

Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

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

50

49



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

~~Do użytku
sztabu generalnego~~

POUFNE

Egz. nr 1

Pptk dypl. pil. Jerzy GOTOWAŁA

PROWADZENIE SWOBODNYCH WALK
POWIETRZNYCH NA WSPÓŁCZESNYCH
SAMOLOTACH MYŚLIWSKICH

Rozprawa doktorska



11695

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1977





AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku
sztabu generalnego~~

~~POUFNE~~

Egz. nr 1

Pptk dypl. pil. Jerzy GÓTOWAŁA

PROWADZENIE SWOBODNYCH WALK
POWIETRZNYCH NA WSPÓŁCZESNYCH
SAMOLOTACH MYŚLIWSKICH

Rozprawa doktorska



11695

Piotr Krawczyk

813 - 787

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O W P

im. generała broni Karola Świerczewskiego

Wydział Wojsk OPK i Lotnictwa

~~Do użytku
służbowego~~

~~SECRET~~

Egz.Nr ... 1

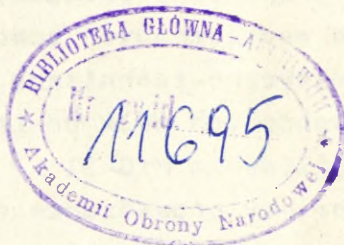
ppłk dypl.pil. Jerzy GOTOWAŁA



*Frekw. Prot. 320/21.03.95
Olsz*

PROWADZENIE SWOBODNYCH WALK POWIETRZNYCH NA
WSPÓŁCZESNYCH SAMOLOTACH MYŚLIWSKICH

Rozprawa doktorska



Opracowana pod kierownictwem naukowym

płk doc.dr Jerzego M A C H U R Y

W A R S Z A W A

październik

1977 r.

S P I S T R E S C I :

W S T Ę P	str. 4
1. ZARYS ROZWOJU TAKTYKI PROWADZENIA WALK POWIETRZNYCH SAMOLOTOW MYSLIWSKICH.	str. 7
1.1. Walki powietrzne samolotów myśliwskich w okresie I wojny światowej	str. 9
1.2. Rozwój taktyki prowadzenia walk powietrznych samolotów myśliwskich w okresie międzywojennym	str. 19
1.3. Walki powietrzne samolotów myśliwskich w okresie II wojny światowej	str. 28
1.4. Przegląd rozwoju taktyki prowadzenia swobodnych walk powietrznych po II wojnie światowej	str. 47
1.5. W n i o s k i	str. 94
2. MOŻLIWOSCI I SPOSOBY PROWADZENIA SWOBODNYCH WALK POWIETRZNYCH NA WSPÓŁCZESNYCH SAMOLOTACH MYSLIWSKICH.	str. 101
2.1. Właściwości prowadzenia pojedynczych i grupowych, swobodnych walk powietrznych na współczesnych samolotach myśliwskich.	str.104
2.2. Taktyczno-techniczne możliwości realizacji swobodnych walk powietrznych na samolocie myśliwskim MiG-21	str.114
2.3. Sposoby prowadzenia swobodnych walk powietrznych, możliwości efektywnego wykorzystania poszczególnych wariantów uzbrojenia współczesnego myśliwca.	str.162
3. OPTIMALIZACJA ORGANIZACJI I METODYKI SZKOLENIA PERSONELU LATAJĄCEGO I PODTRZYMYWANIA NAWYKÓW PILOTAŻOWO-BOJOWYCH W PROWADZENIU SWOBODNYCH WALK POWIETRZNYCH	str.196
3.1. Aktualnie obowiązujący program szkolenia personelu latającego w zakresie prowadzenia walk powietrznych.	str.198

3.2. Propozycje doskonalenia programu szkolenia personelu latającego w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych	str. 207
3.3. Propozycje organizacyjno-metodyczne podtrzymywania nawyków pilotażowo-bojowych personelu latającego w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych	str. 221
4. ZAKOŃCZENIE	str. 229
BIBLIOGRAFIA	str. 233
TECZKA ZAŁĄCZNIKÓW	
MATERIAŁ DOWODOWY Z BADAŃ /tylko I egz./	

W S T Ę P

Wywalczenie i trwałe utrzymanie panowania w powietrzu było zawsze jednym z podstawowych czynników warunkujących pomyślne prowadzenie operacji na lądzie, morzu i w powietrzu. Na etapie wojny prowadzonej konwencjonalnymi środkami rażenia uzyskanie panowania w powietrzu przez lotnictwo jest jednym z podstawowych jego zadań. Zasadniczą formą działań lotnictwa, obliczoną na rozgromienie ugrupowań lotniczych przeciwnika jest operacja powietrzna, której nieodłączną częścią są walki powietrzne.

Walka powietrzna jest zasadniczą formą działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, a głównym jej rodzajem jest walka zaczepna, ofensywna.

Pozostałe rodzaje lotnictwa prowadzą z reguły walki powietrzne w celu samoobrony/defensywne/przed atakami lotnictwa myśliwskiego przeciwnika. Najbardziej pełny sens walka powietrzna osiąga podczas spotkania samolotu myśliwskiego z samolotem myśliwskim przeciwnika, podczas której obie strony w jednakowym stopniu są zdolne do aktywnych, zaczepnych działań bojowych oraz intensywnego manewru obronnego.

Samolot myśliwski - z chwilą swych narodzin przeznaczony został przede wszystkim do prowadzenia wysoce manewrowych walk powietrznych. Wprowadzenie w końcu II wojny światowej do lotnictwa napędu odrzutowego, a następnie jego szybkie doskonalenie skłoniło niektórych teoretyków wojskowych do wysunięcia hipotezy, że manewrowe walki powietrzne II wojny światowej nie mają we współczesnych warunkach racji bytu, gdyż duże prędkości ŚNP nie pozwolą na wykonanie myśliwcom więcej niż jednego ataku. Stąd powolne odchodzenie od szkolenia personelu latającego w wykonywaniu swobodnych, manewrowych walk powietrznych. Wojny lokalne wykazują jednak, że w wypadku braku zaskoczenia i możliwości szybkiego przeprowadzenia ataku raketowego, zwłaszcza gdy atakowany wykonuje energiczny manewr obronny, przechwycenie przeradza się w swobodną, wysoce dynamiczną walkę powietrzną.

Prowadzone w ostatnim okresie szkolenie w wykonywaniu swobodnych walk powietrznych na myśliwcach naddźwiękowych napotyka na spore trudności natury zarówno organizacyjnej jak i szkoleniowej. Nadal bowiem szeroki krąg personelu latającego, a nawet organizatorów tego szkolenia nie jest przekonany o potrzebie i zakresie możliwości prowadzenia swobodnych walk powietrznych na samolocie myśliwskim MiG-21. W pracy swojej przedstawiłem wyniki studiów i badań praktycznych dotyczące potrzeby, możliwości, a także sposobów prowadzenia swobodnych walk powietrznych na w/w typie myśliwca.

Rozdział pierwszy pracy poświęcony został analizie rozwoju taktyki prowadzenia swobodnych walk powietrznych od momentu narodzin samolotu myśliwskiego po dzień dzisiejszy.

W rozdziale drugim przedstawiłem będące wynikiem studiów i badań praktycznych możliwości przestrzenne, czasowe i ogniowe myśliwca MiG-21 w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych oraz wynikające z tych możliwości sposoby ich rozgrywania. Wymienione możliwości bojowe i sposoby zestawione zostały w oparciu o opracowany "Program badawczy" i przeprowadzone zgodnie z nim loty doświadczalne, za umożliwienie wykonania których składam Dowództwu Wojsk Obrony Powietrznej Kraju oraz kolegom - pilotom ppłk dypl.pil. J. LASZCZAKOWI, St. FILIPOWICZOWI, J. ŚWIĄTKIEWICZOWI, mjr pil. T. BEDNARCZYKOWI SZYMCHAKIEWICZOWI, L. SOBIERAJOWI, R. IWANOWOWI, J. MURZE, Z. ZIELONCE, A. BUGALE, H. WRZEŚNIEWSKI, J. WOŹNIAKOWI, St. BARTOSZEWICZOWI, M. ZAPIOROWI, B. ŁUDZKOWI, F. SZCZEPANIAKOWI A. WINIARSKIEMU, E. WITKOWSKIEMU, E. MENDREMU, J. PERLIKOWSKIEMU kpt.pil. W. HAUKOWI, St. MŁYŃCOWI, Cz. REJMANOWI, L. BRZOZIE, L. MASLANKIEWICZOWI, J. MIAZKOWI, M. WILKOŃSKIEMU i J. KULINOWSKIEMU serdeczne podziękowanie.

W rozdziale trzecim przedstawiłem konieczność optymalizacji szkolenia personelu latającego pułków lotniczych w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych oraz sposób jej realizacji i metodykę prowadzenia tego szkolenia. Nieodłączną częścią szkolenia lotniczego w ogóle, a w prowadzeniu swobodnych, manewrowych walk powietrznych w szczególności, jest niewątpliwie metodyka podtrzymywania lub wznawiania utraconych

nawyków pilotażowo-bojowych w zakresie wykonywania tego elementu wyszkolenia bojowego pilota-myśliwca. Z tego względu problem ten również znalazł rozwiązanie w tym rozdziale.

Całość pracy stanowi próbę rozwiązania problemu szkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych oraz propozycję optymalizacji organizacji i prowadzenia tegoż szkolenia w pułkach lotniczych.

Żywię nadzieję, że przyczyni się ona do podniesienia bezpieczeństwa szkolenia lotniczego w uzyskiwaniu tak niezbędnego elementu wyszkolenia taktyczno-bojowego personelu latającego pułków lotnictwa myśliwskiego, jakim jest umiejętność prowadzenia swobodnej, wysoce manewrowej walki powietrznej.

1. ZARYS ROZWOJU TAKTYKI PROWADZENIA WALK POWIETRZNYCH SAMOLOTÓW MYŚLIWSKICH.

Niezwyczajnie dynamiczny i szybki rozwój lotnictwa wojskowego powiązany był zawsze z rozwojem sztuki operacyjnej i wymaganiami jakie dyktowała taktyka.

W okresie, gdy użytkowanie samolotu stało się już stosunkowo łatwe, na dalszy jego rozwój istotny wpływ zaczęły wywierać motywy czysto wojskowe.

W czasie działań wojennych w Trypolitanii /1912r./, gdzie lotnictwo w zasadzie przeszło swój chrzest bojowy, jednoznacznie stwierdzono, że samolot jest bardzo efektywnym środkiem, mogącym służyć do prowadzenia rozpoznania, bombardowania wojsk i obiektów wojskowych przeciwnika, korygowania ognia artylerii i łączności. Nie mówiło się jednak nic o możliwości przeciwdziałania samolotom przeciwnika. Zresztą o możliwościach takich nikt jeszcze wówczas poważnie nie myślał, gdyż ogólnie panował pogląd, że walka w powietrzu nie jest w ogóle możliwa.

Poglądy te przetrwały do początkowego okresu I wojny światowej i nawet po jej wybuchu angielska gazeta "TELEGRAPH" w sierpniu 1914 roku pisała "...walka samolotów między sobą - to głupia i bezcelowa zabawa, która może nastąpić tylko przypadkowo..."^{1/}.

Z biegiem czasu każda ze stron starając się uzyskać jak najwięcej wiadomości o przeciwniku zaczęła dążyć do uniemożliwienia uzyskania podobnych wiadomości o sobie.

W ten sposób pojawiły się pierwsze przesłanki działania przeciwko lotnictwu przeciwnika, a to z kolei wywołało konieczność znalezienia odpowiednich środków, które zapewniłyby skuteczność tych działań.

Z braku efektywnych możliwości zwalczania wrogich samolotów z ziemi, zaczęto czynić starania użycia w tym celu własnych samolotów, które mogłyby stosunkowo łatwo dosięgnąć przeciwnika.

1/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich" Warszawa, Wydawnictwa Komunikacyjne 1959r. str. 10.

W miarę zdobywania doświadczenia, stawało się coraz bardziej oczywiste, że w celu osiągnięcia sukcesu w ewentualnej walce należało:

- a/ wyposażyć nowy samolot w automatyczną, szybkostrzelną broń pokładową, umożliwiającą skuteczne zwalczanie samolotów przeciwnika;
- b/ samolotowi, przeznaczonemu do prowadzenia walk powietrznych, zapewnić większą, niż w innych typach samolotów/bombowier, rozpoznawczy/prędkość poziomą i pionową oraz lepszą zwrotność, aby zwiększyć możliwość dopędzenia przeciwnika i zajęcia pozycji dogodnej do przeprowadzenia ataku;
- c/ zapewnić mu możliwość lądowania również w przygodnym terenie;
- d/ zapewnić łatwość montażu, demontażu i transportu.

W takich właśnie warunkach zaczął kształtować się specyficzny rodzaj samolotu- samolot myśliwski, przeznaczony głównie do zwalczania celów powietrznych i zapewnienia tym sposobem jednej z walczących stron przewagi w powietrzu, ale w porównaniu z samolotem bombowym czy rozpoznawczym mający znacznie mniejszy zasięg.

Samoloty myśliwskie pojawiły się nad polem walki już w połowie 1915 roku z zadaniem zwalczania samolotów przeciwnika i osłony własnych.

Z tą chwilą stały się one środkiem walki i w odniesieniu do nich zaczęły również obowiązywać ogólne prawa rozwoju techniki wojskowej.

Również okoliczność, że walczące strony zaczęły prawie nieoczekiwanie używać nowego środka o całkiem nowych, jeszcze niezupełnie sprecyzowanych cechach, musiała niezawodnie wywoływać i istotnie wywoływała niepewność co do sposobów i metod jego zastosowania. W takim stanie rzeczy lotnictwo wkraczało w drugi burzliwy okres swego rozwoju, który przypadł na lata I wojny światowej. W okresie tym ukształtowały się i utrwaliły zasadnicze rodzaje lotnictwa bojowego oraz metody wykorzystania samolotów w działaniach wojennych.

1.1. Walki powietrzne samolotów myśliwskich w okresie I wojny światowej.

Ogólnie rzecz biorąc w początkowym okresie I wojny światowej nie istniały jeszcze sprawdzone koncepcje bojowego zastosowania samolotów. Sposoby prowadzenia walk powietrznych zmieniały się wraz z rozwojem i technicznym doskonaleniem samolotu.

Pierwsze walki powietrzne były typowymi pojedynkami prowadzonymi przez nieprzyjacielskie samoloty. Nie istniały również sprawdzone metody zdobycia przewagi w walce. Codzienne loty i powietrzne starcia dostarczały jednak bogatego materiału do opracowań sposobów rozwiązywania walki na swoją korzyść. Ich twórcami byli piloci samolotów myśliwskich, bezpośrednio w powietrznych starciach szukający prowadzących do zwycięstwa nad przeciwnikiem rozwiązań taktycznych. W 1914 roku samoloty myśliwskie wchodziły w skład eskadr i dywizjonów rozpoznawczych/wywiadowczych/jako podstawowego rodzaju lotnictwa. "Dopiero w okresie walk pod VERDUN /od lutego 1916 r./Niemcy utworzyli kilka eskadr złożonych wyłącznie z samolotów myśliwskich, co stało się punktem przełomowym w rozwoju i wykorzystaniu tej nowej broni. W roku 1916 jednostki lotnictwa myśliwskiego zaczęto również tworzyć w Anglii i Rosji^{1/}.

Początkowo starano zbliżyć się na możliwie małą odległość do samolotu nieprzyjaciela i ostrzelać go z broni ręcznej.^{2/} Mimo późniejszego uzbrojenia pokładowego zabudowanego na samoloty myśliwskie, walki powietrzne były wciąż jeszcze pojedynkami między poszczególnymi pilotami. Walcząc między sobą dwaj piloci wykonywali ewolucje, pozwalające w konsekwencji na zajęcie dogodnej pozycji za samolotem przeciwnika i strzelanie do niego. W tym też celu ścigano nieprzyjaciela stosując różnego rodzaju manewry poziome i pionowe. W walce powietrznej znalazły zatem duże zastosowanie

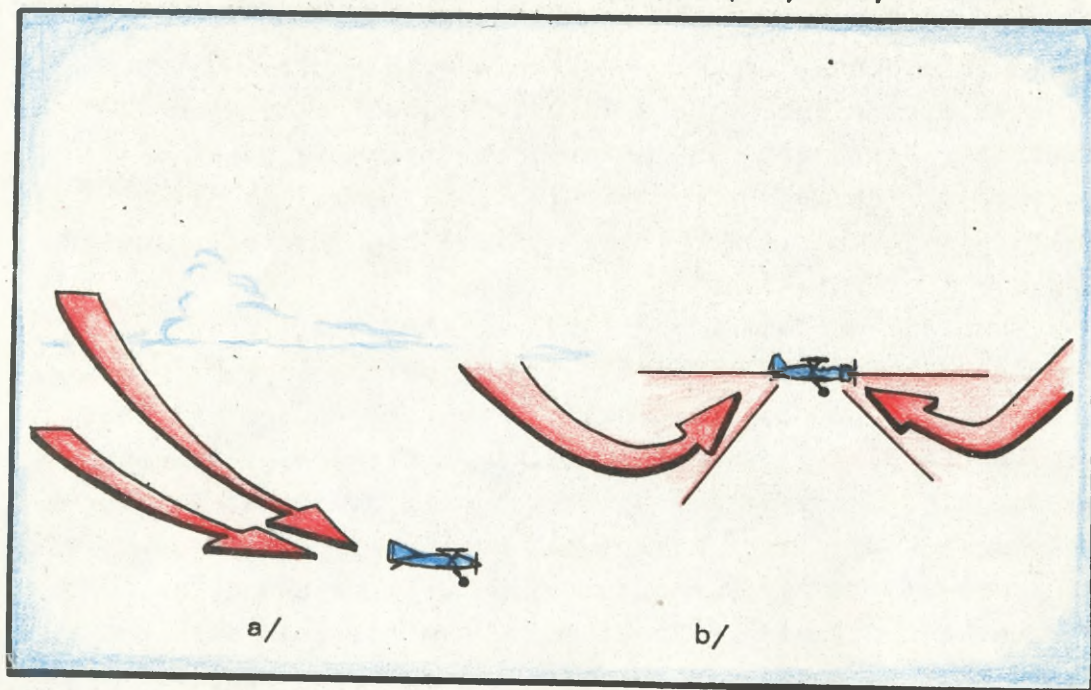
1/ S. Pilecki

U.Domański-"Samoloty bojowe 1910-1967" MON, str.26

2/ Eugeniusz Banaszczyk-"Na podbój nieba" MON, W-wa 1957, s.492

wanie umiejętności wykonywania figur akrobacji lotniczej, których znajomość była wprost nieodzowna. Powstawać zaczęła nowa gałąź taktyki poświęcona opracowaniu efektywnych metod bojowego wykorzystania nowego środka walki. Doprowadziło to w konsekwencji do uzbrojenia samolotów w broń strzelecką, a następnie wyposażenia ich w działka lotnicze, celowniki oraz do opanowania przez pilotów podetaw wyższego pilotażu. W zasadzie wypracowano dwa zasadnicze rodzaje ataków: samolotu jedno i dwuosobowego. Ataki poprzedzano zawsze manewrem mającym na celu zbliżenie się do samolotu przeciwnika na małą odległość, pozostając jednocześnie w jego martwym polu ostrzału.

Oto jak precyzuje te ataki "Vademecum aeronautyki wojskowej".
"...atak jest przeprowadzony normalnie przez podejście niespodziewane od strony martwego pola napadanego płatowca z tyłu przy wykorzystaniu w miarę możliwości warunków atmosferycznych/słońce, chmury itd/. Oto dwa przykłady ataków:^{1/}



1.1.1. Sposoby atakowania samolotów przeciwnika.
----- a/ płatowca jednoosobowego b/ płatowca dwuosobowego -----

1/ ppłk szt.gen.St.Kuźmiński - "Vademecum aeronautyki wojskowej Warszawa 1927r. str. 86

W zależności od napotykaných obiektów działań oraz stosowanej przez nie taktyki wypracowywano sposoby ich atakowania. W jednym z artykułów zamieszczonych w "Bellonie" tak je precyzuje kpt.pil.Stanisław KARPIŃSKI: ^{1/}

"...sposoby przeprowadzenia natarcia:

- a/ Natarcie z przodu w głowę. Gdy się ma wiadomość, że przeciwnik nie posiada uzbrojenia strzelającego w kierunku linii lotu/przez śmigło/ to, mając tego rodzaju uzbrojenie na własnym płatowcu, najdogodniej natrzeć z przodu w głowę aparatu przeciwnika.
- b/ Natarcie z przodu - z dołu. Natarcie to posiada jedną z najbardziej niedogodnych cech - ogromną szybkość względną.
- c/ Natarcie z przodu - z góry.
- d/ Natarcie z boku.
- e/ Natarcie z tyłu.
- f/ Natarcie z tyłu z góry.
- g/ Natarcie z tyłu - z dołu/pod ogon/..."

Jako podstawowy rodzaj ataku przynoszącego najpoważniejsze rezultaty uznano atak z tyłu "w ogon". Dla przykładu można przytoczyć zalety takiego ataku widziane przez teoretyków lotnictwa francuskiego^{2/}.

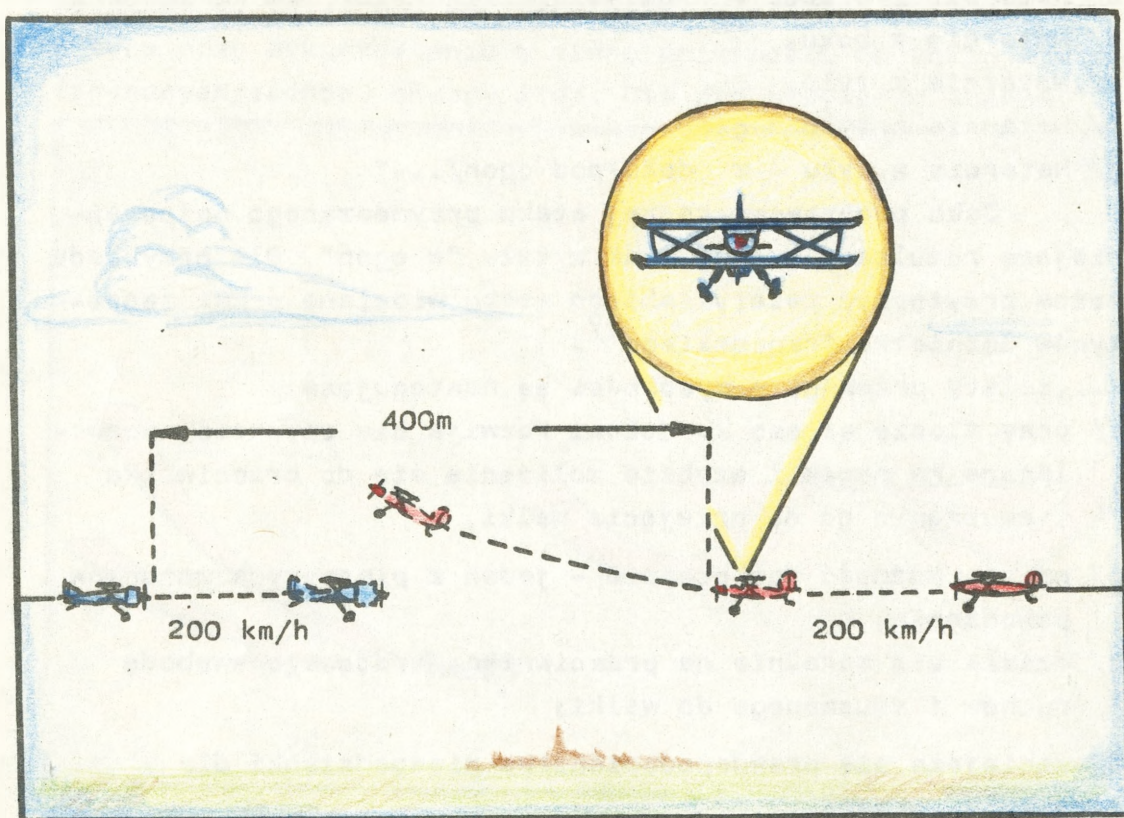
....zalety przewagi w wysokości są następujące:

- a/ przy zlocie stromo ku dołowi rozwija się szybkość, pozwalająca na nagłe i szybkie zbliżenie się do przeciwnika i zmuszenie go do przejścia walki,
- b/ ma się możliwość zaskoczenia - jeden z pierwszych warunków powodzenia;
- c/ działa się moralnie na przeciwnika, tracącego swobodę ruchów i zmuszonego do walki;
- d/ zmniejsza się prawdopodobieństwo niespodzianki dla siebie samego...."

1/ Kpt.pil. Stanisław Karpiński - "Bellona" Tom VIII
Warszawa 1922, str. 31-33.

2/ Kpt.pil. Stanisław Karpiński - "Bellona", Tom VIII
Warszawa 1922, str. 37-39.

Dość często przeprowadzano ataki czołowe, w których bardzo duże znaczenie miała umiejętność określenia przez pilota odległości do samolotu przeciwnika, gdyż przy tego rodzaju atakach prędkość zbliżania była stosunkowo duża. Mimo takich trudności ten sposób ataku był często stosowany, głównie ze względu na dużą skuteczność ognia oraz efekt psychologiczny prowadzący w większości wypadków do ucieczki lub rozbicia ugrupowania nieprzyjaciela. Atak czołowy w wypadku braku powodzenia pozwalał z reguły na powtórne zaatakowanie celu, ale już z tylnej półsfery. Stąd dążenie natychmiast, po przerwaniu ognia do rozpoczęcia manewru wyjścia w tylną półsferę celu z możliwie najmniejszym promieniem. Wypracowano również regułę, że odległość wyprowadzenia z ataku równa się sumie prędkości atakujących myśliwców.



1.1.2. Sposób określenia odległości wyprowadzenia z ataku.

Ze względu jednak na brak dokładnych przyrządów określających odległość do celu była ona określana wzrokowo na podstawie widzialności określonych elementów konstrukcyjnych samolotu przeciwnika.

Jako podstawowy rodzaj ataku uznano atak z tyłu "w ogon" przy czym dystans ognia wynosił 50 - 100 m, a w przypadku szczególnie wytrawnych mistrzów nawet 10 - 25 m. Obronnymi manewrami oprócz skrętów były początki manewru pionowego składającego się z reguły ze zmiennych ewolucji samolotem na torze wznoszącym lub opadającym.

Oto jak wspomina swój pojedynek z pilotem niemieckim as lotnictwa francuskiego I wojny światowej Rene Fonck:

"... Niemiec bronił się odważnie i dopiero przy trzecim starciu kiedy zupełnie odwrócił się, wokół mnie w loopingu zbiłem go wznosząc się "świecą". Osiągnięty wynik był olbrzymi w stosunku do ryzyka, któremu podlegałem..."^{1/} Najczęściej dądzano przeciwnika stosując manewr zniżania poprzez wykorzystania do zrealizowania tego manewru przewagi w wysokości. Stało się szybko również rzeczą zrozumiałą, że mając możliwość atakowania przeciwnika z tylnej półsfery atakujący powinien zastosować wszystkie możliwe środki, aby utrzymać się w ogonie celu w odległości dokładnego prowadzenia ognia przez czas, który zapewniał mu dokładnie celowanie i możliwość zniszczenia przeciwnika. Osiągano to przeważnie poprzez odpowiednie dostosowanie prędkości swego lotu do prędkości lotu samolotu przeciwnika. Wypowiadający się na temat taktyki prowadzenia walk powietrznych piloci wskazywali głównie na jej zasadnicze cechy: zaskoczenie, przewaga prędkości i wysokości oraz uderzenie w słabą stronę przeciwnika.

"...Przewaga szybkości - pisał kpt.pil. Stanisław Karpiński - daje pilotowi swobodę działania i pozwala mu utrzymać w swoich rękach inicjatywę, zarówno przed walką, jak i w czasie jej trwania. Pozycja zajęta celem natarcia bywa wygodna w przeciągu kilku zaledwie sekund, potem może stać się dogodna dla przeciwnika.

1/ Eugeniusz Banaszczyk - "Na podbój nieba", Wydawnictwo MON, Warszawa 1957r., str.501

Walka...zwracam uwagę na zasady następujące: zaskoczenie, najmniejsza szybkość względna i uderzenie w słabą stronę przeciwnika. W każdej walce, a tembardziej powietrznej, którą cechuje wyjątkowo krótkie trwanie, należy dążyć do zaskoczenia /uderzenia znienacka/. Uderzenie znienacka da przede wszystkim nacierającemu inicjatywę /nawet przy mniejszej szybkości jego płatowca/ i możliwość wyboru wygodniejszej pozycji, a wskutek tego lepsze wykorzystanie ognia.

Po stronie nacierającego jest także znaczna przewaga moralna, gdyż zaskoczony przeciwnik w pierwszej chwili może zmieszać się, nie od razu ocenić sytuację, spóźnić się z otwarciem ognia i poprowadzić go niepewnie, z mniejszą celnością..."^{1/} Francuzi pierwsi wprowadzili system walki zespołowej tworząc myśliwskie zespoły w składzie 3-5 maszyn. Podobną taktykę zastosowali natychmiast Niemcy. Wypracowali oni dwie koncepcje bojowego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego w działaniach bojowych.

Pierwsza - francuska, opierała się na twierdzeniu, że zadaniem lotnictwa myśliwskiego jest osłona i ubezpieczenie działań innych rodzajów lotnictwa/w tym głównie lotnictwa rozpoznawczego/. Stąd dywizjony mieszane i ograniczenie działań myśliwców do biernej ochrony ugrupowań innych rodzajów lotnictwa.

Druga - niemiecka, zadanie lotnictwa myśliwskiego widziała w działaniach głównie zaczepnych mających na celu niszczenie samolotów przeciwnika w powietrzu, w tym głównie samolotów rozpoznawczych i bombowych.

Do konfrontacji obydwu tych poglądów doszło w czasie działań pod VERDUN/luty 1916/,gdzie działając zaczepnie, lotnictwo niemieckie uzyskało zdecydowaną przewagę w powietrzu.

Tworząc eskadry złożone wyłącznie z samolotów myśliwskich, Niemcy doprowadzili do przełomu w rozwoju i taktyce zastosowania tej nowej broni.

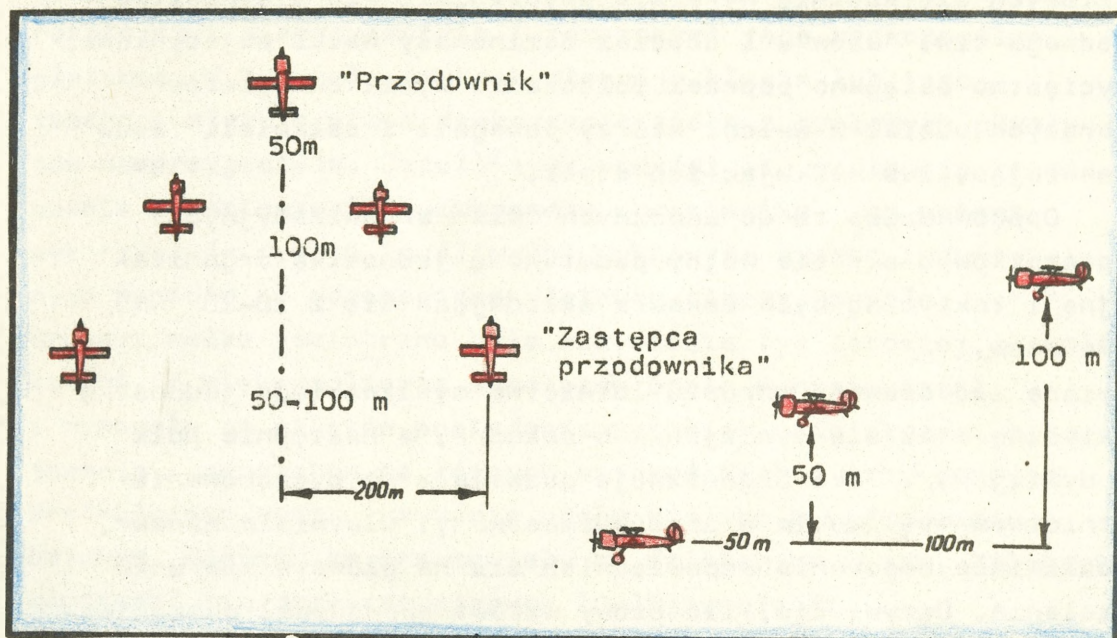
W grupowych walkach powietrznych walczył i zestrzeliwał samoloty nieprzyjacielskie przeważnie jeden z najlepszych

1/ Kpt.pil. Stanisław Karpiński - "Bellona", Tom VIII,

pilotów /"As"/ zespołu, pozostali zaś piloci spełniali rolę nągających i ubezpieczenia. /Np. MANNOCK czy RICHTHOFEN w końcu wojny legitymowali się aż 80 zwycięstwami/^{1/}.

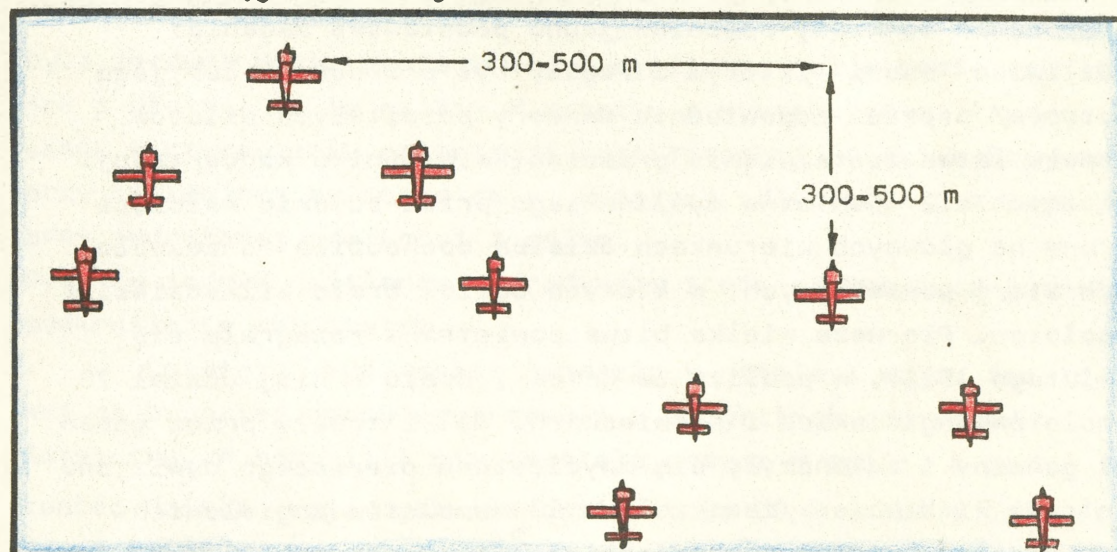
Najczęściej stosowane ugrupowania precyzuje "Taktyka lotnictwa" ^{2/}.

- klucz samolotów



1.1.3. Ugrupowanie klucza samolotów:

- "ciąg" lub "rój" samolotów



1.1.4. "Ciąg" lub "rój" samolotów

1/ Janusz Wojciechowski-"Przegląd samolotów myśliwskich"
Warszawa 1959r., str.102-103.

2/ Sergiusz Abżółtowski-"Taktyka lotnictwa"W-wa 1923.r.,
str.48-50, 54-55,

Działania w tzw. "słabych kluczach" doprowadziły do tego, że przy pierwszym zetknięciu się z przeciwnikiem - walka z reguły przeistaczała się w szereg pojedynków. W tych warunkach eskadry myśliwskie działały zawsze w rozproszeniu, a powietrzne starcia przybierały formę pojedynków, w których szczególnie wyraźnie uwydatniało się mistrzostwo i odwaga tzw. "asów". I chociaż dominowały walki pojedynkowe, zwycięstwo osiągnęto poprzez połączenie wysiłków pilotów biorących udział w walce, którzy pomagali i osłaniali "asów" manewrując, lub maskując ich ataki.^{1/}

Doprowadziło to do znacznych zmian organizacyjnych. W początkowym okresie wojny podstawową jednostką organizacyjną i taktyczną była eskadra składająca się z 10-15 samolotów.

W miarę ilościowego wzrostu lotnictwa myśliwskiego jednostką taktyczną stał się dywizjon/4-6 eskadr/, a następnie pułk /3 dywizjony/. Taka organizacja pozwalała na dysponowanie lotnictwem myśliwskim w sposób zmasowany, ułatwiała manewr, umożliwiała masowanie odpowiednich sił na głównym kierunku działania. Oczywiście, ilościowy wzrost spowodował poszukiwania mające na celu stworzenie odpowiednich ugrupowań bojowych jako podstawy wyjściowej do walki.

Ugrupowania te miały spełniać jedno podstawowe zadanie: umożliwić "asowi" /którym z reguły był przodownik lub jego zastępca/ poprzez odpowiednie manewry pozostałych pilotów zespołu łatwe zestrzelenie przeciwnika. W wyniku koncentracji znacznych sił lotnictwa myśliwskiego przez obydwie walczące strony na głównych kierunkach działań dochodziło do zespołowych starć powietrznych, w których udział brało kilkadziesiąt samolotów. Pierwsza wielka bitwa powietrzna rozegrała się 21 lutego 1918r. w pobliżu Le Cateau, Brało w niej udział 70 samolotów angielskich i niemieckich. Walki trwały przez ponad pół godziny i zakończyły się zwycięstwem pierwszego dywizjonu Manfreda Richthofena/zestrzelono 13 samolotów angielskich przy stracie 1 maszyny niemieckiej.^{2/}

1/ Eugeniusz Banaszczyk - "Karuzela pod gwiazdami"
Iskry, W-wa 1960r., str.221

2/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich"
W-wa 1959r., str.15.

Od lekcji tej i sprzymierzeni zaczęli walczyć w większych grupach stosując zresztą podobną taktykę. Nic dziwnego, że zasady te znalazły się również w polskich regulaminach lotniczych.

"...atakowanie kilku płatowców, lecących w szyku zwartym wykonuje się w sposób następujący: przede wszystkim należy rozbić szyk nieprzyjaciela i rozproszyć jego poszczególne płatowce. W tym celu dowódca własnego klucza lub jego zastępca atakuje przez zaskoczenie jeden z czołowych płatowców nieprzyjaciela. Jeżeli atak powiódł się następuje rozproszenie i zamieszanie uszykowania przeciwnika. Ten moment wykorzystuje reszta "myśliwych" wykonując szereg indywidualnych napadów na odosobnione płatowce nieprzyjaciela...." ^{1/}
Grupowa walka powietrzna była oczywiście tym bardziej skomplikowana im większa liczba samolotów brała w niej udział i wymagała od pilotów posiadania wysokich umiejętności pilotowania samolotów na różnych wysokościach i przy różnych prędkościach oraz utrzymanie swego miejsca w ugrupowaniu bojowym. Względy te przemawiały za działaniem w tzw. "słabych kluczach" nie przekraczających 10-12 samolotów.

W I wojnie światowej lotnictwo myśliwskie rozpoczęło również działania w nocy działając zasadniczo pojedynczo i w łączności z reflektorami OPL. Zadaniem obsługi reflektorów było zarówno wskazywanie własnym myśliwcom celów powietrznych, jak i ułatwianie im walki. W związku z występującymi trudnościami w prowadzeniu orientacji przestrzennej, ataki wykonywano przy minimalnej sylwetce celu, z małych odległości i z reguły przy jednakowej prędkości z celem. Były to jednak działania sporadyczne i nie przynoszące godnych podkreślenia rezultatów.

Lotnictwo myśliwskie przeszło w czasie I wojny światowej najbardziej dynamiczny rozwój z wszystkich rodzajów lotnictwa. W roku 1914 nie istniało prawie w ogóle, a pod koniec działań wojennych stanowiło około 50 % całości lotnictwa wojskowego.

1/ ppłk szt.gen. St. Kuźmiński - "Vademecum aeronautyki wojsk"
Warszawa 1927r., str. 89

I tak poszczególne kraje posiadały: ^{1/}

Rodzaje lotnictwa	Rozpoznawcze		Bombowe		Myśliwskie	
	Ilość s-tów	%	Ilość s-tów	%	Ilość s-tów	%
Państwo						
Wielka Brytania	503	28,6	496	28,2	759	43,2
Francja	1505	45,9	472	14,2	1344	40,5
U S A	277	37,4	119	16,1	344	46,5
Włochy	360	4,44	116	12,2	336	41,6
Niemcy	1442	52,8	268	9,8	1070	37,4
Austro-Węgry	391	62,8	11	1,8	220	35,4

W poszczególnych latach wojny stosunek procentowy samolotów myśliwskich do innych rodzajów samolotów wyrażał się następująco:

1915 r. - 10 %

1916 r. - 25 %

1917 r. - 30 %, a w chwili zakończenia wojny;

11 listopada 1918r., 41,5 % /2828 maszyn/ w lotnictwie sprzymierzonych i 36,9 % /1290 maszyn/ w lotnictwie austro-niemieckim. ^{2/}

Polepszenie osiągnięć samolotów myśliwskich odbywało się drogą zwiększania mocy zespołów napędowych, przy możliwie małym ich ciężarze i doskonaleniu kształtów aerodynamicznych płatowca, przy możliwie prostej technologii wykonania i małym ciężarze własnym. Dążenie do polepszenia danych technicznych i taktycznych, tak aby górowały nad samolotami przeciwnika, zmuszało każdą walczącą stronę do usilnego doskonalenia swych samolotów myśliwskich zarówno pod względem konstrukcyjnym jak i aerodynamicznym. Ponieważ jednak poziom rozwoju technicznego obu stron nie różnił się zbytnio od siebie, więc i właściwości ich samolotów o podobnym przeznaczeniu były podobne.

1/ S. Pilecki - "Samoloty bojowe 1910 - 1967 "

J. Domański-Wydawnictwo MON, Warszawa 1969r., str.35

2/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich"
Wydawnictwa Komunikacyjne, W-wa 1959,
str.15.

Okoliczność ta zmuszała do poszukiwania takich metod prowadzenia walk powietrznych, aby zapewnić sobie zdecydowaną przewagę. W I wojnie światowej "...na samym tylko froncie zachodnim w walkach powietrznych zestrzelono 8073 samoloty, a dalszych 2347 samolotów zostało zniszczonych przez wojska naziemne w ramach obrony przeciwlotniczej..."^{1/}. Lotnictwo myśliwskie uznane więc zostało jako najefektywniejszy środek walki z samolotami nieprzyjaciela. Reasumując należy podkreślić, że w okresie trwania I wojny światowej głównym sposobem niszczenia nieprzyjaciela w powietrzu były swobodne walki powietrzne myśliwców, których zasadniczymi cechami były:

- dążenie do przeprowadzania ataku z przewyższenia w stosunku do celu dla zwiększenia prędkości lotu i uzyskania zaskoczenia przeciwnika;
- przeprowadzanie ataków zarówno z tylnej jak i z przedniej półsfery celu pod sylwetkami od 0/4 do 3/4;
- stosowanie manewru jako podstawowego środka zapewniającego jeżeli nie powodzenie w walce, to w ostatecznym wypadku, własne bezpieczeństwo. Przy tym wybór odpowiedniego manewru, czy też ich łączenie, zależało od wielu, stale ulegających zmianie w toku prowadzenia walki czynników. Podstawę zastosowania określonych manewrów była wynikła podczas trwania walki sytuacja taktyczna;
- częstsze stosowanie manewru poziomowego, co wiązało się głównie z niską jeszcze mocą silników lotniczych i konstrukcją płatowców nie pozwalających na swobodne stosowanie manewru pionowego;
- podczas prowadzenia zespołowej walki powietrznej powodzenie zależało przede wszystkim od liczebnej przewagi nad przeciwnikiem, a także umiejętności prowadzenia pojedynczej walki powietrznej przez wszystkich pilotów biorących udział w walce.

1.2. Rozwój taktyki prowadzenia walk powietrznych samolotów myśliwskich w okresie międzywojennym.

Okres międzywojenny podsumował rolę lotnictwa myśliwskiego odegraną w I wojnie światowej oraz prognozował

1/ S.Pilecki-"Samoloty bojowe 1910-1967"

J.Domański-Wydawnictwo MON,W-wa 1969r. str.34

jego znaczenie w ewentualnej przyszłej wojnie. To, co osiągnięto w lotnictwie w okresie wojennym, stało się podwaliną teoretycznych rozważań i szkolenia pokojowego. Dalszy rozwój lotnictwa w ogóle, a lotnictwa myśliwskiego w szczególności, musiał być oparty na przewidywaniach przyszłej wojny, która jak należało przypuszczać będzie inna niż poprzednia. Ponadto należało wziąć pod uwagę rozwój techniczny sprzętu lotniczego, który wskazywał na to, że działania lotnictwa w przyszłości będą zupełnie różne, od dotychczas stosowanych lub będą dalszym rozwinięciem tych sposobów walki, które w I wojnie światowej były zaledwie zapoczątkowane. Oto co na ten temat napisał gen. bryg. Tadeusz Kutrzeba /Komendant Wyższej Szkoły Wojennej/ we wstępie do "Taktyki Lotnictwa" w 1936r. "...silny rozwój lotnictwa we wszystkich wojskach jest ogólnym zjawiskiem. Jest to jedna, najbardziej żywiołowo rozwijająca się konsekwencja wojny światowej, powodująca możliwość łatwiejszego zniszczenia przeciwnika, a nawet szybkiego zakończenia finansowo tak drogiej obecnie wojny..."^{1/}

Poglądy na rolę i zastosowanie lotnictwa pozostają w ścisłej zależności z jednej strony od przewidywanego charakteru wojny, z drugiej strony - od jego potencjalnych możliwości wywierania wpływu na przebieg działań bojowych. Ponieważ przyszła wojna miała być wojną krótkotrwałą, błyskawiczną, szeroki rozgłos zyskała zwłaszcza teoria wojny powietrznej ogłoszona przez włoskiego generała GIULIO DOUHETA w 1921r. w książce "Panowanie w powietrzu". Teorię swą Douhet opracował w oparciu o twierdzenie, że za pomocą lotnictwa można łatwo, w krótkim czasie wygrać wojnę, wobec czego należy przede wszystkim rozwijać i wzmacniać siły powietrzne. W/g tej teorii jednak samolot bombowy, powolny, ciężki i silnie uzbrojony przystosowany do przenoszenia dużego ładunku bomb i działający w dużych zespołach miał sparaliżować jakąkolwiek obronę nieprzyjaciela. Miał przy tym jednoczyć w sobie cechy maszyny rozpoznawczej, niszczycielskiej, a nawet zupełnie zastępować samoloty myśliwskie,

1/ Marian Romeyko - "Taktyka lotnictwa" - Warszawa GKW
1936r. str. IX

/"...lotnictwo myśliwskie jest raczej gromadą błędnych ryce-
rzy powietrza niż powietrzną kawalerią .../ ^{1/} które w/g
teorii Douheta "nie było zresztą konieczne", ponieważ bombow-
ce działając w zespołach wzajemnie chroniły się ogniem broni
pokładowej przed samolotami myśliwskimi przeciwnika, a jedno-
cześnie ich silne uderzenia w żywotne ośrodki przemysłowe
niszczyły przemysł lotniczy. Ogólne zarysy teorii Douheta
zamykają się zasadniczo w dwu punktach:

- po pierwsze - siły powietrzne z natury rzeczy wymagają, aby
panowanie w powietrzu zostało osiągnięte raczej przez agre-
sywne bombardowania, niż walki powietrzne;
- po drugie - lotnictwo, które uzyska panowanie w powietrzu
zapewni tym samym osiągnięcie całkowitego zwycięstwa.

Siły lotnicze wykonując niespodziewane, druzgocące
uderzenia na ośrodki wojskowe, przemysłowe i polityczne
napadniętego kraju miały zapewnić w stosunkowo krótkim czasie
całkowite złamanie jego oporu.

Teoria rozwinięta przez teoretyków wojskowych Niemiec
/Haldera - "Wojna powietrzna 1936r."/ , Francji /Piotra
Taure`a - "Wojna powietrzna dnia jutrzejszego"/ , Stanów
Zjednoczonych /Mitchella/ i Wielkiej Brytanii /Traucharda/
wywarła poważny wpływ na rozwój strategii wojennej oraz bu-
downictwo sił zbrojnych w większości państw. W rezultacie
niektóre państwa /Niemcy, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania/
zwróciły uwagę przede wszystkim na rozwijanie lotnictwa
bombowego.

Jak więc widać, Douhet zbagatelizował całkowicie doświad-
czenia wyniesione z I wojny światowej i rolę samolotów myśliw-
skich. Dopiero działania wojenne w Hiszpanii/1936-1938/
i Chinach/1937-1939/ wykazały, że lotnictwo myśliwskie nadal
stanowi najbardziej skuteczny środek walki o panowanie w po-
wietrzu, będąc jednocześnie najlepszą obroną przed atakami
bombowymi/około 75 % wszystkich samolotów zniszczonych
w Hiszpanii piloci republikańscy zniszczyli w walkach powie-
trznych/. W walkach japońsko-chińskich chińscy piloci
samolotów myśliwskich zestrzelili 248 samolotów japońskich,

1/ Giulio Douhet - "Panowanie w powietrzu"-W-wa MON 1965r.,
str.61

co stanowiło 38 % całkowitej liczby strat lotniczych.^{1/}

Doświadczenia wojenne pilotów myśliwskich oraz związane z wprowadzeniem do lotnictwa nowego sprzętu prognozy na jego wykorzystanie, znalazły swe odbicie w obowiązujących regulaminach i pokojowym szkoleniu personelu latającego. Ogólnie podkreślono, że wynik każdej walki powietrznej zależy będzie nie tylko od ilości i jakości samolotów myśliwskich, ale również - w nie mniejszym stopniu - od stopnia indywidualnego wyszkolenia pilotów. Podkreślano również, że podstawą walki powietrznej jest manewr, którego celem winno być wypracowanie bardziej dogodnego położenia w stosunku do samolotu przeciwnika i przeprowadzenie ataku lub wyjścia spod uderzenia. "... Jednakowoż o ile płatowiec nieprzyjacielski wszedł w martwy kąt, pod ogon na bliską odległość - zalecał "Tymczasowy Regulamin Formacyj Lotniczych" z 1924 roku - trzeba przede wszystkim przeszkodzić mu w strzelaniu, najlepszym ruchem w tym wypadku jest gwałtowny zawrót do góry ..." ^{2/} Stąd olbrzymi nacisk na indywidualne szkolenie pilotów w wykonywaniu akrobacji lotniczej najlepiej przygotowującej do wykonywania różnego rodzaju manewrów w powietrzu. Potrzebę taką widzieli również teoretycy niemieccy, którzy oprócz dobrego wyszkolenia wskazywali na konieczność doboru kandydatów na pilotów myśliwskich ludzi młodych, pełnych inicjatywy, aktywnych, jednoznacznie stwierdzając, że "... pilot myśliwski może osiągnąć rezultaty jedynie przez atak. Płatowiec jego nie jest przeznaczony do zadań obronnych..." ^{3/}

W I wojnie światowej po raz pierwszy zastosowany został w walce powietrznej taran/kpt.Niestierow-8 wrzesień 1914r./.

4/

1/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich" Warszawa 1959r., str. 17-18

2/ Tymczasowy regulamin Formacyj Lotniczych" Warszawa MSW-1924r. str. 17-18

3/ Sergiusz Abżółtowski - "Taktyka Lotnictwa ", Wojskowy Instytut Naukowo-Wydawniczy, W-wa 1923r str. 37

4/ ibidem - str.11.

Powojenne instrukcje radzieckie podkreślały, że jest to jeden z ostatecznych sposobów zniszczenia przeciwnika, polskie natomiast twierdziły, że "... ten sposób walki był niewątpliwie wysoce bohaterski, lecz nieodpowiedni, gdyż jedną z zasad wojny jest niszczenie sił nieprzyjacielskich z jak najmniejszą stratą własnych...".^{1/} W/g poglądów teoretyków radzieckich walka powietrzna powinna posiadać aktywny i zaczepny charakter. Pilotom - myśliwcom rekomendowano w pełni wykorzystywać zaskoczenie i osiągać maksymalne rezultaty w pierwszym ataku. Podkreślano również potrzebę posiadania "...przewagi nad przeciwnikiem w wysokości. Jeżeli myśliwiec jej nie posiada - zalecała "Taktyka Lotnictwa" - powinien odejść od przeciwnika i po uzyskaniu dopiero choćby równej z nim wysokości podejmować walkę..."^{2/}

Zapoczątkowana 18.VII.1936r., po lutowym zwycięstwie w wyborach lewicy, wojna domowa w Hiszpanii/1936-1939r./, przyniosła nowe doświadczenia w zakresie prowadzenia manewrowych walk myśliwskich. Po stronie gen.Franco wystąpiły siły lotnicze faszystowskich Niemiec i Włoch, natomiast po stronie wojsk republikańskich lotnicy Związku Radzieckiego.^{3/} Działając w pierwszym okresie wojny dwupłatowce myśliwskie /"Fiat CR-32 i 42", Heinkel "He-51" oraz "J-15"/zostały mimo swojej dużej zwrotności wyparte przez szybkie donopłaty /"Me-109", "J-16".^{4/} Cechą charakterystyczną /głównie z uwagi na używany sprzęt/ było wyłonienie dwu rodzajów walk powietrznych: z szybkościowym i manewrowym myśliwcem"... Taktyka walki szybkościowego myśliwca z manewrowym winna polegać na wykorzystywaniu przewagi w prędkości działając oddzielnymi atakami z szybkim oderwaniem się od przeciwnika.

-
- 1/ Sergiusz Abzółtowski - "Taktyka Lotnictwa", Wojskowy Instytut Naukowo-Wydawniczy, W-wa 1923r., str.18
- 2/ "Taktika awiacji" - Wojenizdat, Moskwa, 1940r., str.166
- 3/ Michał Bron - /Wojna hiszpańska - 1936-39 w dokumentach i publikacjach/ PZWS, W-wa 1961r.
- 4/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich" Wydawnictwo Komunikacyjne W-wa 1959r., str.17

Inicjatywa i przewaga w wysokości winna być tu bezsprzecznie po stronie szybkościowego myśliwca.

Z kolei myśliwiec manewrowy winien przez cały czas mieć przewagę w wykonaniu kolejnych figur pilotażu i promieniu ich wykonania. Wyjście z walki manewrowego myśliwca jest trudne i musi on je przeprowadzać poprzez wejście w chmury lub powolnym odchodzeniem ze strefy walki poprzez wydłużanie skrętów w kierunku swego terytorium...".^{1/}

Stosowany przez republikanów radziecki myśliwiec "J-153" był myśliwcem szybkościowym w stosunku do "Fiatów" i "Heinkli" natomiast w walce z "Me-109" piloci musieli maksymalnie wykorzystywać jego bardzo dobre właściwości manewrowe.

Poważne sukcesy odnieśli w walkach z Japończykami radzieccy i mongolscy piloci samolotów myśliwskich nad rzeką Chałchin-Goł w maju - sierpniu 1939r. Nowością było tu zastosowanie dowodzenia z punktów naziemnych oraz użycie w walkach powietrznych oprócz klasycznego uzbrojenia strzeleckiego niekierowanych pocisków raketowych. 28 maja 1939r. we Wschodniej Mongolii radzieccy myśliwcy zastosowali podstęp taktyczny związany z udoskonaleniem już stosowanego sprzętu. Mianowicie, niektóre jednostki myśliwskie, zamiast dotychczasowych samolotów "J-15", "J-16" ze stałym podwoziem, zostały wyposażone w myśliwce "J-153", "Czajka" z podwoziem chowanym. Piloci radzieccy chcąc wprowadzić Japończyków w błąd, nawiązanie walki rozpoczynali z podwoziem wypuszczonym, by w jej trakcie chować je i atakować. Zastosowanie tych samolotów z nowym uzbrojeniem i chowanym podwoziem było dla pilotów japońskich dużym zaskoczeniem. Materiały podają, że w walkach zestrzelono 660 samolotów japońskich/przeważnie "Mitsubishi-96"/ przy własnych stratach 143 samolotów.^{2/}

Okazało się więc, że istotnym elementem powodzenia działań było właściwe wykorzystanie posiadanego sprzętu i zastosowanie aktywnej taktyki prowadzenia walki.

1/ Taktika awiacji "Wojenizdat Moskwa 1940r., str. 164

2/ S.Pilecki, J. Domański - "S-ty bojowe 1910-1967". MON

Warszawa 1969r., str.40

Podjęto również wysiłki na rzecz opracowania zasad zespołowej walki powietrznej. "Taktyka Lotnictwa" na przykład zwracała głównie uwagę na sposób rozegrania walki określając zasady prowadzące w pierwszej kolejności do rozbicia ugrupowania przeciwnika a następnie zniszczenia nieprzyjaciela. Zalecała ona w wypadku ataku pojedynczego celu grupą znajdującą się wyżej od niego, atak prowadzącego klucz/przewodnika/ i dwu bocznych, natomiast pozostawienie swoich zastępców w obwodzie. Jeżeli celem była grupa samolotów, a nadejście posiłków nieprzyjaciela nie było prawdopodobne, należało atakować całością ugrupowania. W wypadku natomiast "...gdy klucz znajduje się niżej - wykonać zwrot w kierunku nieprzyjaciela, gdy ten rozpoczął atak i maksymalnie nabierać — *maksymalną* wysokość..." ^{1/}. W wypadku wejścia do walki większym ugrupowaniem /np.: "rój"/, jako pierwszy atak miał przeprowadzać klucz kierunkowy, natomiast klucz drugi /podporządkowany/ pozostawał w odwodzie. Znając formę ugrupowań lotnictwa myśliwskiego potencjalnego przeciwnika/Niemcy/ wprowadzono do szkolenia pilotów w 1937r. walki zespołowe z tzw.interwencją. Głównym ich zadaniem było stworzenie warunków bojowych, wyrabianie szybkiej orientacji i wnikliwej obserwacji pola walki oraz pomocy interwencyjnej, a nade wszystko wykorzystanie umiejętności indywidualnych na rzecz całego zespołu. Całość rozgrywanej walki polegała na wyodrębnieniu jakoby odvodu/2-3 samoloty/, które interweniowały natychmiast w wypadku chwilowej utraty inicjatywy w walce. ^{2/}

Teoretycy radzieccy stali na stanowisku, że grupowa walka powietrzna jest walką trudną, z uwagi na konieczność stosowania w czasie ataku podziału uwagi na prowadzenie celnego ognia z równoczesnym zachowaniem swojego miejsca we wspólnym ugrupowaniu bojowym.^{3/}

1/ Sergiusz Abzółtowski - "Taktyka Lotnictwa" - WIN-W
Warszawa 1923r. str.52-55.

2/
Stanisław Skalski - WPL luty 1958r.

3/ Płk dr Czesław Krzemiński - "Ewolucja walki powietrznej", "Skrzydłata Polska" nr 23/1352/5.06.1977 str.18-19.

Wskazywali również na fakt zwiększenia prawdopodobieństwa trafienia całością grupy przy jednoczesnym zmniejszeniu się skuteczności ognia pojedynczego samolotu oraz ograniczenia w zespole manewru pionowego i poziomego. Rozważania te stały się podstawą twierdzenia, że "...po pierwszym ataku całością ugrupowania walka powietrzna przybiera postać indywidualnych pojedynków z tym jednak, że w swych działaniach myśliwce obowiązane są przychodzić sobie z pomocą..." 1/.

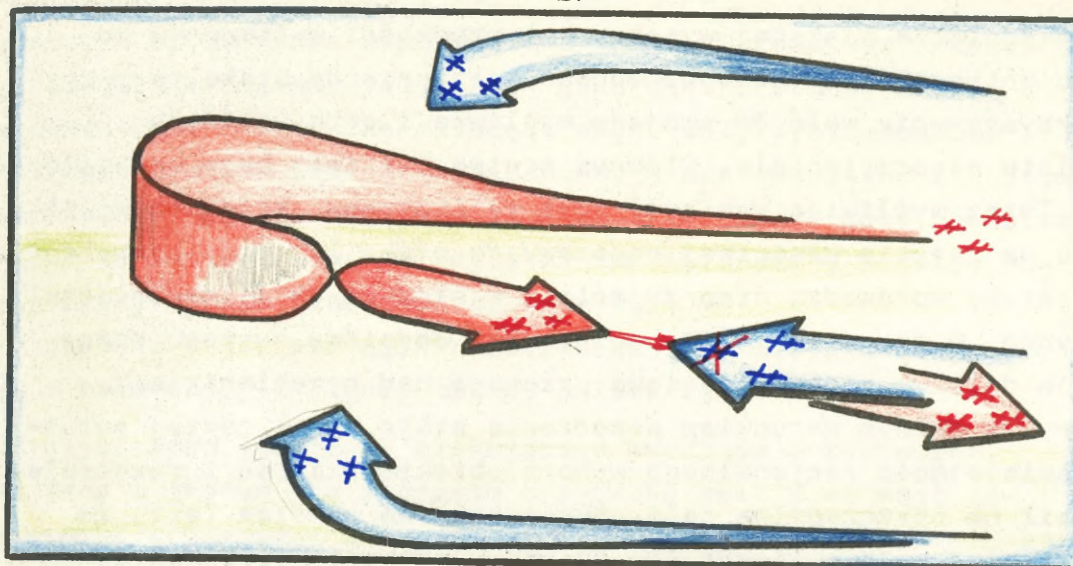
W walkach w Hiszpanii lotnictwo myśliwskie obu stron działało również w dużych grupach/znane są nawet bitwy powietrzne z udziałem do 120 maszyn/2/. Lotnictwo republikańskie występowało z reguły mniejszymi siłami, stąd dowódcy ugrupowań bojowych musieli uciekać się do różnego rodzaju manewrów, które w zaistniałej sytuacji mogły przynieść efekty, a jednocześnie uchronić od strat.

Taktyka grupowej walki interwentów polegała na osaczeniu przeciwnika, a następnie zaatakowaniu go grupą zasadniczą z tylnej półsfery. Jeden z wariantów takiego rozegrania walki przedstawia schemat 1.2.1. w której 5 myśliwców radzieckich zostało osaczonych przez 2 grupy Fiatów "CR-32" i zaatakowanych przez następne 12 Fiatów z tylnej półsfery. Dowódca republikańców podjął walkę wykonując zwrot o 180° ku tyłowi i przyjął wariant walki z atakiem czołowym. Wynikiem było zestrzelenie prowadzącego uderzeniowej grupy Fiatów i wyjście z walki. 3/

1/ "Taktika awiacji" Wojenizdat Moskwa 1940r., str.165
- "Nastawlenije po bojowym dejstwijam istrybitielnoj awiacji" Moskwa 1940r., str.199.

2/ S. Pilecki, J. Domański - "Samoloty bojowe 1910-1967" MON Warszawa 1969r., str.40.

3/ - "Taktika awiacji" Wajenizdat, Moskwa 1940r., str.168
Grupę radzieckich samolotów myśliwskich stanowiły samoloty typu "J-16" dysponujące lepszymi właściwościami manewrowymi i szybciej rozpędzające prędkość lotu/J.G./



Rys.1.2.1. Grupowa walka powietrzna "osaczenie"

Okres międzywojenny sprawdził teorię Douheta, która nie pozostała bez echa w krajach zachodnich, tym bardziej, że wojny w Etiopii/1935-36/, w Hiszpanii/1937-39/ i w Chinach /1937-39/ wykazały dużą skuteczność bombardowań lotniczych. /m.GUERNICA-26.IV.1937r./oraz dostarczyły danych, dotyczących praktycznego wykorzystania nowego sprzętu lotniczego i teoretycznych przypuszczeń na temat przyszłych działań

lotnictwa. Jedynie radzieckie i japońskie lotnictwo nie uległo wpływom teorii Douheta. Większość natomiast krajów zachodnich zwiększyła w swych siłach powietrznych udział lotnictwa bombowego. Dla przykładu można podać, że "...lotnictwo bombowe w Anglii, Niemczech, Francji i Włoch w 1915r. stanowiło pod względem ilościowym około 25 % całego lotnictwa wojskowego, ale już w 1930r. stan ten wzrósł do 33 %, a w 1938r. nawet do 48 %. W roku 1937 w większości krajów zachodnich stosunek myśliwców do ogólnej liczby samolotów wynosił natomiast zaledwie 20-22 %..." ^{1/}

Rezultaty stoczonych walk powietrznych były uważnie studiowane i poddawane surowej krytyce. Okazało się, że w starciach między myśliwcami w dalszym ciągu dominują swobodne walki powietrzne, zasadniczą cechą których jest ciągle dążenie

1/ S. Pilecki J.Domański - "Samoloty bojowe 1910-1967" ✓

do osiągnięcia większej wysokości i prędkości w stosunku do przeciwnika oraz zajęcie dogodnego położenia do ataku, poprzez wykorzystywanie walorów swojego myśliwca i cech ujemnych samolotu nieprzyjaciela. Głównym atutem myśliwca było zaskoczenie. Toteż myśliwiec wybierać musi taki manewr, który pozwoliłby mu na zajęcie właściwej podstawy do ataku lub przy utracie inicjatywy wprowadzi nieprzyjaciela w błąd co do dalszych jego poczynąń. W grupowej walce powietrznej podstawą sukcesu pozostaje w dalszym ciągu ilościowa przewaga nad przeciwnikiem. Niezwykle ważnym warunkiem powodzenia staje się w takiej sytuacji umiejętność racjonalnego wyboru obiektu działań i rozdzielania sił na poszczególne cele. Sygnalizowano również fakt, że w przyszłej wojnie liczyć się należy z szerokim stosowaniem nocnych działań lotnictwa. Z tego względu lotnictwo myśliwskie winno być przygotowywane do skutecznego przeciwdziałania. ^{1/}

1.3. Walki powietrzne samolotów myśliwskich w okresie II wojny światowej.

Kontrowersyjne poglądy na charakter wojny i sposób prowadzenia działań bojowych oraz różny stopień rozbudowy i wyszkolenia sił zbrojnych wynikały głównie z odmienności doktryn wojennych, różnego stopnia przygotowania do wojny jak również potencjału ekonomiczno-militarnego. Kierownictwa niektórych sił zbrojnych, oczekując rozstrzygnięć strategicznych na lądzie lub na morzu, opowiedziały się za zachowaniem rozdrobnienia organizacyjnego, podporządkowując całkowicie lotnictwo wojskom lądowym lub marynarce wojennej. Inne, przekonane o strategicznych możliwościach lotnictwa, zapewniły mu całkowitą samodzielność organizacyjną, która miała służyć pełnej centralizacji dowodzenia. Początek II wojny światowej zweryfikował obydwie skrajne poglądy, ujawniając realne możliwości lotnictwa i wykazał błędy wynikające przede wszystkim z niedoceniań jego możliwości lub też ich przeceniania. Uzyskanie powodzenia przez wojska lądowe zależało w dużym stopniu od wywalczenia panowania w powietrzu. W pierwszych kampaniach głównym sposobem walki o panowanie w powietrzu były zmasowane uderzenia lotnictwa

1/ - "Wojsko polskie 1936-1939" MON, W-wa 1974, str.249

agresora na lotniska napadniętego kraju. Przede wszystkim niszczone lotnictwo myśliwskie, jako główny środek walki w powietrzu. ^{1/}Pierwsze miesiące wojny dały myśliwcom obu walczących stron szereg doświadczeń, które rozwijane i kultywowane złożyły się na treść taktyki prowadzenia walk powietrznych. Szybko wykryto, że każdy manewr wykonywany w walce powietrznej winien mieć dwojaki cel:

a/ ułatwić wejście w ogon przeciwnika, aby zaatakować go z bezbronnej z reguły tylnej półsfery;

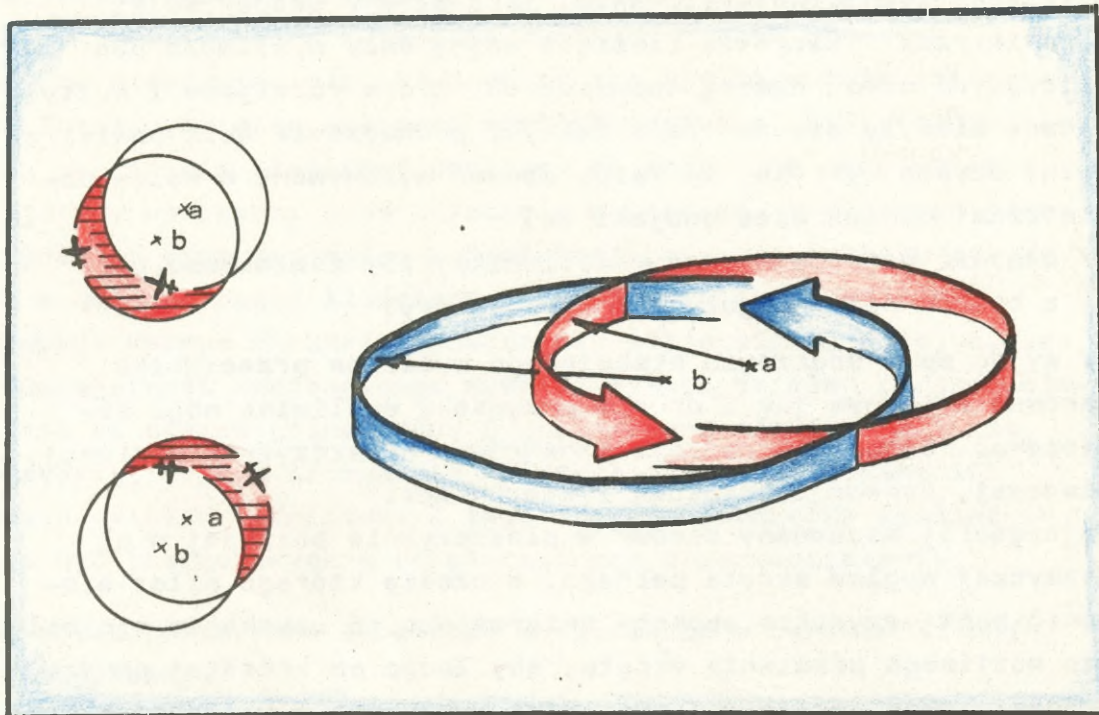
b/ wyjść spod uderzenia atakującego myśliwca przeciwnika. Zarówno w jednym jak i drugim przypadku myśliwiec mógł zastosować różnorodne rodzaje manewrów w płaszczyźnie poziomej, pionowej, manewr prędkością i kierunkiem.

Najczęściej stosowany manewr w płaszczyźnie poziomej miał zazwyczaj wygląd skrętu pełnego, w czasie którego pilot stosować mógł wszystkie sposoby zmierzające do uzyskania minimalnie możliwego promienia skrętu, aby lecąc po krótszej drodze "wejść w ogon" przeciwnikowi. Poza wykonywanym w jednej płaszczyźnie skrętem pełnym stosowano często spirale z utratą, rzadziej zaś z naborem wysokości. Znajdując się na odległości 200-250 m od celu i wykonując lot po torze skrętu o określonym promieniu atakujący myśliwiec nie mógł prowadzić celnego ognia dopóty, dopóki zgadzały się środki skrętów obu samolotów, dopiero przesunięcie środka skrętu poprzez zmianę prędkości, przechyłu i przeciążenia dawało realne szanse zwycięstwa. W tym wypadku os samolotu atakującego myśliwca musiała być wyniesiona przed samolot przeciwnika o kąt równy kątowi wyprzedzania. Charakterystycznym był fakt, że atak był tym dłuższy, im mniejszy był promień wykonywanego skrętu.

W wypadku, gdy prędkość atakującego myśliwca była znacznie wyższa od prędkości celu dopuszczalny był tylko jeden atak z natychmiastowym odejściem od niego ze względu na fakt, że cel posiadając mniejszą prędkość mógł wykonać skręt o mniejszym promieniu co w wypadku jego nie zestrze-

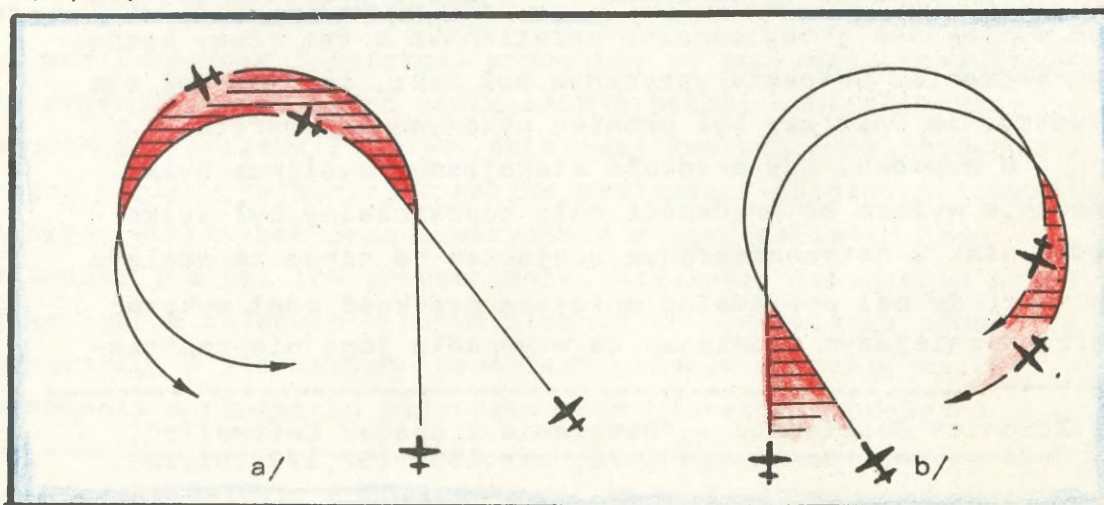
1/ Zbigniew Jankiewicz - "Powstanie i upadek Luftwaffe",
Wydawnictwo Poznańskie 1972, str.153, 157,179,181,189.

lenia w pierwszym ataku mogło spowodować natychmiastowe przejście przez niego inicjatywy w walce /rys.1.3.1/



Rys.1.3.1. Manewr przesunięcia środka wykonywanego skreću.

W treningowych i bojowych walkach powietrznych sporadycznie występowały ataki czołowe, najczęściej dochodziło do wzajemnych spotkań myśliwców na kursach przecinających się. Stąd dwa zasadnicze sposoby rozgrywania walki na wirażu:
a/ przy manewrze w kierunku od atakującego,
b/ przy manewrze w kierunku atakującego/rys.1.3.2/



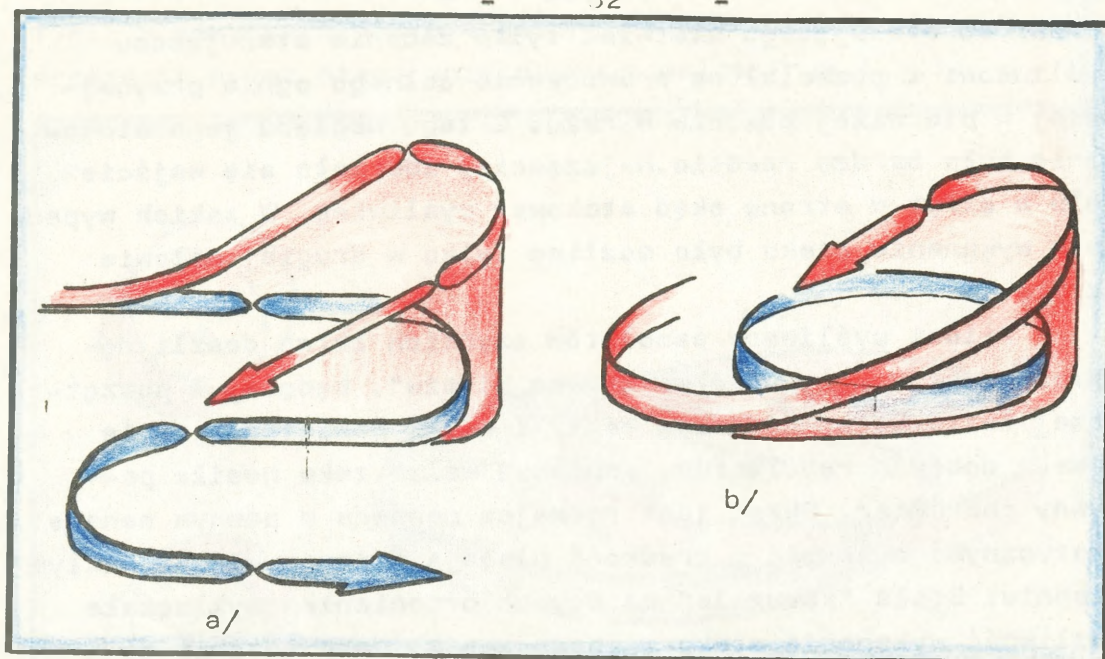
Rys.1.3.2. Zasadnicze sposoby rozgrywania walki na wirażu.

Manewr od atakującego ułatwiał tylko zadanie atakującemu myśliwcowi i pozwalał na prowadzenie celnego ognia przynajmniej w pierwszej połowie wirażu. Z tego względu jego stosowanie było bardzo rzadkie. Najczęściej zdarzało się wejście celu w skręt w stronę skąd atakował myśliwiec. W takich wypadkach wykonanie ataku było możliwe tylko w drugiej połowie skrętu.

Piloci myśliwcy samolotów szybkich łatwo doszli do wniosku, że rozgrywanie walki "na wirażu", będącej w początkowej fazie wojny podstawą taktyki walki powietrznej, nie dawało dobrych rezultatów, ponieważ walka taka nosiła pasywny charakter. Skręt jest rodzajem manewru w pewnym sensie statycznym: wysokość i prędkość ulegają zmianom w dość niskim stopniu. Stała "karuzela" na oczach przeciwnika wykluczała możliwość wykonania ataku z zaskoczenia. Wprowadzenie do uzbrojenia coraz nowszych samolotów myśliwskich, o lepszych taktyczno-technicznych właściwościach, pozwoliło na wprowadzenie nowych elementów walki powietrznej, nazwanych w swoim czasie "walką w pionie". Umożliwiały one manewrowanie w szerokim zakresie zarówno prędkością jak i wysokością, wykorzystywanie możliwości dostępu do martwych sektorów atakowanych samolotów i nieoczekiwanych ataków zarówno z góry, jak i z dołu, z dużą prędkością zbliżenia.

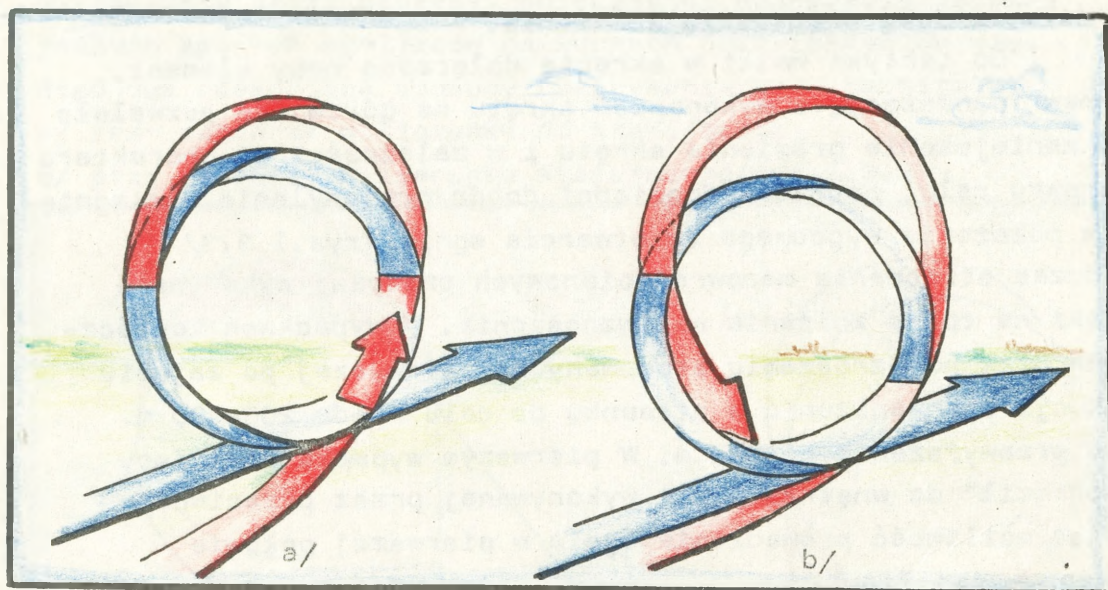
*Mogłoby
z manewru
pionowego
do planowania*

Do taktyki walki w skręcie dołączono nowy element, manewr wznoszący, z wykonaniem skrętu na górze, co pozwalało na zmniejszenie promienia skrętu i w zależności od charakteru manewru celu, poprzez odpowiedni dobór przechylenia, osiągnięcie położenia wygodnego do otwarcia ognia /rys.1.3.3/ Podczas stosowania manewrów pionowych częściej wykonywano ataki na torze zniżania niż wznoszenia. W wypadkach koniecznych atak na wznoszeniu stosowany był zazwyczaj po zajęciu pozycji z przeniżenia w stosunku do celu rzędu 200-400 m lub przewyższenia do 300 m. W pierwszym wypadku atakujący "wchodził" do wnętrza pętli wykonywanej przez przeciwnika mając możliwość prowadzenia ognia w pierwszej połowie wykonywanej figury.



Rys.1.3.3. Sposób stosowania manewru wznoszącego podczas prowadzenia walki.

W drugim natomiast wypadku konieczne było wykonanie manewru mającego na celu "rozszerzenie" figury z tym, że i tu istniała możliwość ataku i zestrzelenia przeciwnika w pierwszej połowie manewru/rys.1.3.4/, a także na zniżającej części figury.



Rys.1.3.4. Sposoby atakowania przeciwnika w pętli.

Sztuczne zmniejszenie prędkości swego lotu w górnej części pętli przez atakowany samolot pozwoliło niejednokrotnie na przejście inicjatywy w walce. Oto jak opisuje w swoich wspomnieniach pierwszą swoją walkę na froncie chińsko - japońskim polski pilot myśliwski Witold Urbanowicz.

"...Widzę w lusterku pysk drugiego "Zera". Ściągam drążek sterowy na siebie. Horyzont zatoczył się i znikł, orzę brzuchem niego, słońce przelatuje przez kabinę, potem chmury i parę samolotów. Tamten trzyma się ogona, wciąż grzeje, ze skrzydeł mu się świeci. Jestem na plecach. Robimy regularną pętlę. W dwójkę, jak w tańcu. Trzyma się drań mojego ogona, ale przestał strzelać. W lusterku widzę, że wpadł w moje wiry kołysze się. Jest bardzo blisko, widzę, jak pilot kręci głowę w kabinie, skołowany akrobacją. Wykorzystuję ten moment. Przymykam gaz, oddaję drążek do przodu. Lecę na plecach po prostej...Japończyk jest zdezorientowany. Zamyka pętlę. A więc jest już pode mną... Ściągam drążek, biorę go na celownik...Z odległości niespełna stu metrów wreszcie strzelam..." 1/

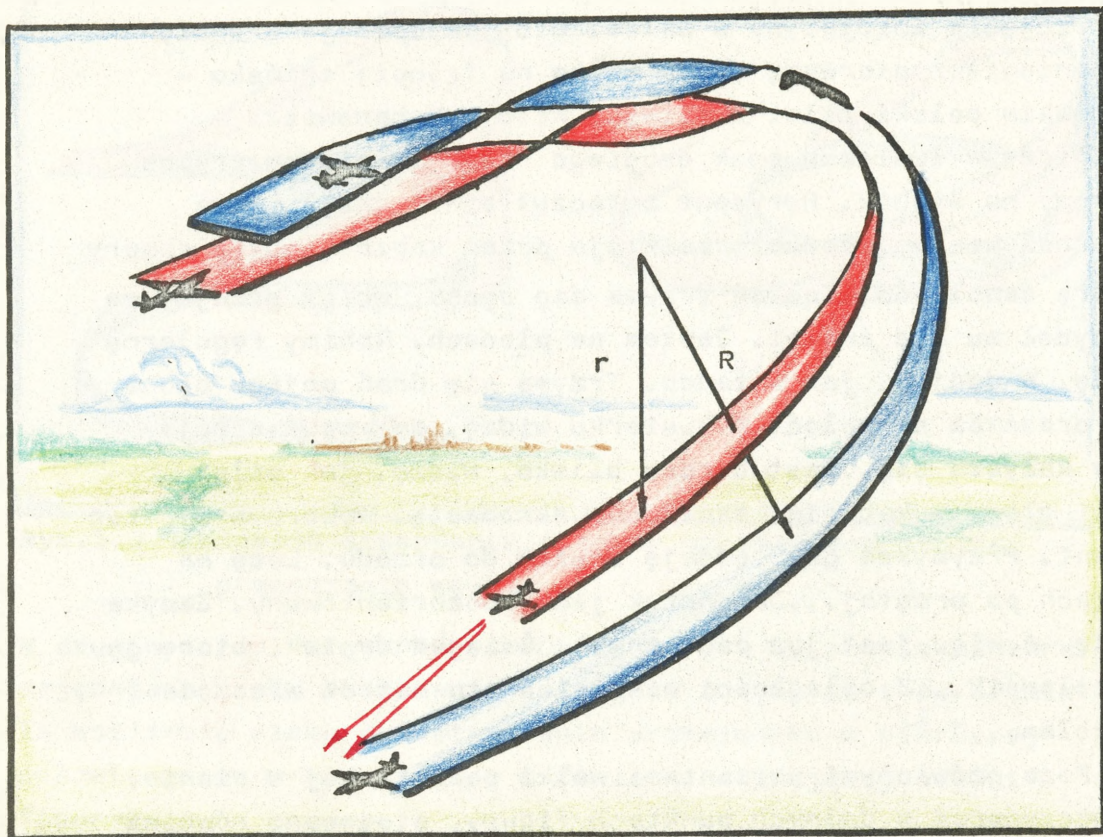
Poza omówionymi wariantami walki powietrznej w pionie, rozpoczynanej w dolnych punktach figury, stosowano również sposoby, gdy walka nawiązywana była w górnych punktach z kolejnym przejściem myśliwców do manewru zniżającego. W manewrze tym najwygodniejszą pozycję wyjściową do ataku uzyskiwano poprzez obniżenie wysokości w stosunku do atakowanego przeciwnika przed rozpoczęciem przez niego manewru zniżającego. 2/

1/ Witold Urbanowicz - "Ogień nad Chinami"

Wydawnictwo "Znak", Kraków 1963, str. 118-121.

2/ Tadeusz H.Rolski - "Uwaga, wszystkie samoloty", Instytut Wydawniczy "Pax" W-wa 1959r., str. 273.

Uzyskiwano przez zajęcie takiej pozycji możliwość prowadzenia ognia do celu/rys.1.3.5./



Rys.1.3.5. Sposób atakowania celu na torze zniżania.

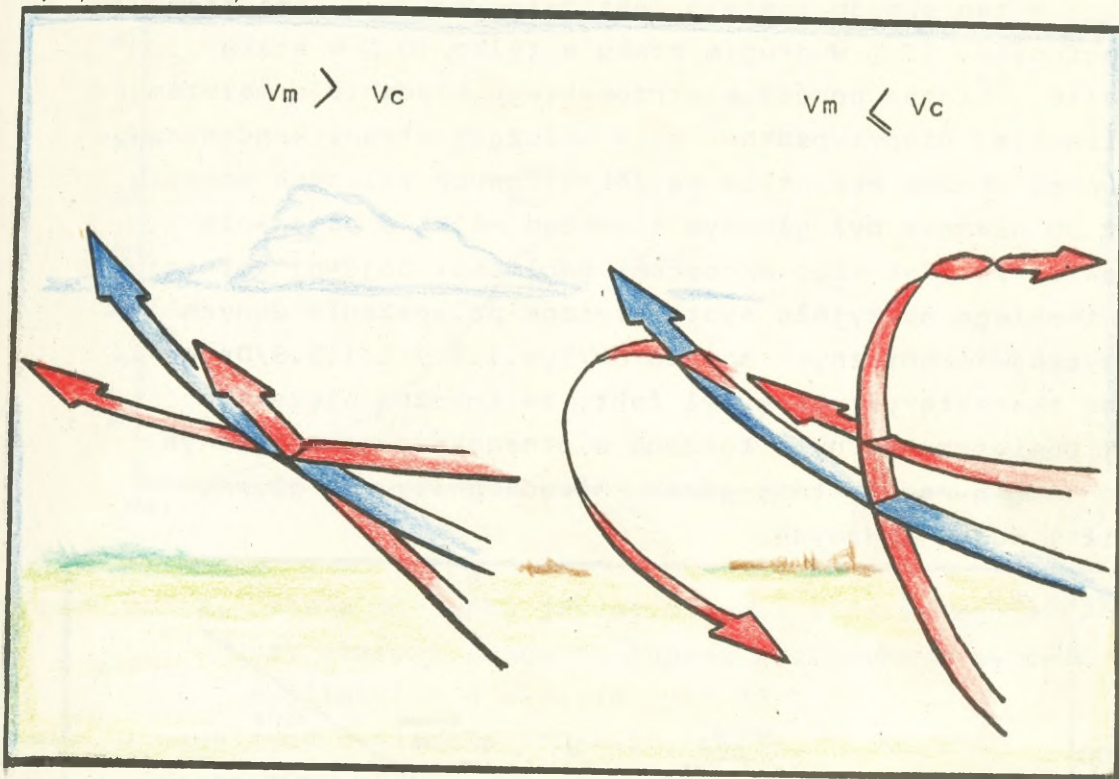
Prędkość i manewrowość

Bardzo istotny wpływ na charakter manewrowania w płaszczyźnie pionowej miał stosunek prędkości lotu samolotów biorących udział w walce powietrznej. Biorąc pod uwagę fakt, że myśliwiec z reguły starał się wchodzić do walki z zaskoczenia/przeważnie z większą od celu prędkością/ wypracowano dwie podstawowe pozycje wyjściowe: z poziomu celu i przeniżenia w stosunku do celu, nigdy natomiast z przewyższenia.

Najlepszą okazała się pozycja atakowania z zachowaniem przeniżenia umożliwiała bowiem pełne wykorzystanie przewagi w prędkości atakującego, co pozwalało skrócić odległość do przeciwnika. Pilot atakujący z takiej pozycji wyjściowej musiał dysponować jednak samolotem o lepszej od samolotu przeciwnika manewrowości lub posiadać lepsze przygotowanie pilotażowo-bojowe.

Jedynie w wypadkach posiadania przez atakującego mniejszej prędkości wygodną okazała się pozycja z przewyższenia.

/Rys.1.3.6./



Rys.1.3.6. Sposoby wykorzystywania prędkości podczas ataku nieprzyjaciela.

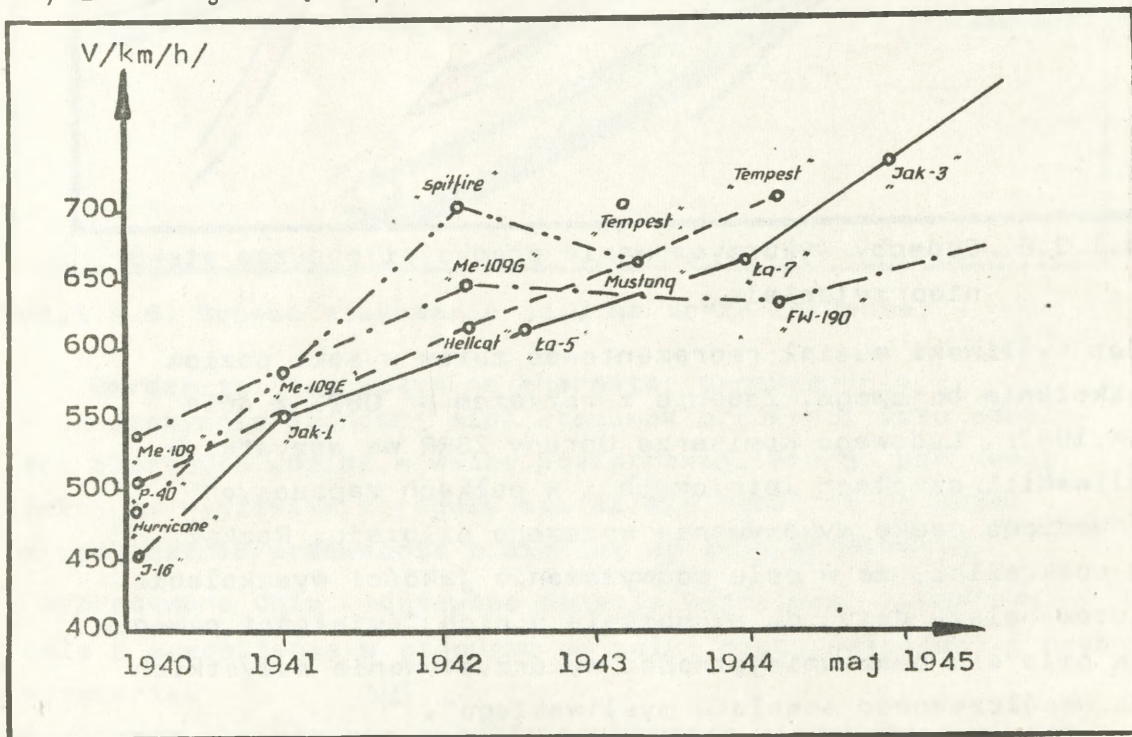
Pilot myśliwski musiał reprezentować zatem wysoki poziom wyszkolenia bojowego. Zgodnie z rozkazem Nr 0823 z dnia 16.X.1942r. Ludowego Komisarza Obrony ZSRR we wszystkich myśliwskich szkołach lotniczych i w pułkach zapasowych wprowadzono naukę wykonywania wyższego pilotażu. Rozkaz ten podkreślał, że w celu podwyższenia jakości wyszkolenia pilotów należy dążyć do wyrabiania u nich "śmiałości, pewności w pilotażu oraz umiejętności wykorzystywania wszystkich cech współczesnego samolotu myśliwskiego".^{1/}

Większość ataków piloci myśliwscy przeprowadzali z tylnej półsfery celu pod sylwetką 0/4 - 2/4. Pod takimi właśnie sylwetkami zestrzelono 85 % samolotów.^{2/}

1/ Płk dr Czesław Krzemiński - "Ewolucja walki powietrznej" "Skrzydła Polska" Nr 23/1352/77 str.18 ✓

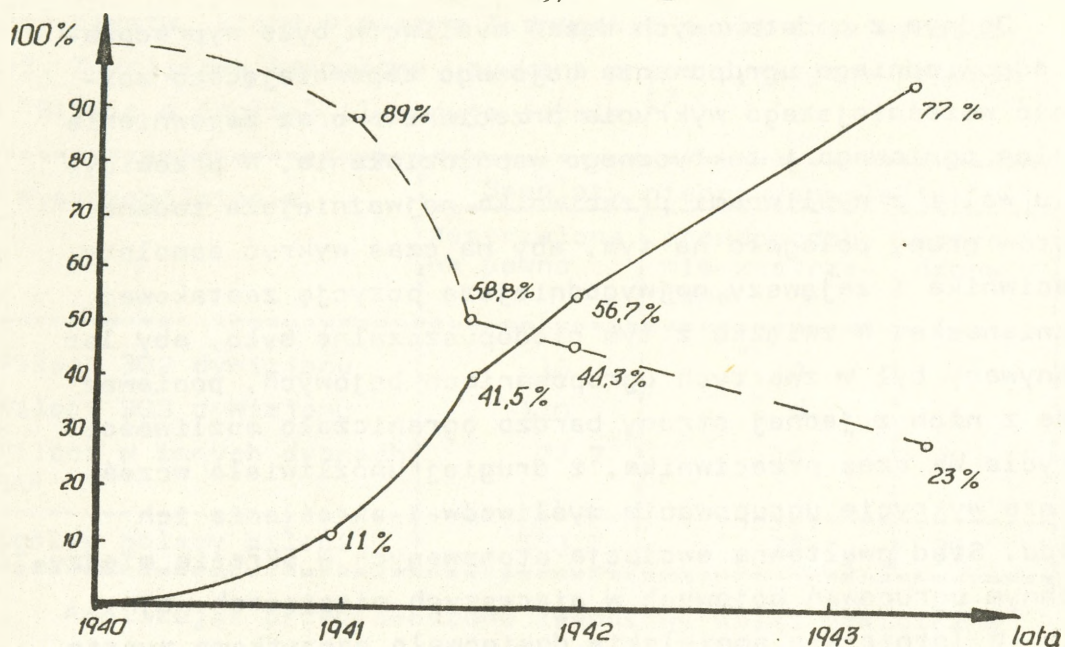
2/ - "Taktyka lotnictwa myśliwskiego" MON, Warszawa 1961, str.107.

Odległość otwarcia ognia zamyka się w granicach 100-300 m, dążono przy tym do zestrzelenia przeciwnika w pierwszym ataku. W ten sposób zostało zestrzelonych 75 % samolotów przeciwnika, 15 % w drugim ataku a tylko 10 % w ataku trzecim. ^{1/}Zatem oprócz mistrzowskiego władania samolotem myśliwskim, nieprzypadkowo obie walczące strony koncentrowały uwagę przede wszystkim na jakościowych zmianach sprzętu, gdyż on właśnie był głównym środkiem walki o panowanie w powietrzu. Tak więc wzrostowi zdolności bojowej lotnictwa myśliwskiego sprzyjało systematyczne polepszanie danych taktyczno-technicznych samolotów/Rys.1.3.7 i 1.3.8/Drugą cechą charakterystyczną był fakt, że znaczna większość walk powietrznych była toczona w stosunkowo ograniczonym rejonie i z reguły tam, gdzie koncentrowały się główne wysiłki wojsk lądowych.



Rys.1.3.7. Rozwój taktyczno-technicznych możliwości samolotów myśliwskich.

1/ płk dr Czesław Krzemiński - "Ewolucja walki powietrznej" "Skrzydłata Polska" nr 23/1352/77 str. 18.



Rys.nr 1.3.8. Zmiana stosunku jakościowego i ilościowego między starymi i nowymi typami radzieckich s-tów myśliwskich w okresie 1940-43r.

— - nowe typy myśliwców /"Jak-1", "Ła-5", "ŁaGG-3"/
 --- - stare typy /"J-16, "J-153"/. ^{1/}

Miały one niejednokrotnie niezwykle zacięty charakter. Wkrótce po rozpoczęciu walki przez nieduże grupy samolotów, każda ze stron, chcąc zdobyć przewagę, energicznie zwiększała siły, kierując dodatkowe posiłki, co w konsekwencji doprowadzało do tego, że walki zmieniały się w bitwy powietrzne, trwające niejednokrotnie od kilku minut do kilku godzin. Na stałe weszły więc grupowe walki powietrzne.^{2/} Szybko okazało się w praktyce, że grupowa walka powietrzna, jest tym bardziej skomplikowana, im większa liczba samolotów bierze w niej udział i wymaga od personelu latającego wysokiego poziomu opanowania techniki pilotowania samolotów na wszystkich wysokościach i przy różnych prędkościach lotu, opanowanego bez zarzutu zgrania w lotach grupowych i wysokiego stopnia opanowania taktyki prowadzenia walki.

1/ S. Pilecki, J. Domański - "Samoloty bojowe 1910-1967
 MON, W-wa 1969, str. 50.

2/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich"
 Wydawnictwa Komunikacyjne W-wa 1959, str. 27

Jednym z podstawowych dążeń myśliwców było wypracowanie odpowiedniego ugrupowania bojowego zapewniającego możliwość wcześniejszego wykrycia przeciwnika oraz zapewnienie w walce ogniowego i taktycznego współdziałania. W przewidywaniu walki z myśliwcami przeciwnika najważniejsze zadanie pilotów grupy polegało na tym, aby na czas wykryć samoloty przeciwnika i zajmąwszy najwygodniejszą pozycję zaatakować je zniemacka. W związku z tym niedopuszczalne było, aby lot wykonywany był w zwartych ugrupowaniach bojowych, ponieważ każde z nich z jednej strony bardzo ograniczało możliwości wykrycia na czas przeciwnika, z drugiej umożliwiało wcześniejsze wykrycie ugrupowania myśliwców i określenie ich składu. Stąd gwałtowna ewolucja stosowanych w okresie międzywojennym ugrupowań bojowych w pierwszych miesiącach wojny.

W lotnictwie angielskim dominowało początkowo zwarte ugrupowanie trójek dywizjonu utrudniające poszczególnym pilotom obserwację przestrzeni i co najważniejsze, manewr takim ugrupowaniem był niezwykle trudny ze względu na ryzyko zderzeń. Wejście do walki polskich dywizjonów myśliwskich wywarło znaczny wpływ na stosowane przez Anglików ugrupowanie bojowe. Polacy stosowali sprawdzony w walkach wrześnieowych i pod niebem Francji lot rozwiniętymi czwórkami zarówno wewnątrz grupy, jak i w ugrupowaniu wprowadzonego w 1941 roku skrzydła. Luźne ugrupowanie bojowe pozwalało na natychmiastowe wykonanie gwałtownego uniku lub błyskawicznego ataku. Każdy prowadzony miał możliwość zmiany ugrupowania bojowego i zajęcia dogodnej do ataku pozycji oraz ewentualną osłonę prowadzącego. Wszystkie polskie jednostki myśliwskie stosowały zatem bojową formację trzech czwórek w szerokiej ławie uplasowanych w kształcie litery V. Anglicy początkowo nie byli przekonani do polskiego ugrupowania /"Polish Formation"/. Dopiero ogromne sukcesy dywizjonów 303 i 302 zwróciły ich uwagę. Przyjmując w końcu polską koncepcję przyznali, że ugrupowanie to pozwala na najlepsze warunki obserwacji przestrzeni, co eliminuje lub sprowadza do minimum moment zaskoczenia przez nieprzyjaciela. O tym, że ugrupowanie to miało wiele zalet świadczył przede wszystkim stosunek strat

i zwycięstw, który w naszym lotnictwie myśliwskim wynosił 1:3. Zwycięstwa zespołowe uzyskane przez dywizjony polskie w "Bitwie o Anglię" ilustruje tabela.^{1/}

Wyszczególnienie	Samoloty nieprzyjacielskie		
	zestrzelone na pewno	prawdopodobnie zestrzelone	uszkodzone
Piloci 302 dywizjonu	16	10	1
Piloci 303 dywizjonu	110	9	6
Piloci w innych dyonach RAF	77,7	16	29
Ogółem polscy piloci	203,7	35	36

Analizując przeprowadzone zespołowe walki powietrzne podczas "Bitwy o Anglię" można wyodrębnić 3 zasadnicze, najbardziej typowe przykłady ich nawiązywania:

- a/ walka rozpoczyna się zbliżeniem i atakiem myśliwców z tylnej półsfery;
- b/ walka rozpoczyna się wykryciem przeciwnika wykonującego atak z tylnej półsfery;
- c/ walka rozpoczyna się ze zbliżeniem na kursach przeciwnych i przecinających się.

W wypadku, gdy w rezultacie naprowadzenia i zbliżenia, dywizjon wszedł w tylną półsferę grupy przeciwnika, dowódca starał się przeprowadzić uderzenie całością sił swego ugrupowania tak, aby objąć atakiem jak największą ilość samolotów przeciwnika. Jeżeli przy tym ugrupowanie bojowe przeciwnika było urzutowane w/g wysokości, wówczas celowym było częścią sił przeprowadzić atak górnego urzutowania, natomiast głównymi siłami zaatakować zasadnicze siły nieprzyjaciela. Polacy i tu wprowadzili cenną innowację. Jeżeli pozwalała na to sytuacja wykonywali zbliżenie do celu z jednego kierunku tylko częścią sił, stwarzając możliwość wykonania ataku pozostałymi siłami z innego, często diametralnie

1/ Andrzej R.Wanczak - "Bitwa o Anglię"
"Skrzydłata Polska" nr 42/1267
19.10.1975r.

różnego kierunku uzyskując z reguły całkowite zaskoczenie nieprzyjaciela. Oto refleksje czołowego polskiego pilota Witolda Urbanowicza, który doświadczenia zdobyte w "Bitwie o Anglię" przekazywał amerykańskim kolegom na froncie chińsko-japońskim"... i nagle - piorun z chińskiego nieba: w szyć wałą smugi pocisków. Od strony słońca nurkują japońscy myśliwcy. Pierwsza fala ataku przeszła przez szyć, nie rozbijając go. Ale rzecz w tym, że to nie jest zwykły atak myśliwski: oni się po prostu wałą na nasze maszyny. Jest rozkaz trzymania się w szyku, ale nerwy nie wytrzymują: druga fala japońskich maszyn rozbija nasz szyć. Robi się nieprawdopodobny bałagan w powietrzu, każdy walczy teraz o własne życie, seria pojedynków. Myślę przeraźliwie jasno i chłodno. Tamci popełnili kardynalny błąd taktyczny, a mieli wszelkie atuty. Powinni byli podzielić się na dwie grupy: atak i cierpliwą rezerwę. Ci pierwsi rozbiliby nasz szyć, rezerwa wykończyłaby nas. Ale nie wytrzymali, szurnęli kupę, teraz sobie przeszkadzają...". 1/

Grupa atakująca górne urzutowanie przeciwnika w zależności od rezultatów ataku i wynikłej sytuacji, mogła się włączyć do walki razem z grupą zasadniczą. W takim wypadku po pomyślnym ataku górnego urzutowania, atakowano znajdującą się poniżej zasadniczą grupę stosując manewr zniżający/rys.1.3.9/

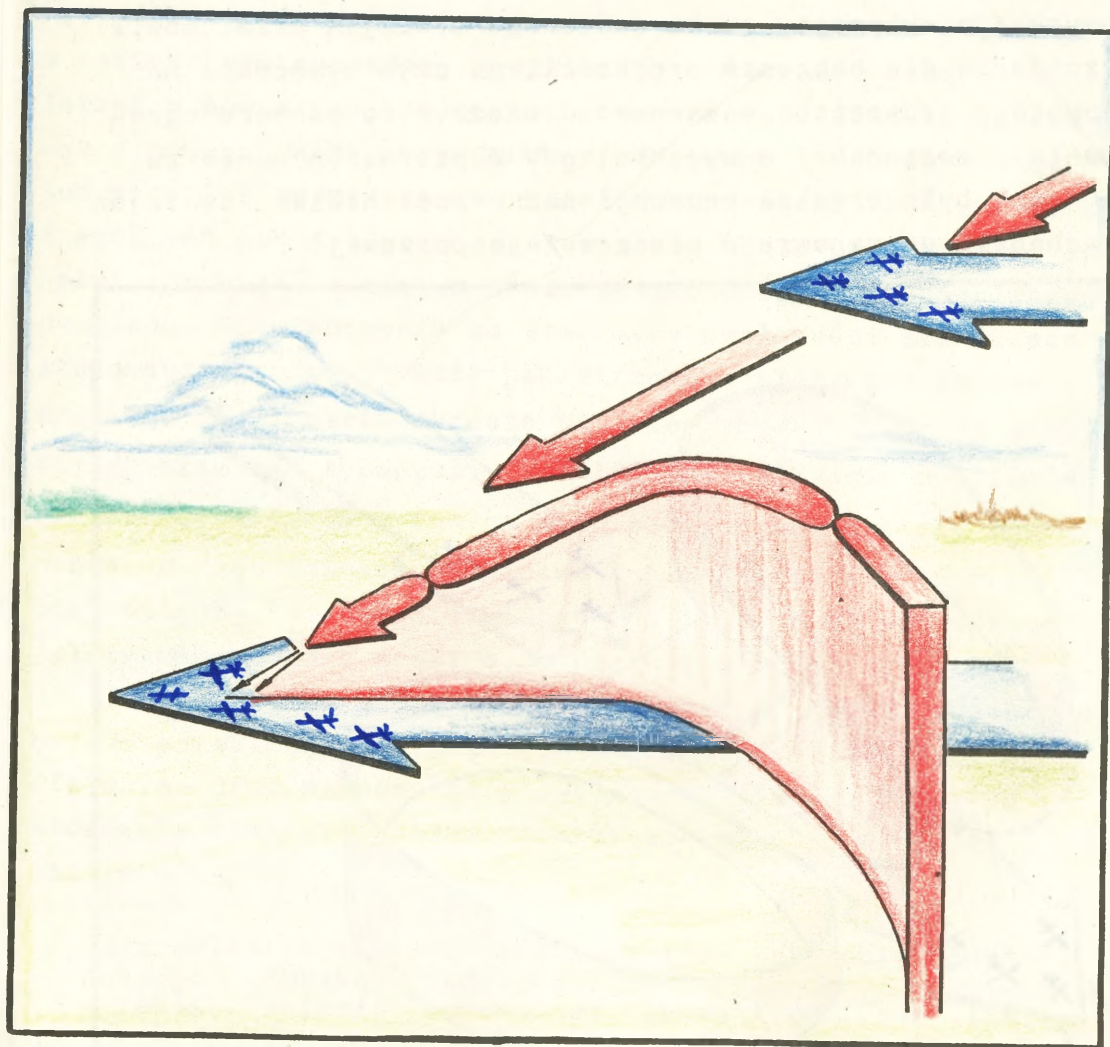
W wypadku wykrycia przeciwnika w tylnej półsferyze w odległości bliskiej odległości otwarcia ognia, głównym celem manewru było niedopuszczenie do wykonania przez przeciwnika dokładnego celowania, a następnie uzyskanie nad nim przewagi taktycznej i stworzenie sobie odpowiednich warunków do ataku. Stosowano z reguły dwa sposoby wyjścia spod uderzenia: manewr całością ugrupowania lub z rozdzieleniem na poszczególne grupy stosując manewr rozejścia w różne strony.^{2/} Pociągało to za sobą konieczność rozdzielenia ugrupowania przeciwnika, co wiązało się z natychmiastowym manewrem

1/ Witold Urbanowicz - "Ogień nad Chinami"

Wydawnictwo "Znak", Kraków 1963r., str.118-121.

2/ Tadeusz H.Rolski - "Uwaga, wszystkie samoloty".
Instytut Wydawniczy "Pax" W-wa 1959r., str.261.

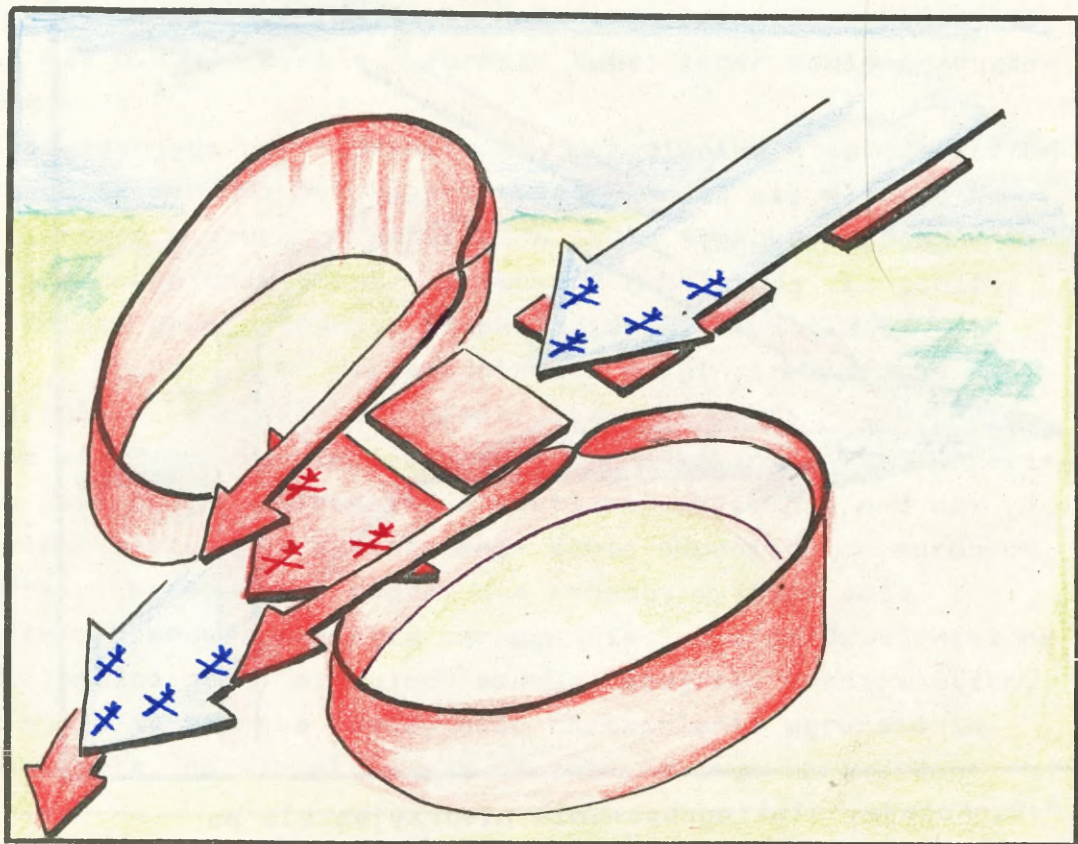
zniżającym dowódcy dywizjonu. Skoro tylko grupa dowódcy przeszła na zniżanie i przeciwnik powtórzył ten manewr, pozostałe grupy odrywając się od przeciwnika kolejno atakowały nieprzyjaciela z tyłu z góry. W tym wypadku przeciwnik zostawał zmuszony do przerwania ataku grupy dowódcy i wyjścia spod uderzenia. Grupa dowódcy zaś mając przewagę w prędkości mogła wykonywać zwrot o 180° z naborem wysokości, by przejść do ataku czołowego na pozostałe grupy nieprzyjaciela /rys.nr 1.3.10/1/



Rys.1.3.9. Kolejny atak ugrupowania nieprzyjaciela po likwidacji /rozbiciu/grupy osłony.

1/ Tadeusz H.Rolski-"Uwaga,wszystkie samoloty" Instytut Wydawniczy "Pax" W-wa 1959r.,str.290-291.

Przystępując do walki w jednakowych położeniach ze zbliżeniem na kursach przeciwnych, dywizjon przystępował do manewru z obliczeniem uzyskania przewagi nad przeciwnikiem w wysokości i prędkości oraz zajęcie podstawy wyjściowej do ataku z tylnej półsfery. Najczęściej był to manewr wznoszący obu stron dla uzyskania przewagi w wysokości. Oczywiście dużą rolę odgrywał w tym manewrze sprzęt posiadający lepsze właściwości w uzyskiwaniu w krótkim czasie dużej prędkości i o lepszych właściwościach manewrowych. Po wykonaniu ataku czołowego dywizjon przechodził na zniżanie dla nabrania prędkości, po czym wychodził na wysokość z jednoczesnym manewrem zależnym od manewru ugrupowania przeciwnika. W wypadku, gdy w pierwszym manewrze nie można było uzyskać przewagi nad przeciwnikiem, dywizjon przechodził do manewru w płaszczyźnie poziomej.



Rys.1.3.10. Wyjście spod uderzenia myśliwców nieprzyjaciela manewrem rozdzielania przyjętego ugrupowania bojowego.

Dowództwo radzieckie w uznaniu efektywności lotnictwa myśliwskiego w październiku 1942r. wprowadziło zmiany etatowe pułków zwiększając półtorakrotnie stany osobowe. W miejsce dotychczasowych dwu eskadr po dziewięć samolotów/trzy klucze po trzy samoloty/nowe etaty przewidywały trzy eskadry po dwanaście samolotów w każdej. Jako podstawowe ugrupowanie wprowadzono parę samolotów. Nastąpiła również zmiana taktyki walki powietrznej. Dotychczasowy pogląd, że "...po pierwszym ataku walka powietrzna przejmuje formy pojedynczych walk..."^{1/} nie odpowiadał rzeczywistości. Wyposażenie nowych myśliwców w radiostacje pokładowe umożliwiające łączność między samolotami w powietrzu, polepszyło znacznie współdziałanie wewnątrz grupy. Walka prowadzona przez grupę samolotów miała już bardziej zorganizowany i celowy charakter. Dowódcy poszczególnych par i kluczy mogli w odpowiednim czasie wejść do walki lub wyjść z niej, a także okazać potrzebną pomoc jeden drugiemu. Doświadczenia te stworzyły możliwości szerokiego stosowania grupowych walk powietrznych, które pod koniec drugiego i w trzecim okresie Wielkiej Wojny Narodowej stały się działaniami typowymi. Indywidualne działania myśliwców bez współdziałania z innymi samolotami grupy zostały zabronione. W regulaminach lotnictwa myśliwskiego z 1945 roku podkreślano: "...dążenie pilotów do indywidualnych działań należy uważać jako poważne naruszenie dyscypliny..."^{2/}

W 1943r. wprowadzono po raz pierwszy nowe ugrupowanie bojowe pozwalające na samodzielne, skoordynowane działanie większymi grupami samolotów myśliwskich tzw.: "etażerkę", stosowaną również podczas towarzyszenia innym rodzajom lotnictwa.

1/ "Nastawlenije po bojowym dejstwijam istriebitielnoj awiacji" - Moskwa 1940r., str.199.
- Taktika awiacji" Wojenizdat Moskwa 1940r., str.165.

2/ "Nastawlenije po bojowym dejstwijam istriebitielnoj awiacji" - Moskwa 1945r., str. 229.

- płk dr Cz.Krzemiński - "Ewolucja walki powietrznej".
"Skrzydłata Polska" nr 23/1352
z 5.06.1977r.str.18. ✓

Ugrupowanie to poprzez piętrowe i rozśrodkowane usytuowanie poszczególnych grup myśliwców pozwalało na zastosowanie wszystkich najważniejszych atutów myśliwca, które w późniejszym czasie utworzyły sławną, myśliwską formułę zwycięstwa: "wysokość - szybkość - manewr - ogień". Przewaga w wysokości umożliwiała skryte zbliżenie i nieoczekiwany, zaskakujący atak. Pozwalała również na zajęcie taktycznie dogodnego do ataku położenia, a podczas zniżania na wydatne zwiększenie prędkości i szybkie zbliżenie do celu. Z kolei błyskawiczny atak zapewniał zaskoczenie, zmniejszając jednocześnie prawdopodobieństwo wykonania nieoczekiwanego ataku ze strony przeciwnika. Tak oto wspomina "etażerkę" A. Pokryszkin w swojej książce "Niebo wojny".

"...dziewiątka "SU-2" leci w szyku zwartym. Jest nas na kursie sześciu. Moja para zapewnia bezpośrednią osłonę bombowcom. A pozostała czwórka idzie ze znacznym przewyższeniem w stosunku do nas. A "messery", które patrolowały przestrzeń w górze, jak gdyby czekały na ten moment. Wyrwało się ich spoza chmur aż osiem sztuk. Rzuciliśmy się z Biereżnym na spotkanie wrogowi i otworzyliśmy ogień. "Messery" szybko wyszły z ataku i wzbiły się za chmury. Gdzieś pod chmurami nasza czwórka; ona zwiąże ich walkę i nie dopuści do bombowców...". 1/

Ogólne zwiększenie liczby nowoczesnych samolotów myśliwskich oraz wzrost ich prędkości lotu, stosowanie rozśrodkowanych ugrupowań bojowych i przejście lotnictwa myśliwskiego do prowadzenia grupowych walk powietrznych - wszystko to spowodowało, że działania dużych sił myśliwców w określonym rejonie zaczęły przyjmować formę bitew powietrznych. Myśliwcy zarówno na froncie wschodnim jak i zachodnim szybko przyjęli zasadę, że nawet w dużych ugrupowaniach bojowych warunkiem najbardziej pełnego wykorzystania zdolności bojowych i osiągnięcia powodzenia w walce jest właściwe usytuowanie mniejszych grup w powietrzu odpowiadające charakterowi jego działań.

1/ Aleksander Pokryszkin - "Niebo wojny", MON, W-wa 1966 , str.203-204.

Najbardziej odpowiednim ugrupowaniem było luźne usytuowanie grup wg wysokości/"pięter"/ w zależności od położenia słońca i przejrzystości powietrza. W poszczególnych dywizjonach /eskadrach/ zaś najbardziej odpowiednimi ugrupowaniami były: "kolumna kluczy", "Zmijka kluczy" lub "Klin kluczy".

Wejście do walki odbywało się z podziałem celów. Z uwagi na dużą przestrzeń, jaką zajmowało takie ugrupowanie w powietrzu, w czasie manewrowania i w czasie prowadzenia walki często dochodziło do utraty łączności wzrokowej między grupami a czasem i poszczególnymi pilotami.

W II wojnie światowej na szerszą niż dotychczas skalę lotnictwo myśliwskie działało również w nocy. Atak nieprzyjacielskich maszyn odbywał się podobnie zresztą jak w I wojnie światowej w świetle reflektorów pod sylwetką O/4 z tyłu z prędkością zbliżenia w początkowej fazie 50 km/h, a następnie po dojściu na odległość otwarcia ognia z prędkością celu. Później, gdy pojawiły się już pierwsze, prymitywne /i bardzo ciężkie pokładowe stacje radiolokacyjne, weszły w użycie specjalne samoloty wielosilnikowe, wykrywające samoloty przeciwnika, oświetlające je silnymi reflektorami i wzzywające myśliwce nocne. Z czasem pojawiły się radiolokatory pokładowe zbudowane na pokładach dwusilnikowych myśliwców /angielskie Bristol "Beaufighter - IF", De Havilland "Mosquito" i niemieckie "Me-110G-4A", "Me-210", "Ju-88 G-7" , "He-210A-7"/.

W roku 1942 Niemcy mieli już ponad 400 myśliwców nocnych, a w 1943 roku - 1000. W II wojnie światowej niemieckie nocne myśliwce zestrzeliły łącznie 600 maszyn sprzymierzonych...^{1/}. Powstał zatem pierwowzór współczesnego samolotu przechwytyjącego, dostosowanego do zwalczania celów powietrznych w trudnych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy.

1/ J.R.Smith - "German aircraft of the second world war"
Antony Kay - London, 1972, str.302, 404, 502
R.J. Creek

Podobnie jak w I wojnie światowej lotnictwo myśliwskie odegrało znów pierwszoplanową rolę w rozbiciu sił powietrznych faszystowskich Niemiec. Zasadniczy ciężar walk spoczął na radzieckim lotnictwie myśliwskim, które "zniszczyło 57000 samolotów nieprzyjaciela co stanowiło 62 % ogólnych strat lotnictwa przeciwnika w II wojnie światowej i 74 % strat na froncie radziecko-niemieckim.

Spośród 57000 samolotów zniszczonych przez lotnictwo myśliwskie 44000 zestrzelono w walkach powietrznych, a tylko 13000 na lotniskach..."^{1/}

Analiza rozmachu i przebiegu myśliwskich walk powietrznych w II wojnie światowej pozwala jednoznacznie podkreślić, że swobodne walki powietrzne myśliwców weszły na stałe do taktyki lotnictwa i stały się nieodłączną częścią walki o panowanie w powietrzu. Powoli jednak/1942-1943r./pojedyncze, swobodne walki powietrzne zaczęły przeradzać się w walki grupowe, a następnie w bitwy powietrzne/"Bitwa o Anglię", działania nad Kubaniem wiosną 1943r., działania na Łuku Kurskim"/. Pojawiło się zatem nowe pojęcie bitwy powietrznej stanowiącej zespół walk prowadzonych w/g jednolitego zamiaru w celu wywalczenia operacyjnego panowania w powietrzu na danym kierunku operacyjno-taktycznym. Ciągłe zwiększanie prędkości lotu w konsekwencji prowadziło do dążenia do przeprowadzania w swobodnej walce powietrznej ataków głównie z tylnej półsfery i z przewyższenia. Lepsze właściwości manewrowe myśliwców pozwalały na częstsze stosowanie w swobodnej walce powietrznej manewru pionowego, przy czym w większości do ataku wykorzystywano odcinki odpowiadające figur pionowych. Nastąpił znaczny wzrost odległości otwierania ognia do celu. I choć granica minimalnej odległości nie uległa wielkim zmianom /50 m/, to jednak wzrosła odległość maksymalna do 400, a nawet 600 m. Było to możliwe dzięki zastosowaniu bogatszego osprzętu samolotu myśliwskiego, w tym głównie wyspecjalizowanej broni strzeleckiej i celowników. Wyraźnie zaznaczyła się tendencja do przeprowadzania ataków na maksymalnych prędkościach lotu, co zapewniało zaskoczenie i zmniejszało jednocześnie prawdopodobieństwo nieoczekiwanego ataku, ze strony przeciwnika.

1/ płk dr J. Timochowicz-Sztuka operacyjna radzieckich sił powietrznych "Wojenno-Jetoricheskiej Żurnał" nr 11/71.

Na większą skalę zaczęto wykorzystywać w swobodnej walce powietrznej panujące zjawiska atmosferyczne w tym głównie: chmury, zamglenie i położenie słońca. Wprowadzenie przez Niemców myśliwców odrzutowych /"Me-163", "Me-262"/ nie wpłynęło w sposób zasadniczy na taktykę prowadzenia walk. Poza zwiększoną prędkością dysponowały one gorszymi właściwościami manewrowymi, co było przyczyną zestrzeliwania ich przez myśliwce z napędem tłokowym.^{1/}

1.4. Przegląd rozwoju taktyki prowadzenia swobodnych walk powietrznych po II wojnie światowej.

Rozwój lotnictwa w ogóle, a myśliwskiego w szczególności, w okresie powojennym kształtowany był z jednej strony przez aktualnie głoszone doktryny wojenne, zakładające pewne charakterystyczne cechy ewentualnych działań wojennych, z drugiej zaś przez techniczne możliwości, uzależnione od nowych osiągnięć konstrukcyjnych i zdolności produkcyjnych przemysłu. II wojna światowa udowodniła, że teoria Douheta, na której poważnie opierała się szczególnie amerykańska doktryna wojenna użycia lotnictwa nie jest realna. Po zakończeniu jednak działań wojennych teoria ta wzbogacona o nowy element jakim była broń atomowa i monopol sił powietrznych na nią, przyczyniły się do tego, że siły powietrzne znów wyeksponowano do rangi czynnika decydującego w działaniach wojennych, przypisując im zdolność decydowania o wynikach wojny.

Zastosowanie najpierw w lotnictwie niemieckim "Messerschmitt/"Me-163", Me-263", /później angielskim/Gloster "Meteor I"/ i radzieckim /"BT"/^{2/}, a następnie szybki rozwój i doskonalenie napędu odrzutowego, który umożliwił niezwykle szybkie zwiększenie osiągnięć i polepszanie taktycznych właściwości samolotów myśliwskich, prowadziło do nadania im znacznie większej niż poprzednio rangi, jako skutecznego środka walki o rosnących wciąż możliwościach. Z drugiej zaś strony zastosowanie pod koniec II wojny światowej bomb atomowych oraz z tym

1/ "Finał wojny we wspomnieniach lotników" Iskry, W-wa 1973, str.168-169

2/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich" Wydawnictwa Komunikacyjne W-wa 1959, s.31.

związane, kolejno aktualizowane doktryny wojenne /"zmasowanego uderzenia", "zmasowanego odwetu", "odstraszenia" / stawały w ogólnoswiatowej tendencji rozwojowej przed systemami obrony przeciwniczej wymagania jak największej efektywności. Taktyka nosicieli nowej broni mówiła o działaniu małymi grupami lub nawet pojedynczymi samolotami rozśrodkowanymi w/g frontu i głębokości, ale zakładała jednocześnie działania o dużej intensywności nalotów, z szerokim stosowaniem manewrów i osłony myśliwskiej. Stąd w szkoleniu personelu latającego lotnictwa myśliwskiego lat pięćdziesiątych położenie nacisku na opanowanie umiejętności prowadzenia manewrowych walk powietrznych. W polskim lotnictwie myśliwskim przyjęto radziecki program szkolenia personelu latającego w prowadzeniu walk powietrznych. Program ten przewidywał stopniową naukę prowadzenia zarówno pojedynczej jak i zespołowej walki powietrznej. Zestawienie ilościowe i czasowe w/w programu szkolenia personelu latającego lotnictwa myśliwskiego obrazuje niżej przedstawiona tabela:

Walka powietrzna pojedynczych myśliwców			Zespołowa walka powietrzna		
Planowano	lotów	czas	planowano	lotów	czas
samolot szkolno-bojowy	2	1.00	samolot szkolno-bojowy	-	-
samolot bojowy	4	2.10	samolot bojowy	2	1.00
R a z e m:	6	3.10	R a z e m:	2	1.00

Ideą tak zestawionego programu ^{1/} była nauka ataków w pościgu za manewrującym celem oraz systematyczne podtrzymywanie tych umiejętności w późniejszej praktyce lotniczej. W lotach kontrolnych zadaniem instruktora było nauczenie szkolonego pilota prowadzenia walki w pościgu zarówno w poziomie jak i pionie oraz najprostszyc "chwytów taktycznych" dających w konsekwencji ich zastosowania przewagę nad przeciwnikiem.

1/ "Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na samolotach Lim-2 i Lim-5" Poznań

Loty samodzielne na samolocie bojowym miały doskonalić nabyte uprzednio umiejętności oraz stanowić podstawę do poszukiwań efektywnych sposobów rozstrzygnięcia powietrznego starcia na swoją korzyść. Kontrolnych lotów przed przystąpieniem do nauki zespołowej walki powietrznej nie stosowano, uznając że trening w wykonywaniu średniego pilotażu parą samolotów daje podstawę do rozpoczęcia tego szkolenia na samolotach bojowych. Podział zadań pilotów w parze wynikał z doświadczeń II wojny światowej oraz wojny w Korei, w myśl których do obowiązków prowadzącego parę należało poszukiwanie i atakowanie przeciwnika, a prowadzonego - osłona atakującego dowódcy. Szkolenia w prowadzeniu walk powietrznych większymi grupami nie prowadzono, pozostając przy nauce wykonywania typowych ataków kluczem i eskadrą złożoną z 12 samolotów. W tego rodzaju szkoleniu obowiązywała podobna zasada. Jedna grupa atakuje - druga osłania. Jeżeli natomiast wymagała tego sytuacja taktyczna, role poszczególnych grup mogły ulegać zmianie.

Na większą skalę myśliwce odrzutowe były po raz pierwszy użyte podczas walk w Korei /1950-1953r/. Tam też oprócz początkowo używanych myśliwców tłokowych "Jak-9" i "Ła-11" ochotnicy chińscy zastosowali od 8 listopada 1950 roku samolot odrzutowy MiG-15, zaś Amerykanie od 18 grudnia tegoż roku F-80 "Shooting Star" i F-86 "Sabre" /obok myśliwców tłokowych P-51 "Mustang" i F-82 "Twin Mustang"/. Wojna w Korei udowodniła wyraźnie zmierzch tłokowego samolotu i przewagę nad nim odrzutowego myśliwca. ^{1/}Była ona również poligonem doświadczalnym sprawdzenia teorii, że na samolotach odrzutowych decyduje pierwszy atak, natomiast nie jest realne prowadzenie typowych dla okresu II wojny światowej manewrowych walk powietrznych. Szybko miało się okazać, że swobodna walka powietrzna na samolotach z napędem odrzutowym ma rację bytu. W konfrontacji między radzieckimi MiG-ami i amerykańskimi "Sabrami" okazało się też, że myśliwce amerykańskie

1/ Janusz Wojciechowski - "Przegląd samolotów myśliwskich"
Wydawnictwa Komunikacyjne W-wa 1959r., str. 34

mają przewagę w manewrze poziomym/głównie ze względu na dobrą mechanizację skrzydła, automatycznie regulowany statecznik poziomy i większą powierzchnię klap hamulcowych/, natomiast zdecydowanie ustępują w manewrze pionowym.

MiG-15 posiadał również znaczny nadmiar siły ciągu zespołu napędowego, co pozwalało mu dopędzać w manewrze zarówno poziomym, jak i wznoszącym każdy samolot przeciwnika i łatwo go zestrzelić pierwszą dokładną serią.^{1/}

W wypadku czasowej utraty inicjatywy w walce ochotnicy chińscy w krótkim czasie odrywali się od przeciwnika. Wystarczyło wtedy tylko przejść do manewru wznoszącego z maksymalnym ciągiem silnika w postaci górkę, zwrotu bojowego lub pólpetli. Nawet w pętli samolot MIG-15 bis nabierał wysokości co nie udawało się pilotom F-84 i F-86 "Sabre". Ulubionym manewrem ochotników chińskich była długotrwała spirala wznosząca, która zmuszała pilotów amerykańskich do przerywania ataku na wysokościach 6-9000 m i przechodzenia do manewru zniżającego. Wykonanie przewrotu przez skrzydło lub półprzewrotu i powtórzenie manewru pozwalało na stosunkowo łatwe dopędzanie przeciwnika w nurkowaniu.

Doświadczenia prowadzonych walk wykazały, że samolot "F-86 Sabre" w czasie manewru zniżającego może długo nurkować z dużymi kątaami, dzięki użyciu bardzo efektywnych klap hamulcowych.

Na średnich wysokościach i w dolnej strefie zakresu dużych wysokości nie stanowiło to istotnej przewagi, ponieważ myśliwce "MIG-15 bis" mogły wykonywać wystarczająco stromy manewr zniżający, jeżeli ich piloci na czas wypuścili klapy hamulcowe i zmniejszyli wystarczająco ciąg silnika.

Okazało się również w praktyce, że samolot F-86 "Sabre" wykorzystując swoje klapy hamulcowe o dużej powierzchni mógł dość szybko wytracić prędkość i dzięki temu ściąć drogę pilotowi samolotu MIG-15bis po krótkotrwałej utracie inicjatywy w walce/rys.nr 1.4.1/.

1/ James T. Stewart - "Air power the decisive force in Korea"
Toronto - New York-London 1957r.
str.66-68.



Rys.1.4.1. Sposób wykorzystywania dobrych właściwości manewrowych samolotu F-86 "Sabre".

Szybko dostrzeżono jednak, że myśliwce amerykańskie nie są w stanie dopędzić w nurkowaniu samolotu MIG-15 bis. Stąd właśnie ochotnicy chińscy po czasowej utracie inicjatywy w walce nie dążyli do maksymalnego zmniejszenia promienia manewru, a wprost przeciwnie, z reguły zwiększali go, co pozbawiało przeciwnika możliwości dopędzenia i zajęcia podstawy wyjściowej do ataku.

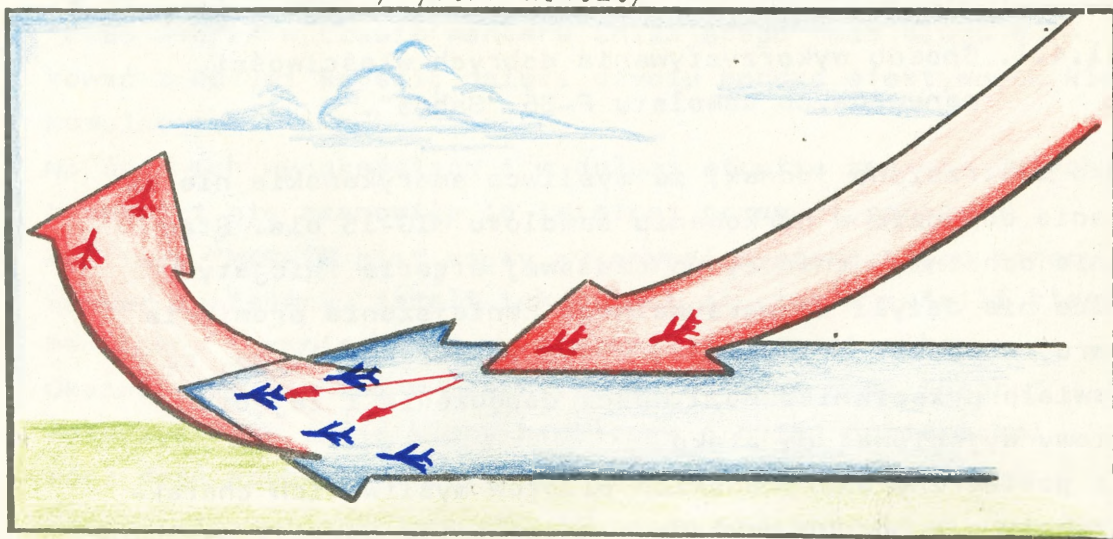
Walki powietrzne amerykańskich pilotów myśliwskich charakteryzowały się bardzo dokładnym zajmowaniem pozycji wyjściowej do ataku. Wpływało to z zasad prowadzenia celnego ognia. Na co dzień stosowali oni zasadę: "...osiągnij dogodną pozycję do prowadzenia ognia - nie osiągnąłeś jej

- nie strzelaj ..." ^{1/}. W walce z ludowymi myśliwcami Amerykanie dążyli przede wszystkim do uzyskania zaskoczenia, osiągnięcia bardziej dogodnej pozycji w pierwszym ataku oraz niszczenia głównie pojedynczych samolotów przeciwnika stosując odległość strzelania w przeważającej liczbie sytuacji 300-600 m.

Pod względem taktyki prowadzenia walk powietrznych wojnę koreańską można podzielić na dwa okresy:

- a/ od listopada 1950 roku do września 1951 roku, w którym dominowały pojedyncze/para/swobodne walki powietrzne;
- b/ od października 1951 roku do kwietnia 1953 roku, w którym nastąpiło przejście do grupowych walk powietrznych.

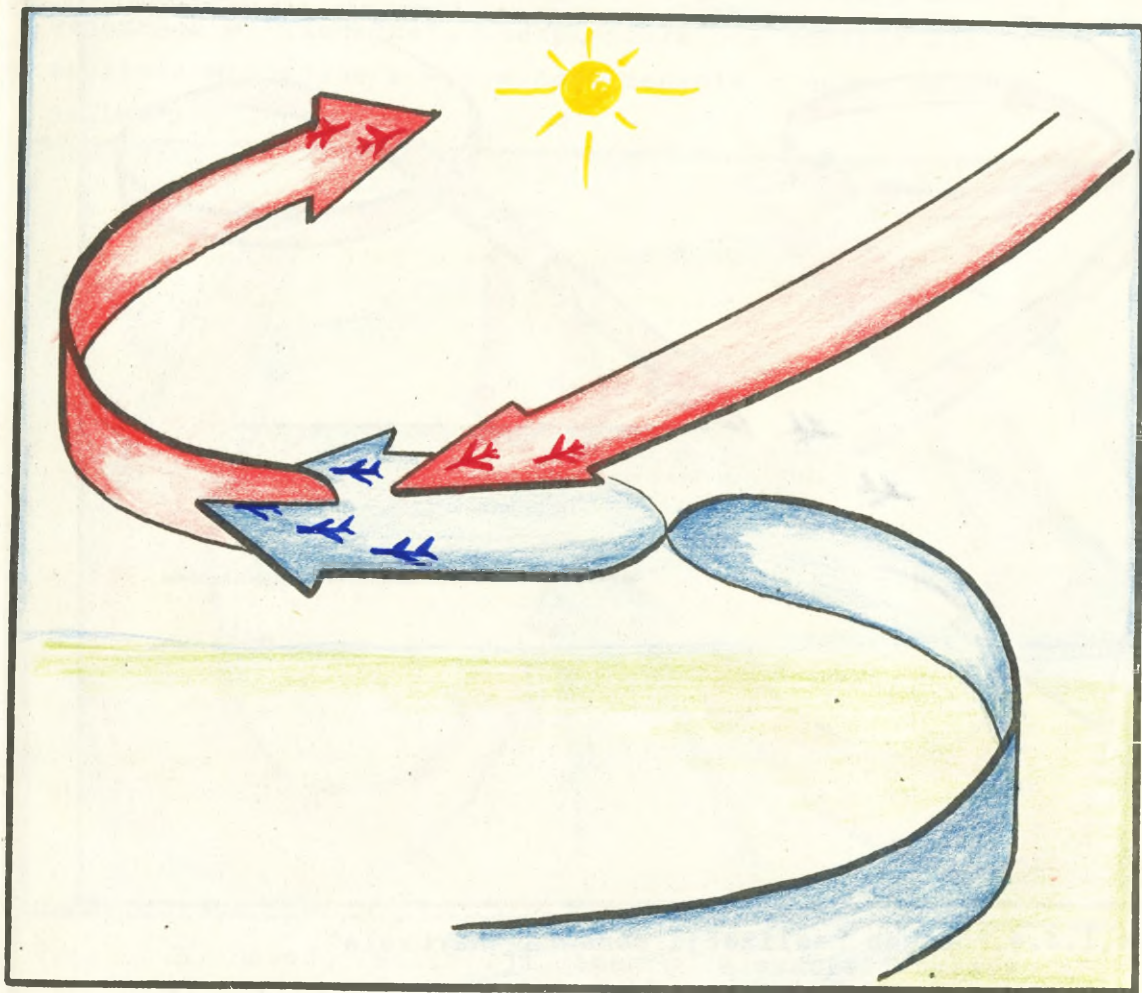
W pierwszym okresie do najczęściej stosowanych manewrów należały: "uderzenie i ucieczka" - manewr stosowany szeroko w pierwszych miesiącach wojny, a polegający na wykorzystaniu dobrych właściwości nurkowania samolotu MIG-15 bis. Polegał on na wykonaniu nurkowania pod kątem 25-40° z wysokości 11-13000 m z dużą prędkością, co z reguły przynosiło zaskoczenie samolotów przeciwnika. Myśliwcy chińscy wykonywali jeden atak, a następnie na dużej prędkości natychmiast odchodzili od celu /rys.nr 1.4.2./



Rys.1.4.2. Sposób realizacji manewru "uderzenie i ucieczka"

1/ "Lotnictwo amerykańskie w wojnie koreańskiej"
Sztab Generalny - Zarząd II/1954 str.143.

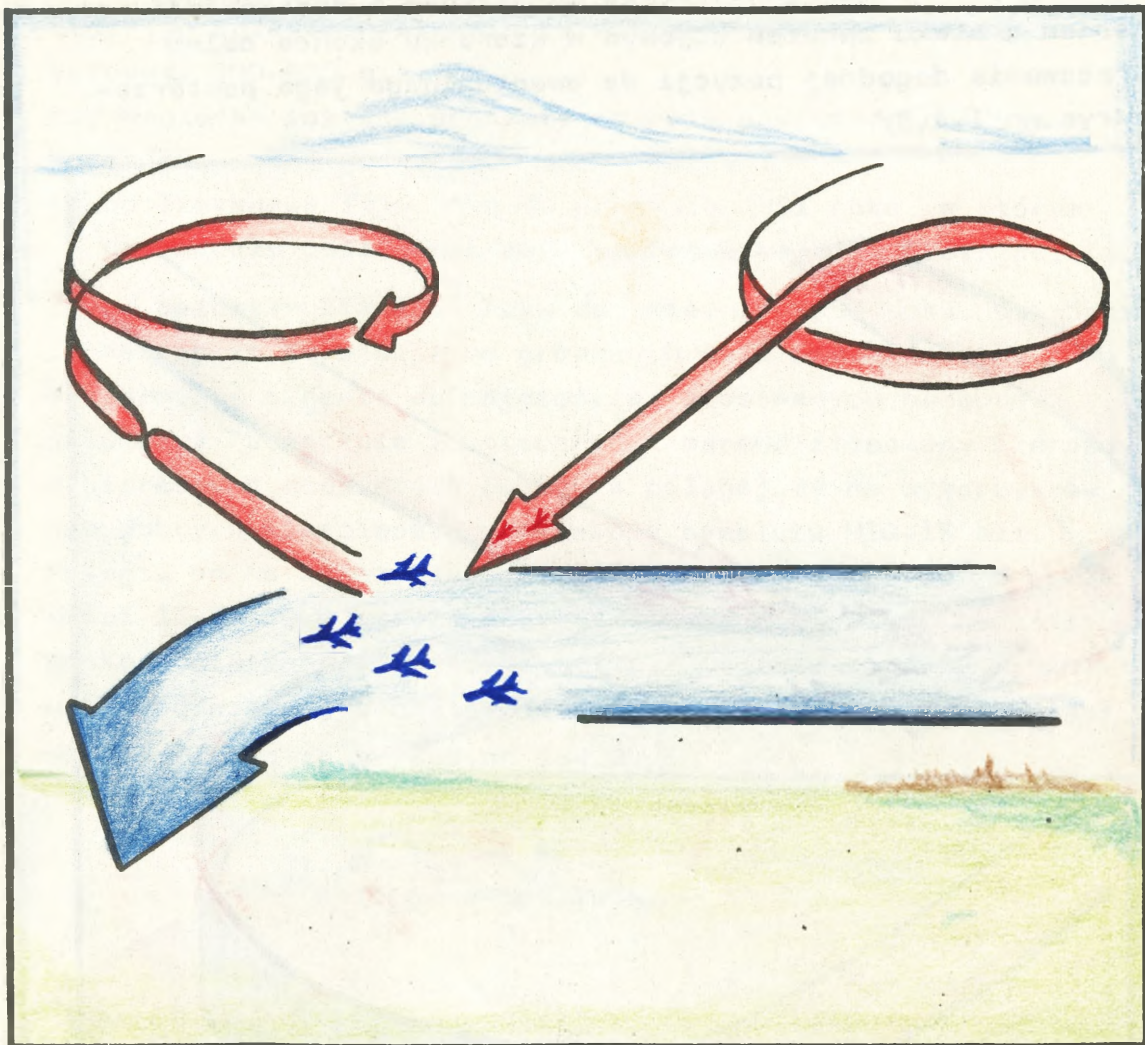
"Górka w słońce" - manewr ten był dalszą ewolucją poprzedniego z tym, że pozwalał on na ponowne powtórzenie ataku. Manewr wykonywany był również z dużej wysokości rzędu 11-12000 m poprzez atak ze stromego nurkowania z energicznym wyjściem z ataku zwrotem bojowym w kierunku słońca celem wypracowania dogodnej pozycji do ewentualnego jego powtórzenia/rys.nr 1.4.3/



Rys.1.4.3. Jeden z wariantów stosowania manewru "górką w słońce"

"Karuzela" - manewr stosowany od maja 1951 roku kiedy ilość samolotów MiG-15 bis w ludowym lotnictwie znacznie wzrosła. Znając trasy codziennego patrolowania amerykańskich myśliwców, piloci chińscy i koreańscy wykonywali wiraże wzdłuż trasy ich przelotu na wysokości większej od wysokości patrolowania o 1500-2000 m. W wypadku pojawienia się celów, myśli-

wce pojedynczo atakowały je z nurkowania, by po jednym ataku i naborze odpowiedniej wysokości oczekiwać na ponowną kolej ataku/rys. nr 1.4.4./

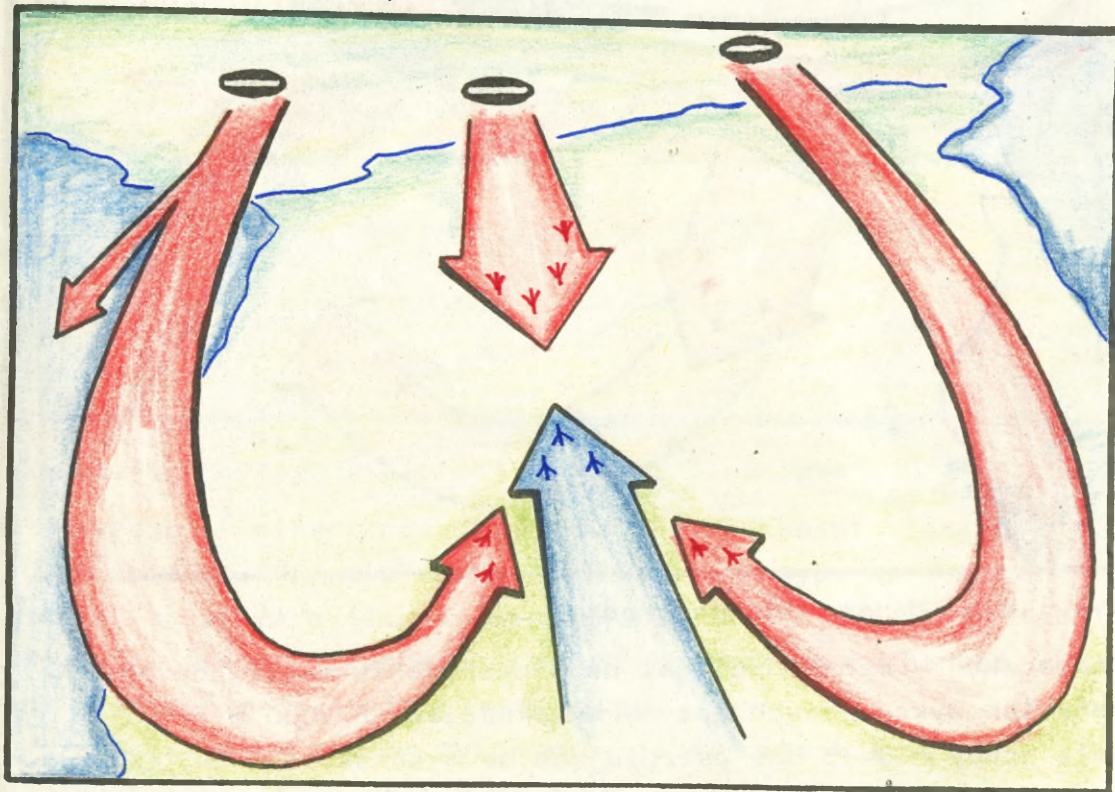


Rys.1.4.4. Sposób realizacji manewru "karuzela".

W drugim okresie do najczęściej stosowanych manewrów należały: "kleszcze i okrążenie" - manewr stosowany od września 1951r.do kwietnia 1953r. a polegający na masowym/do 80-90 samolotów/ i grupowym użyciu myśliwców. Manewr ten polegał na użyciu dwu grup demonstracyjnych po 30-40 samolotów w każdej, które wykonywały lot wzdłuż wybrzeży kraju. Od grup tych w wypadku napotkania małych grup samolotów przeciwnika odrywały się poszczególne klucze ludowych myś-

liwców . Lot wykonywano na wysokości 8-10500 m. W rejonie Phenianu grupy zniżały się do 4500-6000 m i wzdłuż szlaków komunikacyjnych wracały na swe lotniska atakując napotkane grupy samolotów myśliwsko-bombowych lub wracające z zadania osłony grupy myśliwców.

Trzecia grupa natomiast "wchodziła" między dwie poprzednie penetrując wolną przestrzeń i atakując wszystkie samoloty wchodzące w "kleszcze". Ubezpieczała ona również własne myśliwce wracające z wykonanego zadania z małym zapasem paliwa /rys.nr 1.4.5/

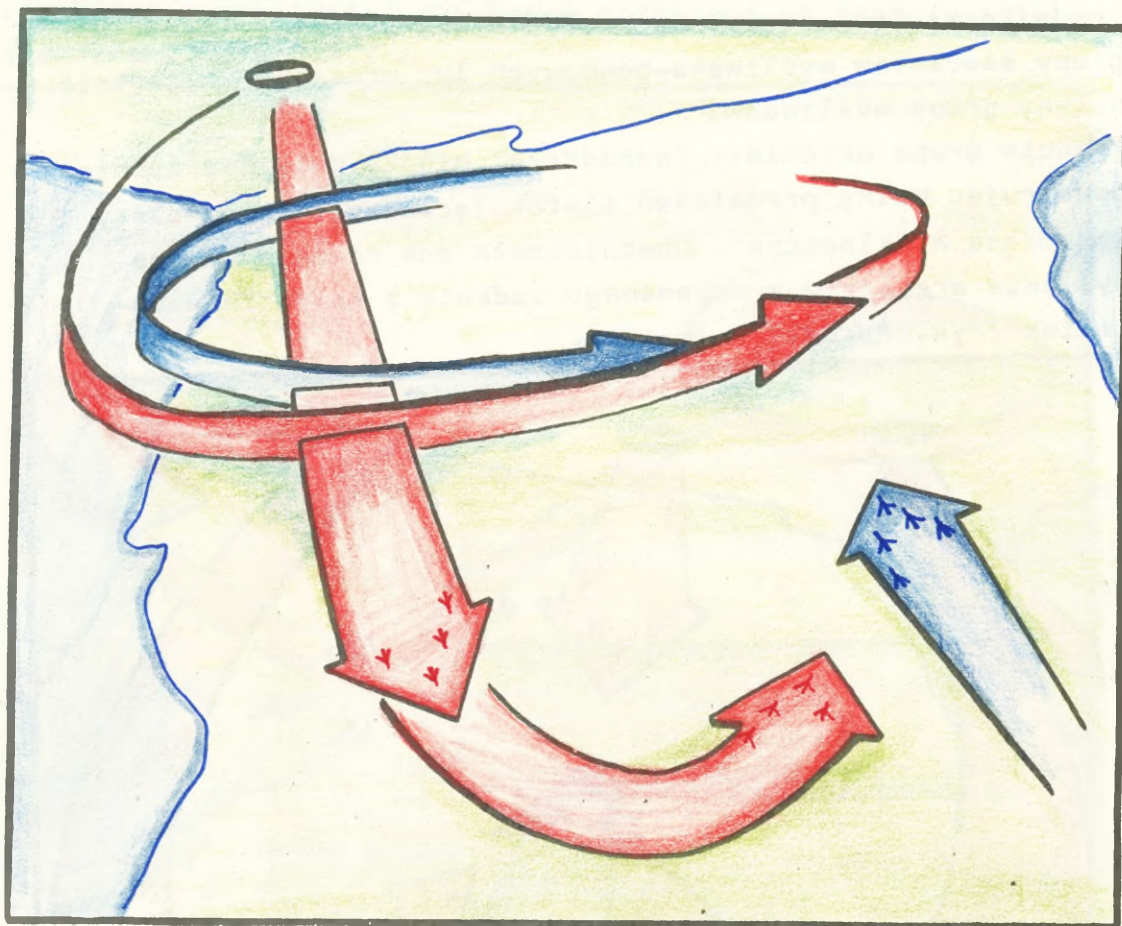


Rys.1.4.5. Sposób realizacji manewru "kleszcze i okrążenie".

"Demonstracja" - na przełomie maja i czerwca 1952 roku zaczęto wprowadzać do Korei personel latający całkowicie przeszkolony w prowadzeniu walk powietrznych na samolotach odrzutowych.

W okresie maj-sierpień 1952 roku najczęściej stosowanym manewrem była "demonstracja", polegająca na odciążeniu uwagi myśliwców amerykańskich przez pojedyncze /pary,klucze/ samoloty dla uzyskania wolnej drogi do zaatakowania .

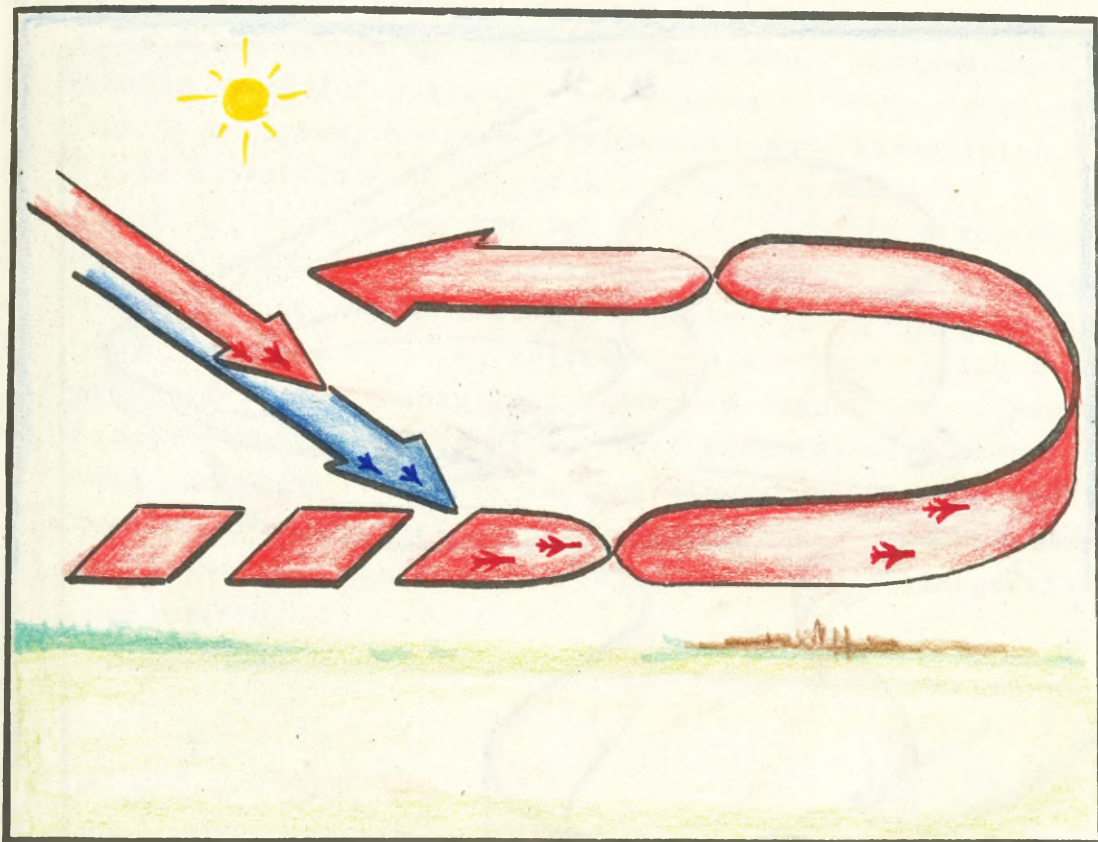
większymi siłami, grup myśliwsko-bombowych przeciwnika atakujących ważne arterie komunikacyjne /rys.nr 1.4.6/



Rys.1.4.6. Manewr "demonstracja"

"Ławeczka" - manewr polegał na prowokowaniu myśliwców amerykańskich wykonujących lot na wysokościach 8-9000 m przez małe grupy MiG-15 bis patrolujące na wysokościach 5-7000 m. Podczas ataku w nurkowaniu wyższe piętro myśliwców koreańskich atakowało z góry/ze względu na bardzo dobre warunki rozpędzania samolotu MiG-15 bis/ z wysokości 11-12000 m - otwierając ogień, gdy tylko prowokująca para wyszła spod uderzenia/rys.nr 1.4,7/.

Błyskawiczny atak na dużej prędkości pozwalał na uzyskanie zaskoczenia, jednoczesny atak całością grupy oraz szybkie opuszczenie rejonu prowadzenia walki lub wykonanie manewru do powtórnego ataku. Przeprowadzano go na prędkości 650-700 km/h. po czym następowało szybkie odejście od celu.

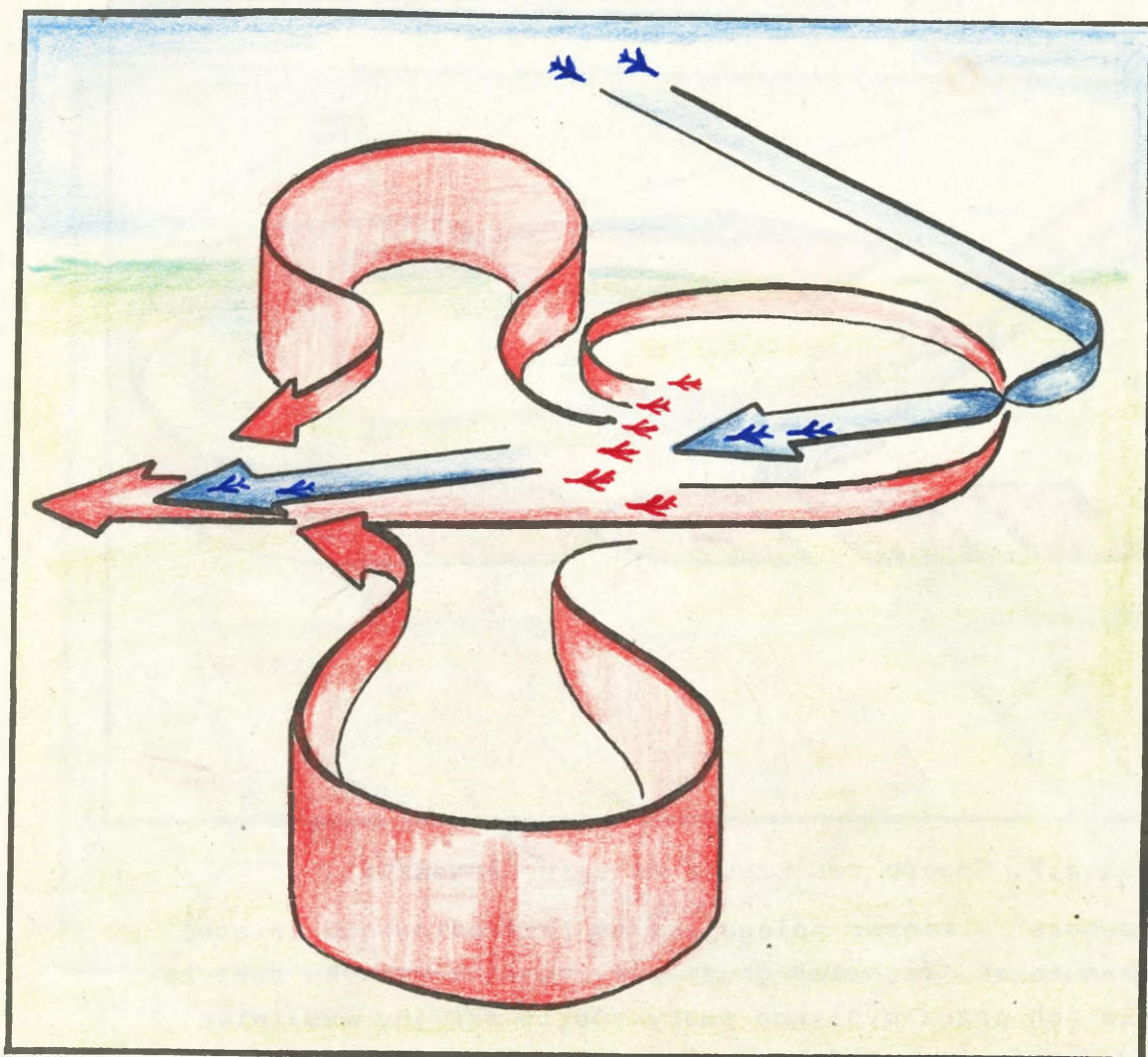


Rys.1.4.7. Sposób realizacji manewru "ławeczka".

"Przynęta" - manewr polegający na rozérodkowaniu lecącej uprzednio we "froncie" grupy myśliwców. W wypadku dostrzeżenia ich przez myśliwce amerykańskie skrajny myśliwiec /para/ z frontu wykonywał ciasny zwrot bojowy wychodząc na poprzednią wysokość i kurs grupy.

Pozostałe grupy MIG-ów wykonywały manewr wysokości, z których jedna nabierała wysokości, a druga zmniejszała ją.

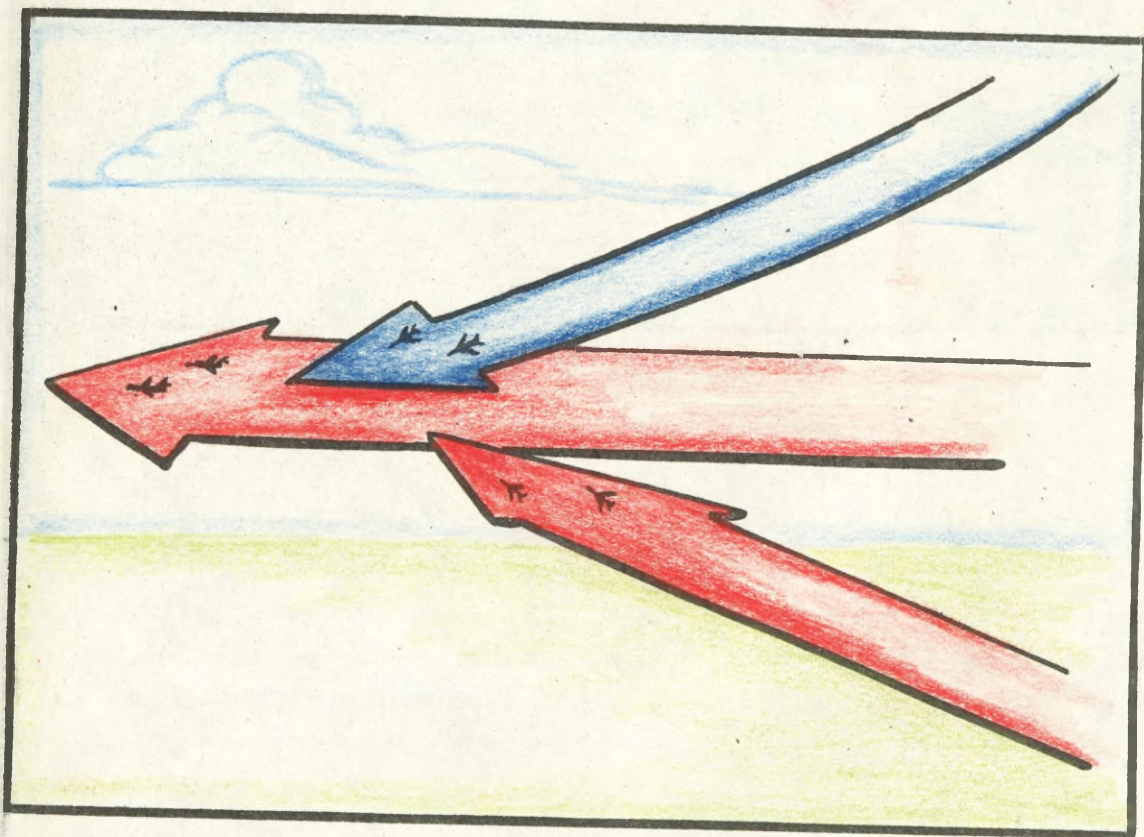
W chwili, gdy zdeorientowani Amerykanie atakowali pojedynczy/parę/myśliwiec - przynętę, pozostałe grupy atakowały z góry i z dołu /rys.nr 1.4.8/. Innym wariantem tego manewru było jednoczesne rozejście się ugrupowania myśliwców chińskich w dwu różnych kierunkach z pozostawieniem na poprzednim kursie środkowej pary/"przynęty"/.W momencie jej ataku przez nieprzyjaciela pozostałe grupy atakowały z obydwu stron z reguły niszcząc pewnego zwycięstwa przeciwnika.



Rys.1.4.8. Jeden z najczęściej stosowanych wariantów manewru "przynęta".

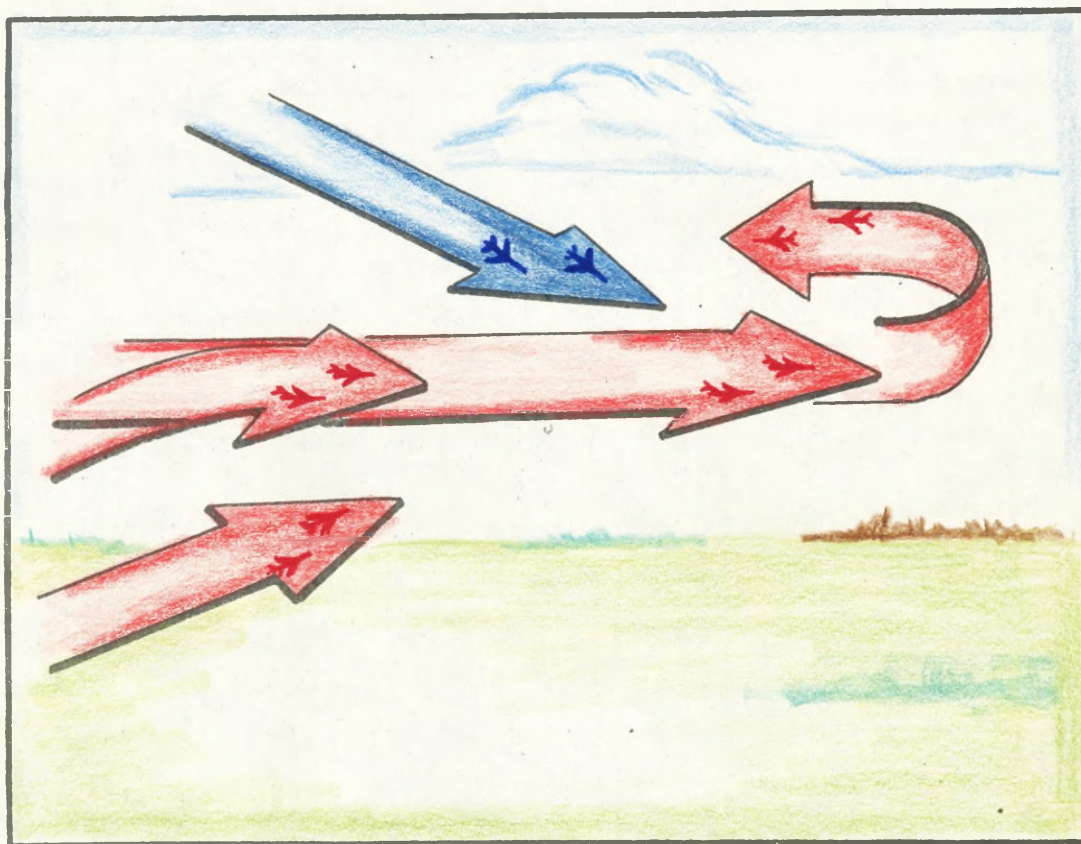
Manewry poszczególnych grup dezorientowały z reguły atakującego przeciwnika doprowadzając do chaosu jego działań. Moment ten wykorzystywali natychmiast myśliwcy chińscy atakując z obydwu stron. W takich sytuacjach los przeciwnika był przesądzony. Rzadkością były przypadki bezpiecznego wyjścia z walki. Manewr stosowany był szczególnie w przypadkach dużej przewagi ilościowej nad przeciwnikiem z zastosowaniem kolejnych ataków celu przez poszczególne grupy.

"Atak z dołu" - manewr polegający na demonstracji na wysokości 6-7500 m dla sprowokowania do ataku z nurkowania, z dużej wysokości myśliwców amerykańskich. Druga, przyczajona na mniejszej wysokości grupa myśliwców koreańskich, z tyłu atakowała F-86 na górcie z naborem wysokości /rys.nr 1.4.9/. Manewr ten był bardzo trudny do przeprowadzenia i wymagał wcześniejszego przygotowania całości grupy do ataku. Konieczne zabiegi sprowadzały się do wcześniejszego rozpędzenia prędkości atakujących myśliwców chińskich i przygotowanie ich do ewentualnej pogoni za wychodzącym z ataku przeciwnikiem. Ten niewątpliwie dość skomplikowany manewr przy nosił pozytywne rezultaty szczególnie w sytuacjach wcześniejszego naboru wysokości przez myśliwców chińskich i ułatwienia zadania ataku z dołu z przejściem do ewentualnego ataku w nurkowaniu.



Rys.1.4.9. Sposób zastosowania manewru "atak z dołu"

"półka" - manewr polegający na demonstracji, a następnie ataku pozostałych grup myśliwskich z przniżenia, po uprzednim naborze wysokości/rys.nr 1.4.10./

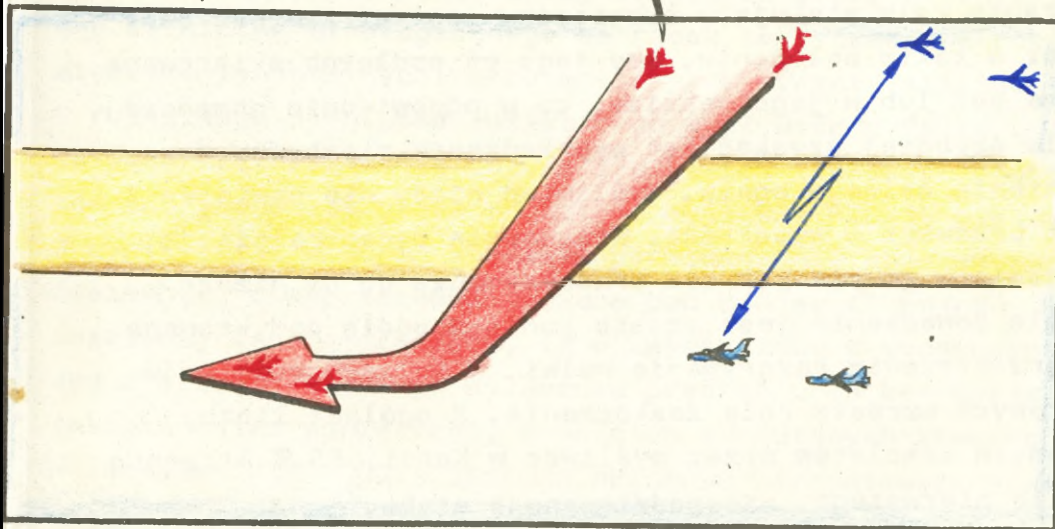


Rys.1.4.10. Wykorzystanie dobrych właściwości naboru wysokości przez myśliwce MIG-15 bis poprzez zastosowanie manewru "Półka".

A tak o walkach w Korei pisał "odrzutowy as" lotnictwa amerykańskiego pułkownik G.R.Ting legitymujący się 16 zestrzelonymi myśliwcami koreańskimi"... amerykański myśliwiec "Sabre" /F-86/ był jedynym samolotem amerykańskim mogącym prowadzić walki powietrzne z odrzutowymi myśliwcami radzieckiej konstrukcji, z którymi spotkaliśmy się w Korei.

"Sabre" ma jednak mniejszą prędkość maksymalną i gorsze właściwości wznoszenia niż jego przeciwnik...To samolot straszny /"MiG-15 bis" - J.G./jeżeli pilotuje go aktywny pilot umiejący w pełni wykorzystać jego wysokie charakterystyki....Myślę, że u myśliwca najważniejszymi cechami są: duża prędkość i pułap. Nawet najlepiej uzbrojony myśliwiec, jeżeli nie posiada odpowiedniej prędkości, nie może walczyć ze współczesnymi prędkościowymi i wysokościowymi myśliwcami..." 1/

Dla osiągnięcia bardziej dogodnego położenia i uzyskania zaskoczenia Amerykanie wykorzystywali często inwersyjne warstwy powietrza. W warunkach klimatycznych Korei warstwy te w zależności od pory roku występują na wysokościach rzędu 6-11500 m. W poszczególnych dniach niejednokrotnie występowało nawet kilka takich warstw. Amerykanie pilnie śledzili ich położenie, a ich służba meteorologiczna miała obowiązek dokładnego określenia dolnej i górnej powierzchni tych warstw. Z reguły wykonywano loty dwoma grupami, z których jedna pod - druga nad - warstwą inwersyjną. Pozwalało to na angażowanie obu grup w walce.
/rys.1.4.11/.



rys.1.4.11.Przykład wykorzystywania warstw inwersyjnych

/ James T.Stewart - "Air power the decisive force in Korea"
Toronto - New York - London 1957r.,str.64-72 i 59-61.

Wojna koreańska niezbicie potwierdziła możliwość i konieczność prowadzenia swobodnych, wysoce manewrowych walk powietrznych na samolotach odrzutowych. Różnią się one od walk powietrznych tłokowych myśliwców głównie większymi promieniami manewrów, zwiększonymi prędkościami lotu, znacznie mniejszymi czasami śledzenia i prowadzenia ognia do celu oraz wielkościami przeciążeń. Wyniki swobodnych walk powietrznych między myśliwcami odrzutowymi wykazały również znacznie mniejszy stosunek zestrzelań w porównaniu do okresu II wojny światowej, np.: "w czasie II wojny światowej w walce 150-200 myśliwców o napędzie tłokowo-śmigłowym zestrzeliwało 50-75 samolotów. W wojnie koreańskiej w walce tej samej ilości myśliwców odrzutowych zestrzeliwało 5-7 samolotów...." 1/

W czasie wielu walk strat w ogóle nie zanotowano. Myśliwcy wypracowali szereg nowych zasad swobodnej walki powietrznej na samolotach odrzutowych. Jedną z nich była zasada, że reżim lotu atakującego winien zabezpieczać przed możliwością wyprzedzenia celu, natomiast w wypadku wyprzedzenia należy energicznie wychodzić z ataku poprzez zwiększenie ciągu silnika, prędkości i kierunku lotu. W czasie dopędzania celu atakujący obowiązany jest utrzymywać swój samolot w takim położeniu, aby jego oś podłużna skierowana była na cel lub w jego pobliże, co w odpowiednim momencie pozwala szybciej uzyskać kąt wyprzedzenia niezbędny do zapewnienia celnego ognia. Myśliwiec nigdy nie powinien tracić przewagi w wysokości. Stosowanie decentralizacji dowodzenia w grupie poprzez przekazywanie go na niższe szczeble dowodzenia jest często koniecznością podyktowaną dużą przestrzenią rozgrywania walki. W walkach myśliwców odrzutowych wzrasta rola zaskoczenia. Z ogólnej liczby strąconych samolotów przez myśliwce w Korei, 65 % strącono w czasie pierwszego, niespodziewanego ataku. 2/

1/ "Lotnictwo amerykańskie w wojnie koreańskiej"
Sztab Generalny - Zarząd II/1954r., str.8

2/ ibidem str.30

Na porządku dziennym w Korei stosowano swobodne walki powietrzne grupą. Większe grupy myśliwskie bowiem dysponują znaczną siłą ogniową i uderzeniową w czasie ataku jak również silnym ogniem w działaniach obronnych. Najbardziej odpowiednią w walce powietrznej okazała się grupa w składzie 8 samolotów. Grupa taka wykazała dobre właściwości manewrowe i dostateczną siłą ognia w czasie ataku. Jako zasadniczą jednostkę uważano klucz myśliwski z tym, że zabroniono wiązania się w walce z przeważającymi siłami nieprzyjaciela. Para samolotów posiada zbyt małą siłą ognia i zalecane jest tylko wprowadzanie jej do walki na pojedynczy cel. Innym rodzajem lotnictwa podczas wykonywania zadań potrzebna jest silna osłona myśliwska. Początkowo lotnictwo taktyczne działało bez osłony, ale już na przełomie 1950/1951r. żądało osłony w stosunku 1:1, 1952r. - 1:3; a pod koniec wojny 1:10.^{1/}

Po wojnie koreańskiej nastąpiło załamanie teorii "zmasowanego uderzenia" na rzecz "zmasowanego odwetu", teorii opartej na przekonaniu, że w wojnie jądrowej decydujące znaczenie mają siły strategiczne pełniące dyżury w powietrzu. Koniec wojny koreańskiej to jednak początek zmierzchu lotnictwa strategicznego na rzecz taktycznego i rakiet międzykontynentalnych. Konieczność utrzymywania silnego i ruchliwego lotnictwa taktycznego wpływała z faktu łatwego zestrzeliwania dużych i ciężkich tłokowych bombowców amerykańskich przez odrzutowe myśliwce MIG-15 bis. W wyniku walk w Korei znalazła potwierdzenie obowiązująca ówczesnie, a wypracowana jeszcze pod koniec II wojny światowej teoria głosząca, iż o zwycięstwie w spotkaniu dwu myśliwców decyduje wyłącznie prędkość. Ta koncepcja taktyki walki powietrznej samolotów odrzutowych zawarta w formule "PRĘDKOŚĆ i JESZCZE PRĘDKOŚĆ" triumfowała przez blisko 20 kolejnych lat. W tej sytuacji wyodrębniła się w latach 60-tych nowa klasa samolotów myśliwskich - samoloty przechwytyjące /pościgowe/.

osłona

1/ E. Wójcik - "Lotnictwo amerykańskie w wojnie koreańskiej i wietnamskiej"
"Myśl Wojskowa" nr 9/67, str.86

Ich zasadniczymi cechami była duża prędkość maksymalna, prędkość wznoszenia oraz pułap i silne uzbrojenie rakietowe. O ugrupowanej walce powietrznej mówiło się, że będzie nie tylko mało prawdopodobna, ale i mało efektywna"...nie może być mowy o walkach powietrznych w przyszłości - kategorycznie twierdził wojskowy periodyk NATO "Review militar journal" - niedawno obalona została koncepcja walk powietrznych jako nieodłącznej części przyszłego obrazu walki o panowanie w powietrzu. Trzeba z całą stanowczością podkreślić, że taktykę walki powietrznej należy zdać do archiwum". Winę /głównie ze względu na dużą prędkość celów/ przypisywano ograniczonej manewrowości myśliwskich ugrupowań bojowych. Na stałe weszła do taktyki lotnictwa myśliwskiego teoria prostoliniowego, szybkiego ataku z natychmiastowym odejściem od słabo manewrującego celu.^{1/}

Doświadczenia uzyskane w trakcie działań lotniczych nad Koreą stały się bodźcem do pogłębienia teorii na zasadzie której:

- 1/ "...kontynuowano, a nawet wzmagano tempo wyścigu i wysiłków zmierzających do budowy samolotów rozwijających coraz większe prędkości kosztem innych parametrów jak np.: wzrostem przyspieszeń i przeciążeń, prędkości wznoszenia, zwrotności itp.;
- 2/ opracowano koncepcję idealnego samolotu myśliwsko-bombowego łączącego w sobie zdolność do prowadzenia dwu odrębnych akcji bojowych to jest bliskiego wsparcia i szturmowania celów naziemnych oraz przewagi powietrznej, przy czym kryterium prędkości wysunięto na pierwsze miejsce. Teorię tę wcielono w kształt materialny przy pracach rozwojowych i budowie samolotów F-86D "Sabre"; F-89 "Scorpion" i F-94 "Starfire"..."^{2/}

1/ płk W. Babicz - "Awiacja USA w zierkale pressy" - "Awiacja i kosmonawtika" Nr 6/1973r., str.46

2/ P. Grasset - "Dogfighting makes a comeback" "Interavia nr 12/74 str. 1189.

Wszystkie wymienione samoloty rozwijały duże prędkości lotu przekraczające wartość 0,9 Ma, mogły teoretycznie wykonywać zadania bojowe we wszystkich warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy. Wyposażono je w pokładowe stacje radiolokacyjne oraz uzbrojenie składające się wyłącznie z rakiet jako uzbrojenia jedynie właściwego i niezawodnego. Obowiązującą ówczasie ideę walki powietrznej można lapidarnie sformułować następująco: walka ma mieć przebieg automatyczny, zestrzelenie następuje po naprowadzeniu przez radiolokacyjne stacje, zaskoczenie przeciwnika musi być tak zupełne, że nie powinien on zdawać sobie sprawy z faktu zaatakowania go. Pojęcia "zwrotność i manewr" w czasie walki zostały odrzucone lub zeszyły na dalszy plan. Ostateczne rozwinięcie uzyskała ta koncepcja w konstrukcji samolotu myśliwsko-bombowego Lockheed F-104 "Starfighter" nazywanego "Pociskiem z człowiekiem wewnątrz" /oblot 7.02.1954r./. Po wyprodukowaniu w USA i w krajach licencjobiorczych/RFN, Japonia, Włochy, Belgia/ ok. 3800 szt. oraz po zakupie tych samolotów przez kilkanaście innych państw wydawało się, że ostatecznie zwyciężyła tendencja przekształcenia samolotu myśliwskiego w rodzaj pocisku o coraz większej prędkości, ograniczonej wyłącznie przez poziom istniejącej techniki i technologii.

Prowadzone w ZSRR prace badawcze poszły początkowo również w kierunku uzyskania dużych prędkości i wyposażenia samolotu myśliwskiego w niezawodne pociski rakietowe bez uzbrojenia strzeleckiego/pierwsze wersje samolotu MIG-21, SU-9/. W szkoleniu lotniczym główny nacisk położono na wykonanie zaskakującego ataku z dużą prędkością i użyciem kierowanych pocisków rakietowych/przechwycenie/. Myśliwiec przechwytyjący naprowadzany był na cel przez naziemne stacje radiolokacyjne lub samodzielnie poszukiwał i zwalczwał cel. Lot ten był z reguły programowany i zawierał w sobie standartowe etapy ataku słabo manewrującego celu. W wypadku zerwania ataku dopuszczalne było jego powtórzenie, jeżeli gwarantowała to nadwyżka prędkości nad celem.

Z tego właśnie względu charakterystyka prędkościowa i wysokościowa były dla myśliwca najważniejszymi.

W szkoleniu personelu latającego lotnictwa myśliwskiego lat 60-tych położono nacisk na opanowanie umiejętności przechwytywania i atakowania celów powietrznych z dużą prędkością zbliżania kierowanymi pociskami raketowymi.^{1/} Swobodne walki powietrzne tak wyróżniające lotnictwo myśliwskie z pozostałych rodzajów lotnictwa zeszły na dalszy plan lub zostały całkowicie zarzucone. Do szkolenia lotniczego włączono pojęcie kierowanej walki powietrznej, w której celem był samolot pilotowany przez doświadczonego instruktora - pilota jednocześnie dowodzącego walką i czuwającego nad zapewnieniem bezpieczeństwa pilotowi szkolonemu. W szkoleniu personelu latającego polskiego lotnictwa myśliwskiego w zależności od posiadanego doświadczenia lotniczego /nalotu/ obowiązywały dwa systemy szkolenia: personelu latającego legitymującego się nalotem 250 godz. i 400 godz. Zestawienie ilościowe i czasowe tego szkolenia obrazuje niżej przedstawiona tabela:

Personel latający z nalotem 250 godz.			Personel latający z nalotem 400 godz.		
Planowano	lotów	czas	Planowano	lotów	czas
Szkolno-bojowy	2	1.00	Szkolno-bojowy	1	0.30
Bojowy	9	4.30	Bojowy	7	3.30
R a z e m:	11	5.30	R a z e m:	8	4.00

Ideą tak zestawionego szkolenia była nauka ataków w pościgu za przeciwnikiem oraz systematyczne podtrzymywanie tych umiejętności w późniejszej praktyce lotniczej.

Przed amerykańską agresją w Wietnamie, nieliczne lotnictwo myśliwskie DRW było w toku organizacji i szkolenia.

Swoje doświadczenie i umiejętności bojowe piloci wietnamscy zdobywali w zasadzie już w trakcie prowadzenia wojny

1/ "Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na samolotach pościgowych MiG-21pf wszystkich modyfikacji" - Lot.1438/71, Poznań 1971r.

w bardzo trudnych warunkach przy przytłaczającej, liczebnej przewadze wroga/np.: w połowie 1968r. lotnictwo amerykańskie posiadało 15--to krotną przewagę liczebną zarówno pod względem ilości używanego sprzętu bojowego jak i wyszkolenia załóg.^{1/}

Ponadto działania bojowe komplikowały:

- słabo rozwinięta sieć lotniskowa;
- ograniczona skuteczność wykrywania, powiadamiania i naprowadzania/dowodzenia/;
- brak możliwości narastania sił w czasie prowadzonych walk powietrznych.

W tych warunkach lotnictwo myśliwskie DRW ześrodkowało swój wysiłek przede wszystkim na osłonie Hanoi, rejonu przemysłowego Thai Nguyen położonego w odległości 50-70 km na północny - wschód od stolicy oraz częściowo rejonu Hajfongu i Ninh Binh.

Cechą charakterystyczną prowadzonych sporadycznie walk powietrznych był krótki czas ich trwania oraz mała odległość/rzędu 50-60 km/ od lotniska startu wietnamskich myśliwców.

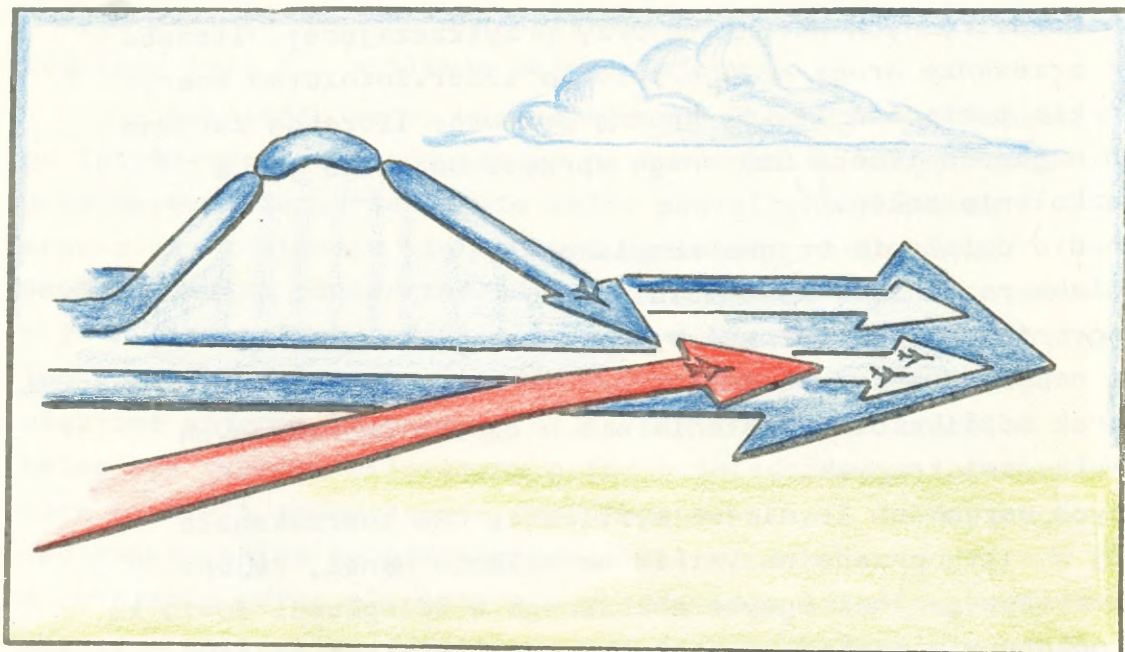
Sz szczególnie duże nasilenie walk zanotowano w 1967r.

Lotnictwo DRW używało samolotów myśliwskich typu MIG-17, które prowadziły walki z reguły do wysokości 3000 m i MiG-21 powyżej tej wysokości. Do najczęściej stosowanych manewrów w swobodnych walkach powietrznych należały:

- "Górka" - manewr stosowany przez myśliwce amerykańskie. zwykle w wypadku wykrycia myśliwców wietnamskich w swej tylnej półsfery. W takich sytuacjach para prowadząca wykonywała ostrą górkę pod kątem 30-40° z wytratą prędkości. Para prowadzona natomiast zwiększała wydatnie prędkość lotu poprzez zwiększenie ciągu silników.

Pozwalało to parze prowadzącej na wykonanie błyskawicznego ataku z nurkowania/rys.nr 1.4.12./

1/ Marian Wolin - "Agresja amerykańska w Wietnamie"
Wydawnictwo MON, W-wa 1967r., str.17. ✓



Rys.1.4.12. Sposób realizacji przez pilotów amerykańskich manewru "górnka".

"Nożyce" - manewr stosowany przez amerykańskie myśliwce w wypadku, gdy wykrywali oni przeciwnika w tylnej półsfery na znacznej jednak odległości. Manewr ten utrudniał znacznie przycelowanie się do celu i odpalenie pocisków raketowych lub użycie ognia uzbrojenia artyleryjskiego. W stosunku do samolotów MIG-17 manewr ten wykonywano na wysokościach rzędu 1500-3000 m, a MIG-21 4_7000 m z energiczną zmianą nie tylko kierunku, ale i wysokości lotu/rys.nr 1.4.13/

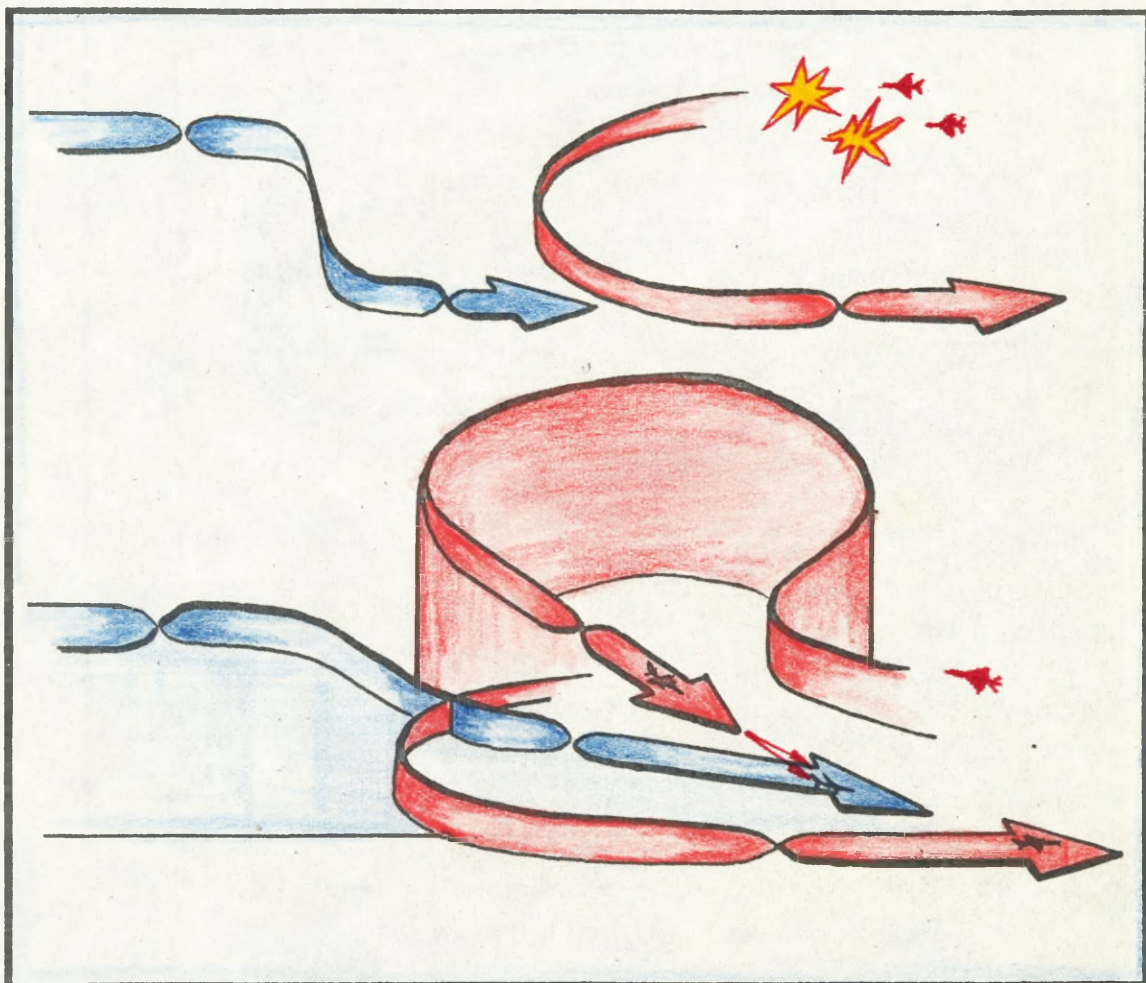
Amerykanie stosowali różne odmiany tego manewru zmuszając myśliwców wietnamskich do rozdzielenia swego ugrupowania bojowego. Utrzymywanie przyjętego wcześniej przez myśliwców wietnamskich ugrupowania bojowego nie pozwalało na zastosowanie energicznego manewru i dokładne celowanie. Z kolei moment rozdzielenia ugrupowania bojowego był sygnałem dla pilotów amerykańskich do przejścia do działań zaczepnych. W takich sytuacjach Amerykanie rozdzielali natychmiast własne ugrupowanie bojowe i zgodnie z zamiarem dowodzącego atakowali poszczególne grupy myśliwców wietnamskich.



Rys.1.4.13. Jeden z wariantów stosowania przez myśliwców amerykańskich manewru "nożyce".

"Spotkanie" - najczęściej stosowany głównie przez amerykańskich pilotów myśliwskich manewr w walce powietrznej, który pozwalał na odpalenie na odległość około 10 km od celu serii 4-6 pocisków rakietowych typu "Sparrow". Miało to na celu zmuszenie myśliwców do wykonania skutecznego manewru, przeciwrakietowego. Wykonanie takiego manewru w stronę amerykańskiej grupy atakującej powodowało mimowolne wejście w jej strefę ognia.

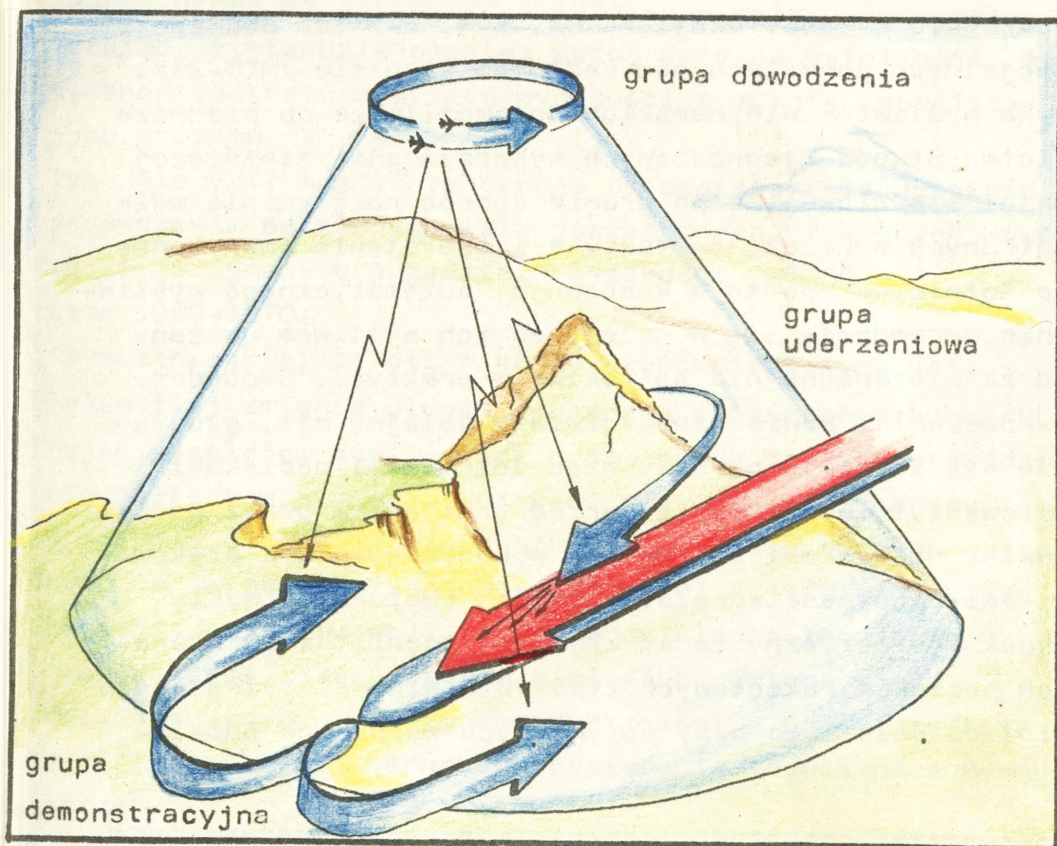
Po gruntownej analizie skutków swych manewrów piloci wietnamscy zaczęli stosować skręt standartowy wykonując najpierw zwrot od celu, a następnie gwałtowny manewr na cel. Dało to natychmiast znaczną przewagę myśliwcom wietnamskim /rys.nr 1.4.14/.



Rys.1.4.14. Wypracowanie przez myśliwców DRW "odpowiedzi na manewr spotkanie".

"Prowokacja" - stosowany przez myśliwców amerykańskich manewr polegający na wydzieleniu specjalnej pary myśliwców przed grupą demonstracyjną z zadaniem dowodzenia walką. Grupa ta nie brała udziału w walce, a wychodząc na większą wysokość dowodziła działaniami poszczególnych grup własnych myśliwców. Zadaniem grupy demonstracyjnej było stworzenie takiej sytuacji "schowanej" grupie

uderzeniowej, by ta ostatnia mogła swobodnie zaatakować przeciwnika kierowanymi pociskami raketowymi lub ogniem uzbrojenia artyleryjskiego. Informacja pary dowodzącej przekazana grupie demonstracyjnej o pojawieniu się myśliwców wietnamskich powodowała manewr tej ostatniej obliczony na dostrzeżenie jej przez pilotów DRW oraz zastosowanie manewru "otwarcia zasłony" po minięciu strefy nieobserwowanej przez północnowietnamskie stacje radiolokacyjne, w której "schowana" była zasadnicza grupa uderzeniowa. Uprzedzona o manewrze grupa uderzeniowa rozpedzała prędkość lotu starając się zakończyć walkę jednym atakiem raketowym /rys.nr 1.4.15./ ^{1/}



1.4.15. Sposób realizacji manewru "prowokacja"

1/ płk W.Babicz - "Awiacja USA w zerkale pressy" -
Awiacja i kosmonawtika" Nr 6/1973 str.47

Ogromne straty lotnictwa amerykańskiego zamykają się wg danych DRW sumą 3600 zestrzelonych samolotów.^{1/}

Amerykanie wprawdzie przyznają się jedynie do 911 samolotów, ale nie liczą samolotów rażonych nad terytorium DRW, które spadły do morza ani bezpilotowych samolotów rozpoznawczych.

Doświadczenia wietnamskie szybko zwróciły uwagę specjalistom, że w schematach uzbrojenia samolotów myśliwskich konieczne jest zastosowanie wszystkich wariantów uzbrojenia zarówno raketowego jak i artyleryjskiego. Stąd wszystkie schodzące z taśm montażowych lat 60-tych samoloty myśliwskie wyposażono w działka lotnicze zabudowywane bezpośrednio w konstrukcji F-104, F-4, F-5 lub podwieszane w specjalnych gondolach pod kadłubem samolotu /MIG-21/. Taktyka myśliwców wietnamskich uniemożliwiła po pierwsze lotnictwu Stanów Zjednoczonych wykorzystanie miażdżącej przewagi ilościowej, a po drugie sposób rozgrywania walk powietrznych wykazał, że taktyka i uzbrojenie amerykańskiego lotnictwa oparte o koncepcje "automatycznego myśliwca" nie sprawdzają się w walce, że ich myśliwce uważane dotąd za niezawodne nie są takimi w praktyce. Swobodne, manewrowe walki powietrzne rozwiały kolejny mit, głoszący, że nie istnieje obrona przed lotniczymi pociskami raketowymi. Twierdzenie, że przed trafieniem przez pocisk kierowany nie chroni ani manewr wykonywany przez atakowanego, ani zwrotność samolotu zostało obalone. "Zwykły rachunek arytmetyczny zadał kłam tej teorii: z 10 kierowanych pocisków raketowych typu "Sidewinder" tylko jeden trafiał do celu i to przy optymalnych warunkach odpalenia..."^{2/}

1/ Marian Wolin- "Agresja amerykańska w Wietnamie",
MON, W-wa 1967r., str. 202-203.

2/ Włodzimierz Waškowski - "Rozwój koncepcji samolotu myśliwskiego" Technika Lotnicza i Astronautyczna" Nr 6/75.
"Awiacja i kosmonawtika" - Stawka na panowanie w powietrzu" Nr 6/76.

Im zatem lepsza manewrowość samolotu myśliwskiego na danej wysokości oraz przy określonej prędkości lotu, tym większe prawdopodobieństwo wyjścia spod uderzenia i zajęcia w stosunku do przeciwnika wygodniejszego położenia do ataku, a niejednokrotnie i powtórzenia go. Oprócz tego z podwyższeniem manewrowości myśliwca rozszerza się wielkość strefy przestrzennej, z której może on atakować przeciwnika. Dostrzeżenie w porę atakującego z tylnej półsfery nieprzyjaciela, przy zastosowaniu odpowiedniego manewru obronnego, z mniejszym promieniem wyrównuje szanse walczących stron. Zatem nawet na myśliwcach naddźwiękowych swobodna walka powietrzna ma rację nie tylko bytu, ale jest jedyną drogą do osiągnięcia sukcesu w walce. Personel latający stwierdził również ponad wszelką wątpliwość, że wykonanie skrętu z utratą wysokości znacznie zmniejsza jego promień.

Tym należy tłumaczyć tendencje do zmniejszania wysokości prowadzenia swobodnych walk powietrznych, z których większość rozegrano w przedziale wysokości 2-6000 m.^{1/}

Lata 1960-1970.

Po wietnamskiej lekcji w końcu sześćdziesiątych lat, całkowitej zmianie uległy koncepcje i wymagania konstrukcyjne samolotów myśliwskich oraz zasady taktyki prowadzenia walki powietrznej. Wojskowi planiści amerykańscy w oparciu o doświadczenia zdobyte w czasie działań wojennych na terenie południowo-wschodniej Azji/Wietnam, Laos, Kambodża/ sformułowali doktrynę działania lotnictwa myśliwskiego, która będzie miała/lub powinna mieć/decydujący wpływ na uzyskanie przewagi w powietrzu/"air superiority"/ pod warunkiem posiadania jednak nowoczesnego sprzętu.

1/ Włodzimierz Waśkowski - "Rozwój koncepcji samolotu myśliwskiego" Technika Lotnicza i Astronautyczna" Nr 6/75.
"Awiacja i kosmonawtyka"- "Stawka na panowanie w powietrzu Nr 6/76.
- "Panowanie w powietrzu i taktyka walki powietrznej" -
"Zarubieźnoje wojennoje obozrienije" Nr 8/73 str.44

Przebieg takiej akcji Amerykanie dzielą na 3 etapy:

- etap wstępny - elektroniczne rozpoznanie środowiska i opracowanie taktyki;
- etap I - naprowadzanie własnych myśliwców na ugrupowanie myśliwców nieprzyjaciela;
- etap II - rozegranie walki poprzez samodzielne poszukiwanie celu na ekranie pokładowej RLS, a następnie wypracowanie dogodnej do zaskakującego ataku pozycji wyjściowej i przejścia do bezpośredniej walki klasycznego typu.^{1/}

W świetle tych taktycznych założeń nasunęło się pytanie, czy konieczna jest myśliwcowi pogoń za prędkością: np. $Ma = 3.0$ co dotychczas było pierwszym postulatem amerykańskich/ale również francuskich i angielskich/ specjalistów połowy lat sześćdziesiątych, kiedy min.:zakończono budowę samolotu SR-71.

Do końca lat sześćdziesiątych każdy kolejno wychodzący z biur konstrukcyjnych samolot bojowy powinien był rozwijać większą niż jego poprzednik prędkość lotu. Przykładowo samoloty F-104, F-105, F-106 i F-4 osiągały odpowiednio następujące prędkości maksymalne $Ma = 2.2; 2.4; 2.5$ i 2.6 .^{2/}

Największa prędkość uzyskana przez amerykański samolot wojskowy wynosi 3850 km/h. Prędkość tę osiągnął w 1960r. samolot YF-12A, wówczas jeszcze doświadczalny, a następnie budowany w krótkich seriach jako SR-71.

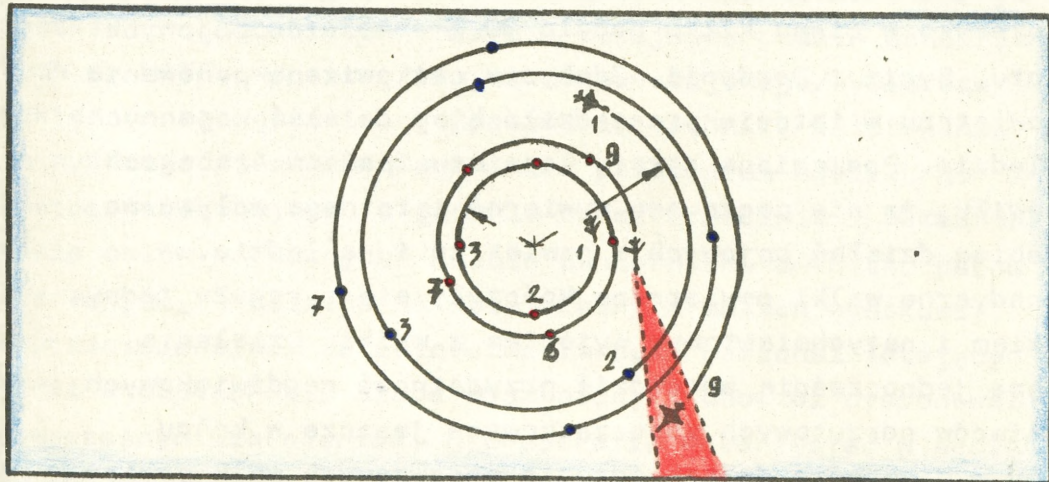
Zwraca uwagę fakt, że od tego czasu rekord ten nie został pobity, chociaż w przeciągu dziewięciu poprzedzających lat/od.1957 roku/ amerykańskie rekordy prędkości były podwyższane aż 5 razy. Wydaje się zatem, że 1965 rok stanowił datę przełomową i że lotnictwo wojskowe USA zaniechało wyścigu z czasem, chociaż wiadomo powszechnie, że

1/ Włodzimierz Waśkowski - "Rozwój koncepcji samolotu myśliwskiego" Technika lotnicza i Astronautyczna"Nr 6/75.

2/ S.Pilecki J.Domański - "Samoloty bojowe 1910-1967." MON W-wa 1969 str.317,315,334.

techniczna infrastruktura umożliwiła budowę samolotów o wiele szybszych.

Dalszy bodziec do zmiany taktyki walki powietrznej, a zatem i szukania nowej koncepcji samolotu myśliwskiego, przyniosła ze sobą wojna pakistańsko-indyjska. Krótkotrwały konflikt zbrojny, który wybuchł w sierpniu 1965 roku na tle sporu o Kaszmir, przekształcił się w wojnę o ograniczonym charakterze, w której lotnictwo obu stron wykazało wiele inicjatywy. Pojedynki myśliwców miały tam dla wojskowych konformistów przebieg niespodziewany i wręcz sensacyjny: będące na uzbrojeniu Indii /100 szt./^{1/} lekkie, angielskie samoloty Hawker-Siddeley Folland "Gnat" /ciężar max. 4100 kg, prędkość 1120 km/h/ okazały się nie tylko równorzędnym przeciwnikiem dla amerykańskich "latających pocisków z człowiekiem wewnątrz" tj. "F-104" "Starfighterów" /ciężar 10500 kg, prędkość do 2450 km/h/ lecz niejednokrotnie ptrafiły nad nim triumfować. Stosowany przez indyjskich myśliwców manewr polegał na tym, że po wejściu w pełny skręt wykonywali go oni z minimalnie możliwym promieniem starając się, aby samolot atakujący znalazł się przed nimi. Jeden z najczęściej stosowanych wariantów tak rozgrywanej walki przedstawia schemat nr 1.4.16.



Rys.1.4.16. Jeden z przykładów uzyskiwania przewagi przez myśliwca dysponującego s-tem o mniejszej prędk.

1/ ppłk dypl. H. Michalski - "Konflikt zbrojny India-Pakistan" "Myśl Wojskowa" 11/65.

Tory skrętów pełnych obu myśliwców/dla lepszej przejrzystości/ przedstawione zostały nie jako linie zamknięte, a jako rozchodząca się spirala. Na początku walki myśliwca zajmują położenie 1-1 znajdując się w skręcie pełnym z możliwie minimalnym promieniem. Myśliwiec "F-104" mając większą prędkość wykonywał lot po większym łuku starając się zaatakować cel. Podczas wyprzedzania myśliwca indyjskiego/punkty 6-6/ inicjatywę w walce przejmował atakowany, który w punktach 7-8 mógł dokładnie wystarczająco długo atakować, jeżeli przeciwnik nie zastosował radykalnych środków w celu oderwania się od zagrażającego mu indyjskiego myśliwca. Stawało się więc jasne, że koncepcja pogoni za zwiększaniem prędkości myśliwca musi ustąpić na rzecz polepszenia jego manewrowości. Koncepcja ta musiała zaś wiązać się z opanowaniem wszystkich możliwych do wykonania na danym typie myśliwca manewrów. Znowu zatem na plan pierwszy w szkoleniu lotniczym wysunęło się swobodne wykonywanie przez pilotów myśliwskich figur wyższego pilotażu oraz opanowanie zasad i sposobów prowadzenia dynamicznych, wysoce manewrowych, swobodnych walk powietrznych. Sześciodniowa wojna arabsko-izraelska w czerwcu 1967r. nie przyniosła konkretnych działań w powietrzu, gdyż lotnictwo izraelskie uderzeniami na arabskie lotniska zniszczyło w ciągu kilku godzin 80 % samolotów bojowych Egiptu, Syrii i Jordanii. Zdobyte całkowite panowanie w powietrzu w istocie przesądziło bieg działań wojennych na lądzie. Poniesione straty lotnictwa państw arabskich sprawiły, że nie mogło ono wywierać istotnego wpływu na przebieg działań bojowych w powietrzu i na lądzie. Sporadyczne walki powietrzne kończyły się z reguły jednym atakiem i natychmiastowym wyjściem z walki. Działania mające jednocześnie sprawdzić przydatność naddźwiękowych myśliwców odrzutowych zapoczątkowane jeszcze w końcu wojny w Wietnamie do prowadzenia manewrowych walk powietrznych i tu nie przyniosły konkretnych rezultatów i nie dały podstawy do wyciągnięcia wniosków.

W lotnictwie myśliwskim Stanów Zjednoczonych już w 1968r. biorąc za punkt wyjścia straty poniesione przez lotnictwo w południowo-wschodniej Azji sformułowano potrzebę szkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych. Wielu specjalistów lotniczych opublikowało szereg wypowiedzi w fachowej prasie, których treścią były poglądy na temat starcia samolotów w powietrzu "...Chociaż do wojny w Wietnamie - pisał w grudniu 1975r./17.12.1973r./ miesięcznik lotniczy "Aviation Week and Space Technology" - wielu specjalistów USA sądziło, że prowadzenie manewrowych walk powietrznych współczesnymi, szybkimi samolotami jest niemożliwe, to w trakcie nalotów na DRW takie mniemanie okazało się w pełni fałszywe. Taktyka prostoliniowego szybkiego ataku z natychmiastowym odejściem od słabo manewrującego celu/przechwycenie/okazała się mało przydatna w złożonej sytuacji..." Konflikt bliskowschodni miał poddać egzaminowi publikowane poglądy.

Nowoczesne lotnictwo izraelskie opierało się w znacznej mierze na doskonale wyszkolonym personelu latającym i instruktorach - ochotnikach z państw zachodnich, głównie zaś ze Stanów Zjednoczonych, Wlk. Brytanii i Francji. Stąd też oparty na młodzieży akademickiej personel latający szkolony był z uwzględnieniem bogatych doświadczeń amerykańskich w Indochinach oraz sił zbrojnych państw wchodzących do NATO, w/g programu szkolenia bojowego/wybiornego/nakierowanego głównie na opanowanie techniki pilotowania do wyższego pilotażu włącznie, z położeniem nacisku na zastosowanie bojowe, a głównie na szturmowanie i bombardowanie celów naziemnych /kolumn pancernych, lotnisk, pasów startowych, samolotów na lotniskach/ z małych wysokości. W przeciwieństwie do lotnictwa Izraela personel latający armii arabskich był słabo wyszkolony i chociaż dysponował nowoczesnym uzbrojeniem, nie potrafił wykorzystać w sposób optymalny jego możliwości bojowych. Egipski personel latający np. wykonywał w ciągu miesiąca ponad dziesięciokrotnie mniej lotów /nalot miesięczny/ od średniej gwarantującej utrzymanie nawyków pilotażowo-bojowych.

Szkolony na przestarzałych programach w szkoleniu na myśliwcach naddźwiękowych kładł główną uwagę na jeden zaskakujący atak z użyciem rakiet na dużej szybkości, a na poddźwiękowych na użyciu w jednym ataku wszystkich możliwych do wykorzystania środków rażenia. Państwa arabskie, zdając sobie sprawę z niedostatków wyszkolenia ich lotnictwa myśliwskiego, powierzyły główną rolę w OP naziemnym środkom OPL w tym przede wszystkim rakietom. Dlatego od tych właśnie środków lotnictwo izraelskie poniosło największą straty. Należy również dodać, że Arabowie ograniczyli użycie lotnictwa myśliwskiego również z tego względu, że odkryli braki w systemie współdziałania swego lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami OPL.

W wojnie październikowej 1973r. lotnictwo Izraela nie stanowiło już rozstrzygającej siły i napotkało zdecydowany opór w powietrzu. Doszło do wielu zaciętych walk powietrznych pojedynczych i grupowych, wynikiem których było zestrzelenie 334 samolotów /85 % wszystkich strat/. Przebywający w latach 1968-72 w ARE/Arabska Republika Egiptu/ i Syrii instruktorzy radzieccy przyczynili się niewątpliwie do znacznie lepszego wyszkolenia i opanowania nowoczesnego sprzętu lotniczego przez personel latający. Duże w tym zakresie znaczenie miał fakt, że państwa te wyciągnęły wnioski z przeszłości i skierowały do wojsk OP studentów, a więc młodzież o odpowiednim poziomie i przygotowaniu cywilizacyjno-technicznym. W szkoleniu lotniczym największą uwagę skupiono na zastosowanie bojowe oraz grupowe działania lotnictwa. Wojna październikowa wykazała dobre przygotowanie personelu latającego do działań w powietrzu, co w połączeniu z dobrym zabezpieczeniem lotnictwa/ukrycia i obwałowania dla samolotów/ w jego bazach przyniosło zgoła zupełnie inne rezultaty. W tych warunkach dochodziło do gwałtownych starć w powietrzu. Przykładem może być grupowa walka powietrzna przeprowadzona 13 września 1973r. nad Morzem Śródziemnym, która trwała ponad półtorej godziny, a wzięło w niej udział około 30 samolotów naddźwiękowych z Syrii i Izraela.

Również w sześciu pierwszych dniach wojny październikowej - jak podają źródła Egipskie - stoczono także siedem wielkich bitew powietrznych, z których jedna trwała 50 minut i wzięło w niej udział ze strony Egiptu 70 myśliwców.^{1/}

Większość stoczonych walk prowadzona była na optymalnych wysokościach rzędu 4-8 tys. metrów i przy prędkościach odpowiadających liczbie $Ma = 0,6 - 1,00$. Charakterystycznym był fakt nawiązywania walki na prędkościach naddźwiękowych 1.2 - 1.3 Ma . Szybko jednak piloci przechodzili do prowadzenia dalszej walki na prędkościach poddźwiękowych 0,6 - 1,00 Ma głównie skutkiem wykonywania energicznych manewrów z granicznymi dla samolotu przeciążeniami. Piloci atakujący starając się utrzymać za przeciwnikiem dążyli do zastosowania takiego manewru, aby zapewnić sobie osiągnięcie sukcesu w walce. Stronę egipską reprezentowały głównie samoloty MiG-21/różnych wersji/ w stosunku do samolotów izraelskich F-4 "Phantom II", A-4 "Skyhawk" lekkie i mające przewagę w rozpędzaniu prędkości i naborze wysokości.^{2/} Z kolei samoloty amerykańskie o bardzo dobrych właściwościach manewrowych ze względu na daleko posuniętą mechanizację skrzydła górowały w manewrach poziomych. Stąd w analizowanych walkach powietrznych bardzo częste przeplatanie się manewrów w poziomie z manewrem pionowym oraz przechodzenie inicjatywy z rąk do rąk. Gro walk przeprowadzano przy wzrokowej widzialności celu, gdyż pozwalało to dostatecznie wcześnie rozpoznać manewr przeciwnika i natychmiast mu przeciwdziałać. Okazało się również, że na samolotach naddźwiękowych konieczna jest dla uzyskania zwycięstwa przewaga w wysokości i prędkości, a także zajęcie określonego położenia względem atakowanego przeciwnika.

1/ "Aviation Week and Space Technology" 17.12.1973r.

2/ "Zarubiežnoje wojennoje obozrienije" nr 8/1976 str. 49-53.

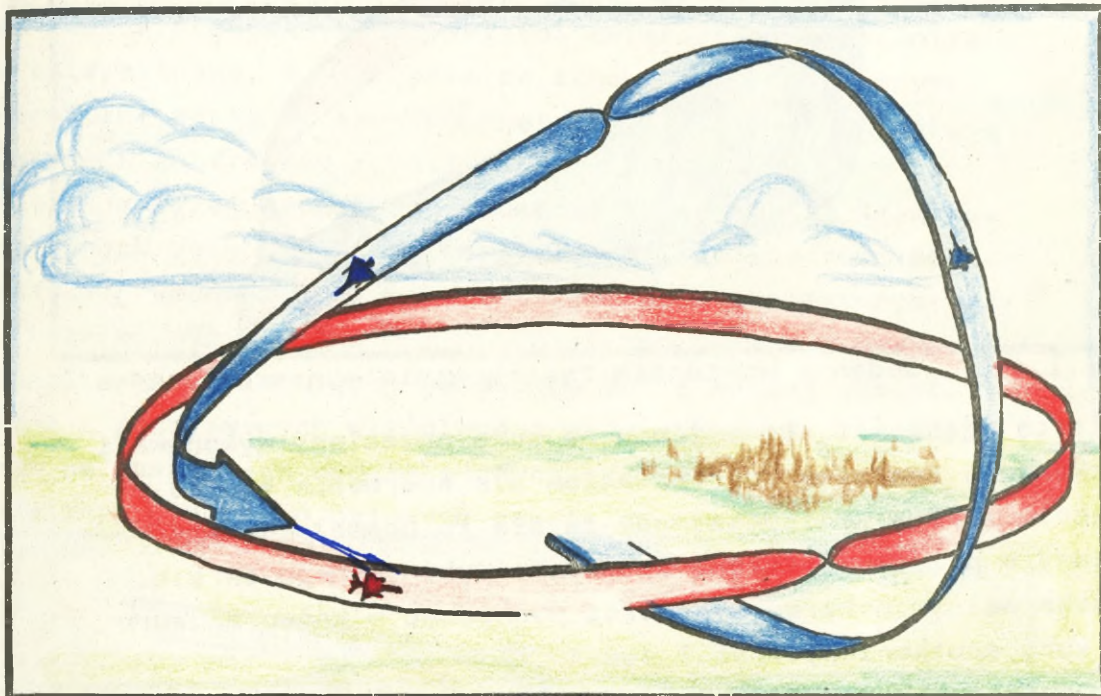
Najlepszą pozycję wypracowaną w walkach powietrznych okazała się pozycja z tyłu, z dołu, "w ogonie" przeciwnika. Zapewniała ona możliwość atakowania celu nawet przy jego energicznym manewrze oraz nie pozwalała na zgubienie go z pola widzenia.

Podczas prowadzenia grupowych walk powietrznych piloci izraelscy dążyli przeważnie najpierw do zestrzelenia samolotu grupy, który w/g nich pilotuje słabszy pod względem wyszkolenia pilot. Dopiero po zestrzeleniu "słabszego", dwoma samolotami atakowali następnego przeciwnika. W wypadkach ataku, gdy atakowaną była para/grupa/samolotów izraelskich, myśliwcy izraelscy starali się "zerwać" atak przeciwnika poprzez natychmiastowe energiczne rozczłonkowanie uprzednio przyjętego ugrupowania bojowego i przejście do skoordynowanych działań indywidualnych. Stąd cały szereg manewrów zarówno zaczepnych jak i obronnych, indywidualnych i całością ugrupowania bojowego.^{1/}

Najczęściej dochodziło do rozgrywania walki na wirażu. Piloci izraelscy starali się prowadzić walkę z małej odległości, wysuwając na plan pierwszy manewry w płaszczyźnie horyzontu lub nachylonej pod małym kątem o optymalnej wysokości i prędkości /3-5000 m, V-750-850 km/h. Początkowe usiłowania błyskawicznego ataku na dużej prędkości /prędkość zbliżenia 200-250 km/h/ z małej odległości myśliwców egipskich, z uwagi na duże umiejętności posługiwania się mechanizacją skrzydeł i klap hamulcowych, doprowadzało do "przeskakiwania" ich przed cel, co pociągało natychmiast za sobą manewr pionowy, który doprowadzał do zajęcia dogodnej do otwarcia ognia pozycji./rys.1.4.16/ Stąd późniejsza taktyka utrzymywania się początkowo na większej odległości rzędu 1500-2000 m i szybka jej zmiana na mniejszą w wypadku ataku oraz natychmiastowe stosowanie "ciasnego" manewru pionowego dla wytraty nadwyżki prędkości.

1/ płk W.Grubiczew - "Taktyka prowadzenia walki powietrznej przez myśliwce"
Zarubieżnoje wojennoje obozrienije"
nr 8/1973, str.44

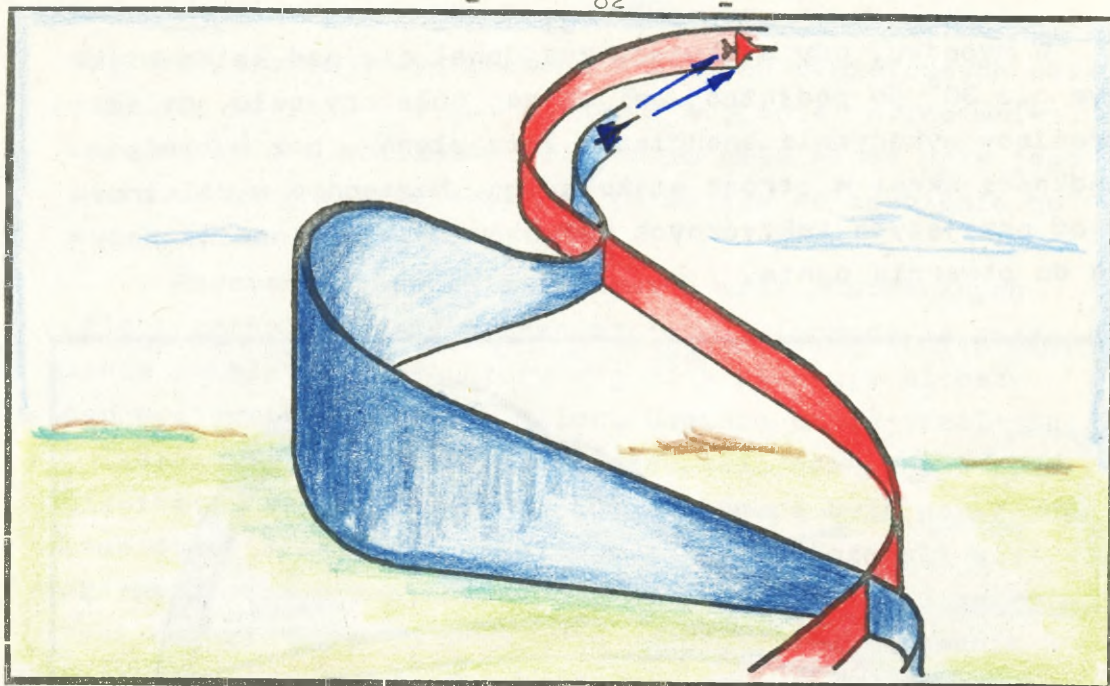
W wypadku, gdy atakujący znajdował się pod kątem większym niż 30° do podłużnej osi tylnej półsfery celu, piloci izraelscy wykonywali energiczny lecz płynny, bez wytraty prędkości skręt w stronę atakującego. Następnie w zależności od przyjętych taktycznych warunków walki zajmowali pozycję do otwarcia ognia.



Rys.1.4.16. Sposób rozgrywania przez myśliwców izraelskich walki na wirażu.

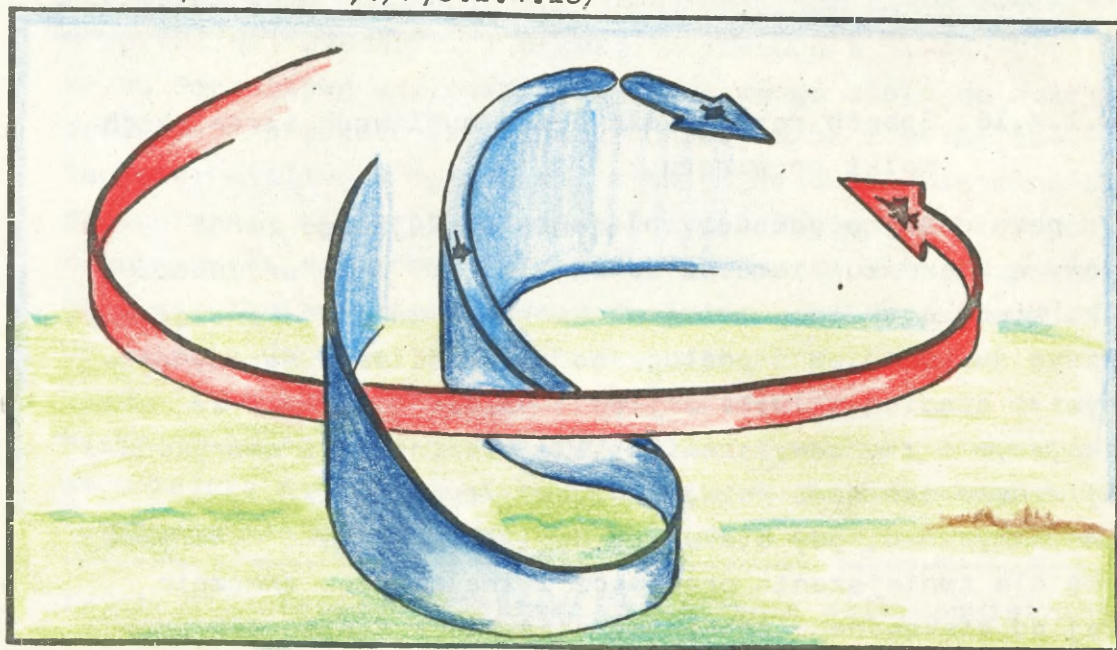
Np.: przy dużej prędkości zbliżania atakującego zwrot bojowy w kierunku ataku aż do chwili, gdy cel "przeskoczył" obok. Wtedy atakowany zmieniał kierunek zwrotu, kończąc go stromym nurkowaniem i posługując się hamułkami aerodynamicznymi i ciągiem silnika zajmował położenia z tyłu za atakującym i z przewyższeniem. W/g terminologii amerykańskiej manewr ten nosi nazwę "nożyce" /rys.1.4.17/.

W innym wypadku, gdy atakujący myśliwiec egipski wykonywał górkę dla zmniejszenia prędkości i znalazł się znacznie wyżej od atakowanego zabezpieczając się w ten sposób przed "przeskoczeniem" celu, piloci izraelscy wykonywali energiczny skręt na zniżaniu z dużym przeciążeniem i maksymalną



Rys.1.4.17. Jeden z wariantów zastosowania manewru "nożyce".

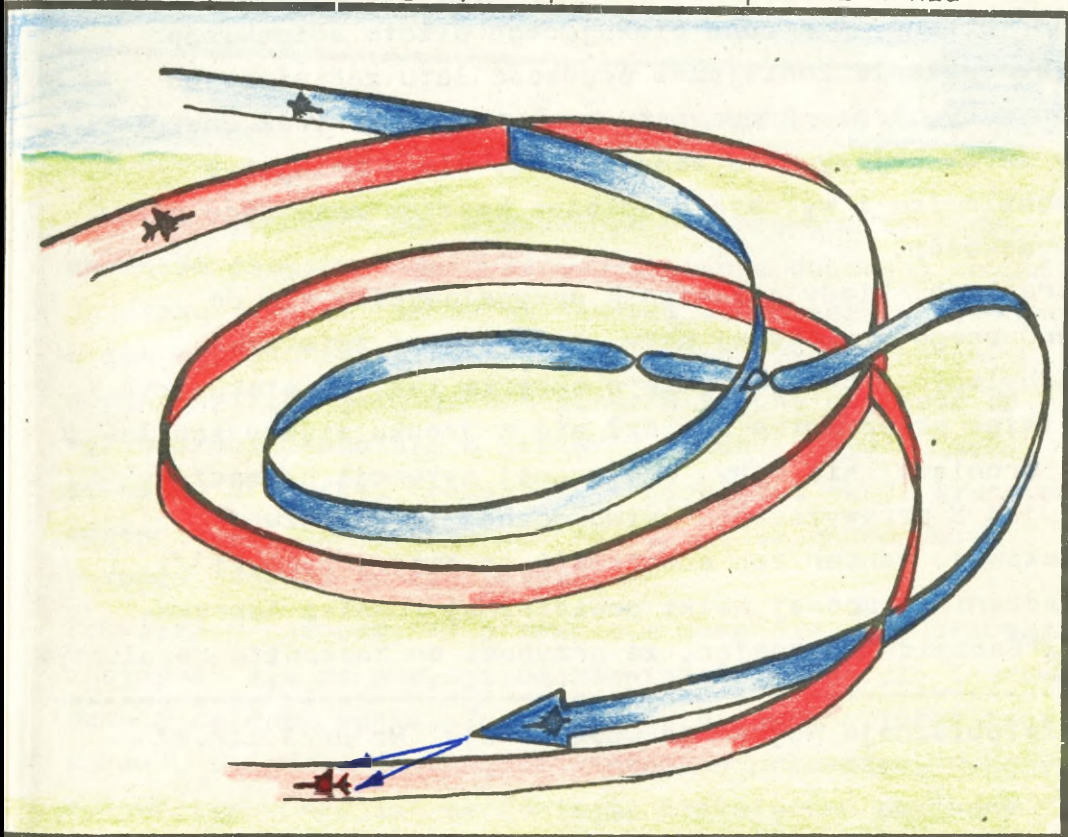
wytratą prędkości. Po wyjściu na kurs przeciwny wykonywali nurkowanie z włączonym dopalaniem dla oderwania się od przeciwnika, a następnie, gdy im się to udawało, zwrot bojowy w przeciwną stronę uprzednio wykonywanego skrętu z maksymalnym naborem wysokości wychodząc w końcu manewru na kurs spotkaniowy./rys.1.4.18/



1.4.18. Sposób realizacji manewru "wyjście na spotkanie"

Okazało się również, że przy małej prędkości zbliżenia do celu efektywność manewru typu "nożyce" jest znikoma. W tym wypadku myśliwcy izraelscy stosowali manewr typu "spiralą obronna". Polegał on na wykonaniu energicznego skrętu z pogłębiającym się zniżaniem i wytratą prędkości kosztem minimalnego ciągu silnika, dużego przeciążenia i wypuszczenia klap hamulcowych. W momencie, gdy przeciwnik "zrównywał się" z atakowanym ten ostatni zwiększał ciąg silnika do maksymalnego, a następnie po schowaniu klap wykonywał energiczną górkę ze skrętem w stronę przeciwną dla zorganizowania kontrataku /rys.1.4.19/

Opisywane wyżej sposoby prowadzenia pojedynczych walk powietrznych były podstawą, na której oparła się również taktyka grupowej walki powietrznej. Cechą charakterystyczną było to, że grupowa walka powietrzna była tym bardziej skomplikowana, im więcej samolotów brało w niej udział. Jedną z podstawowych właściwości grupowych walk prowadzonych na samolotach naddźwiękowych było dość częste rozdzielanie ugrupowań bojowych oparte na współdziałaniu



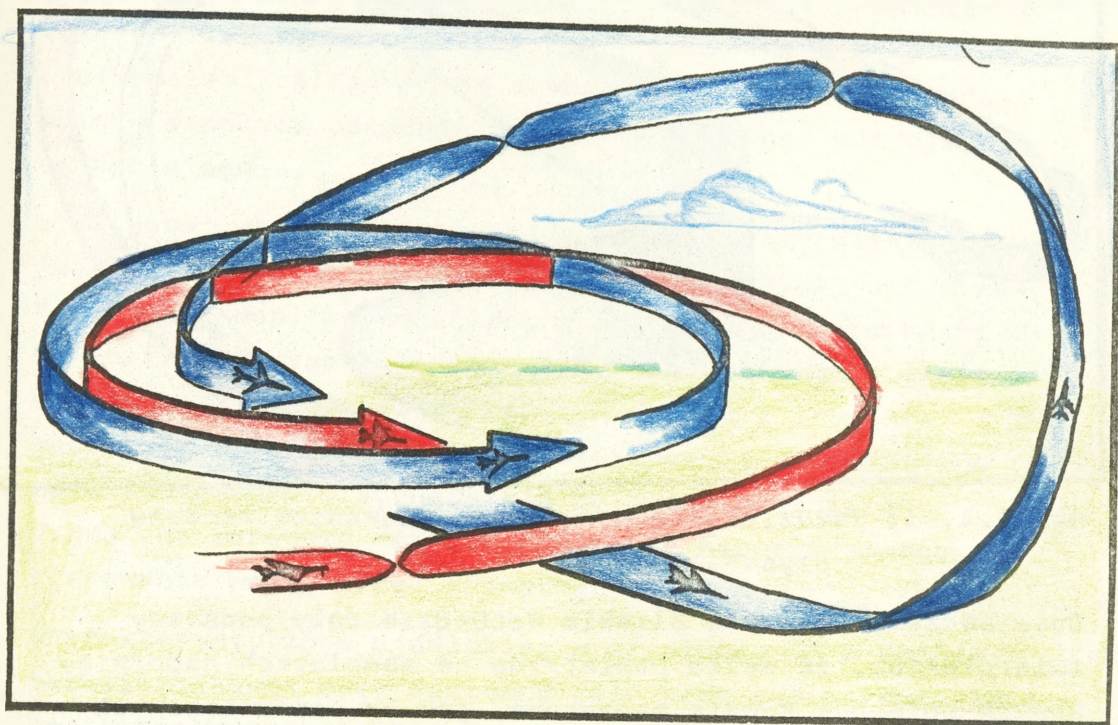
poszczególnych samolotów wchodzących w skład grupy, a wyrażane z reguły w potęgowaniu wysiłku podczas atakowania przeciwnika, w osłonie własnego samolotu przed zasakującymi atakami samolotów przeciwnika, w wiązaniu przeciwnika przemyślanym manewrem i jednocześnie umożliwienie zaatakowania go przez inny samolot myśliwski własnej grupy.

Obronna z kolei walka grupy myśliwców izraelskich miała na celu zmylenie atakujących i wyjście spod uderzenia, a następnie stworzenie dogodnych warunków do kontrataku przynajmniej jednym samolotem grupy. W wypadku więc, gdy atakowanej parze izraelskich myśliwców nie udawało się zastosowanie manewru z wyhamowaniem prędkości i zmuszeniem celu do wyjścia do przodu lub na swój trawers. wykonywano natychmiast manewr rozcłonkowujący grupę.

Manewr rozejścia wykonywany był dotąd, aż jeden z atakujących samolotów nie zajął właściwej pozycji do otwarcia ognia. Manewr ten /rys.1.4.20/polegał więc na tym, że prowadzony atakowanej pary wykonywał w locie poziomym manewr obronny w stronę atakującego pilota egipskiego i niezauważenie zmniejszał prędkość lotu zacieśniając wykonywany skręt. Prowadzący natomiast wykonywał energiczny zwrot bojowy w tę samą stronę, ale z mniejszym przechyleniem i wytratą prędkości kosztem znacznego naboru wysokości.

W warunkach, kiedy przeciwnik przycelowywał się do prowadzonego atakowanej pary, ten ostatni zwiększał przechylenie i przeciążenie w skręcie tak, by atakujący myśliwiec przeciwnika znalazł się w środku między samolotami broniącej się pary. W dogodnej sytuacji prowadzący atakując z przewyższenia łatwo dochodził do pozycji strzałowej. Manewr ten adoptowali do swojej taktyki^{1/} prowadzenia grupowej walki powietrznej również Amerykanie /"Sandwich"/ uznając, że przynosi on znakomite rezultaty.

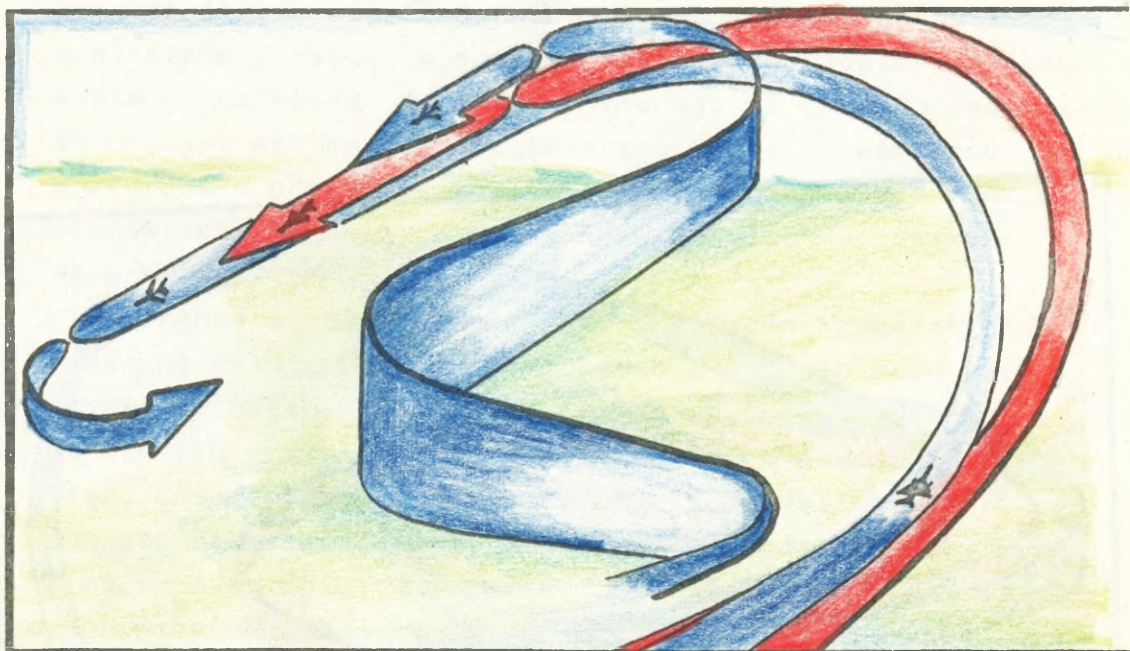
1/ "Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije" Nr 8/73 str.44



Rys.1.4.20. Manewr rozdzielenia pary podczas walki na wirażu.

W wypadkach gdy atakowanym był prowadzący pary, zadaniem prowadzonego było wypracowanie dogodnej pozycji do ataku z regułą, manewrem "nożyce". Prowadzący wykonywał w tym wypadku energiczny manewr pionowy/zwrot bojowy, górnica/ wytracając w górnym punkcie figury prędkość do wprowadzenia samolotu w przewrót przez skrzydło, lub podwójny przewrót. Prowadzony pogłębiając skręt wykonywał manewr typu "nożyce" z naborem wysokości przechodząc w końcu manewru do kontrataku.

Prowadzący rozpoczynał przewrót w momencie, gdy prowadzony znajdował się na pozycji umożliwiającej otwarcie i prowadzenie celnego ognia. Inna, często stosowana forma tego manewru polegała na tym, że atakowany prowadzący wykonywał manewr typu "nożyce" utrudniając atakującemu dokładne przycelowanie i dając jednocześnie prowadzonemu możliwość szybkiego naboru wysokości.



Rys.1.4.21. Rozdzielenie pary z zastosowaniem manewru "nożyce".

Doświadczenia walk na Bliskim Wschodzie dały podstawy twierdzeniom, że walka powietrzna na samolotach naddźwiękowych może być równie manewrowa, jak na poddźwiękowych i choć rozpoczyna się często na naddźwiękowych prędkościach lotu, to jednak głównie ze względu na wykonywane manewry, szybko przeistacza się w walkę prowadzoną na prędkościach 0,6-1,00 Ma. Nosi ona w sobie szereg bardzo charakterystycznych cech, do których niewątpliwie zaliczyć należy:

- powodzenie w walce zależy od danych taktyczno-technicznych samolotów myśliwskich, ich charakterystyk, stopnia mechanizacji skrzydła, jakości uzbrojenia oraz wyszkolenia personelu latającego;
- tendencja rozpoczynania walki powietrznej na dużych odległościach odpaleniem kierowanych pocisków raketowych łączy się w wypadku nie uzyskania trafień z brakiem zaskoczenia. Należy podkreślić, że większość ich kończyła się zestrzeleniem z małej odległości ogniem uzbrojenia artyleryjskiego lub poprzez zastosowanie ognia zaporowego. Atak z małej odległości pozwalał łatwo

- rozpoznać manewr przeciwnika, szybko mu przeciwdziałać i skutecznie razić cel;
- o sukcesie w walce powietrznej decyduje przewaga w wysokości i prędkości, a także utrzymanie prawidłowego położenia względem przeciwnika. Prędkość i wysokość są wielkościami zależnymi od siebie i one wraz z manewrowością samolotu decydują o zajęciu dogodnej pozycji do otwarcia ognia;
 - w grupowej walce powietrznej myśliwce muszą działać wg jednolitego planu dowodzącego grupą. Przyjęte ugrupowanie bojowe musi zapewnić dobrą obserwację przestrzeni powietrznej, wysoką manewrowość, współdziałanie ogniowe między poszczególnymi załogami w grupie i grupami samolotów oraz szybkie ich przycelowanie na oddzielne cele lub elementy ugrupowania bojowego przeciwnika. Winno ono zapewnić również możliwość nieprzerwanego kierowania walką przez prowadzących grup;
 - charakterystycznym zjawiskiem w działaniu OP w wojnie październikowej były odmienne role oraz skutki działania naziemnych środków OP i lotnictwa myśliwskiego walczących stron./Tabela/ Procentowy udział środków w niszczeniu samolotów.^{1/}

Lp.	Sposób/środki/niszczenia	Ogólne straty w s-tach w ciągu całej wojny 100%				
		Z tego:				
		Wojna w 1967r.		Wojna w 1973r.		
		Arabo-wie	Izrael	ARE	Syria	Izrael
1.	Uderzenie na lotniska /lont.uderzeniowe/	95%	0 %	6 %	10 %	0 %
2.	Ogień OPK/Art.plot/	1 %	99,5%	10 %	10 %	99,5%
3.	Walka powietrzna/Lotn. myśliwskie/	4 %	0,5%	84 %	80 %	0,5%

1/ E. Wójcik "Konflikt Bliskowschodni" MON, W-wa 1975r. str.409

- Izrael stracił w wojnie w 1956r. tylko 3 % samolotów, a w czerwcowej 1967r. również mało bo niecałe 7 %. W wojnie październikowej aż 25% stanu ogólnego samolotów. Straty zaś państw arabskich uległy zmniejszeniu w stosunku do 1967r. o około 20%. W rezultacie stosunek strat w samolotach państw arabskich do Izraela zmniejszył się z 13 : 1 w wojnie 1967r. do 4 : 1 w wojnie październikowej.^{1/}

Lata 70-te udowodniły potrzebę szkolenia personelu latającego lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu swobodnych, wysoce manewrowych walk powietrznych. Na łamach zachodniej prasy wojskowej wiele miejsca poświęcono analizie walk powietrznych na podstawie doświadczeń wojen lokalnych, w celu wyciągnięcia odpowiednich wniosków i uwzględnienie ich w szkoleniu personelu latającego oraz przy budowie nowej techniki lotniczej.^{2/}

W większości wypadków były to walki na małych odległościach /manewrowe/, które charakteryzowały się błyskawicznością przebiegu, wzrokową widzialnością celu i szerokim stosowaniem uzbrojenia artyleryjskiego oraz raketowego o niewielkim zasięgu działania. Powodzenie i skuteczność w takiej walce były zwykle po stronie samolotów charakteryzujących się lepszą manewrowością i uzbrojeniem, które można było stosować w warunkach dużych przeciążeń. Mimo podejmowanych wysiłków w celu zabezpieczenia skrytości zbliżenia do celu, atakowany często wykrywał atakującego nawet jeszcze przed rubieżą otwarcia skutecznego ognia, co pociągało za sobą odpowiednie przeciwdziałanie. W wypadku więc, gdy atakujący nie rezygnował z kontynuowania walki i w dalszym ciągu realizował zbliżenie w celu wykonania ataku, pozostawała mu tylko możliwość wykorzystania ognia z działek, ponieważ warunki do odpalenia rakiet stawały się niekorzystne.

1/ płk dypl. J. Markowski - "Przebieg i wnioski z wojny arabsko-izraelskiej w październiku 1973r."
"Myśl Wojskowa" Nr 2/74, str. 278

2/ "Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije" Nr 12/76 str. 49-55
Nr 8/76, str. 49-53
"Awiacja i kosmonawtika"
Nr 6/73, str. 46-47

Uwzględniając doświadczenia zdobyte w wojnach lokalnych, w państwach zachodnich przeprowadzono specjalne badania w celu określenia potencjalnych możliwości samolotów w manewrowej walce powietrznej. W szczególności badano możliwości będących na uzbrojeniu samolotów myśliwskich w zakresie zajmowania wygodnej pozycji podczas nawiązywania walki manewrowej.^{1/} Rezultatem tych dociekań było wypracowanie nowych metod szkolenia bojowego personelu latającego w prowadzeniu walk powietrznych małych odległości oraz skonstruowano samoloty myśliwskie charakteryzujące się wysokimi osiągnięciami w zakresie manewrowości/F-5, F-16, F-14, F-15A/.

W siłach powietrznych Stanów Zjednoczonych zostały nawet zorganizowane specjalne eskadry pilotów, którzy występują w różnego rodzaju ćwiczeniach i podczas szkolenia w roli przeciwnika. Wychodząc naprzeciw potrzebie szkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych w Związku Radzieckim opracowano specjalny "Program i metodykę szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych".^{2/}

W/g tego "Programu" na specjalnych kursach od 1975r. przeszkalano wyselekcjonowany personel latający w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych. Rezultaty tego przeszkolenia nie są bliżej znane. W/g jednak relacji pilotów radzieckich biorących w nim udział /Kołobrzeg, Kluczewo/program ten został zmodyfikowany, uległ znacznemu skróceniu i ma być realizowany we wszystkich jednostkach bojowych.^{3/} Również w Polsce w 1975 roku przystąpiono do przeszkalania specjalnie dobranej grupy pilotów w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych w/g wyżej wymienionego programu.

1/ ppłk D. Illauer "Luftkampf" - "Truppenpraxis" nr 8/75, str. 577-580

"Flight" Nr 3430/74 "Charakterystyki porównawcze przyszłościowych samolotów myśliwskich str. 831.

2/ "Program i metodyka szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych" Poznań 1974, Lot. 1590/74.

3/ Relacje ustne personelu latającego z bojowych jednostek radzieckich/Kluczewo, Kołobrzeg-1975-76r./

Realizacja jego nastręczała jednak szereg trudności zarówno organizacyjnych jak i pilotażowych. Rezultatem było przerwanie prowadzenia tego rodzaju kursów. Z relacji pilotów biorących udział w tym szkoleniu można wywnioskować, że część wstępna tego programu zawierając elementarne sposoby prowadzenia walki powietrznej dla pilotów z tak dużym doświadczeniem jest zbyteczna, brak znajomości możliwości pilotażowych samolotu MiG-21 prowadzi w konsekwencji do utrzymywania nie zawsze koniecznych do zastosowania przy wykonywaniu określonego manewru dużych przeciążeń, czas przeszkalania jest bardzo długi. Przeszkalanie wyłącznie na specjalnych kursach dodatkowo jeszcze wydłuża czas szkolenia. Ogólnie można stwierdzić, że program jest zbyt obszerny, co potwierdza jego małą przydatność szczególnie w sytuacjach, gdy zachodzi konieczność przygotowania całości personelu latającego pułków lotniczych do prowadzenia swobodnych walk powietrznych, a nie tylko wybranych grup /klucz, eskadra/. Pogląd taki nie trafiał do przekonania, co zresztą potwierdza praktyka szkoleniowa w jednostce. Program prócz tego nie przewidywał sposobu podtrzymywania nawyków pilotażowych personelu latającego. Szczegóły dotyczące treści i kolejności realizacji ćwiczeń w/w programu przedstawione zostały w rozdziale trzecim pracy/3.1./

Aktualnie panująca teoria o drogach dojścia do panowania w powietrzu osnuta jest w/g teoretyków zachodnich^{1/} na dwu zasadniczych warunkach: prawidłowy wybór uzbrojenia i efektywne jego wykorzystanie. Do realizacji tego celu przeznaczają się samoloty myśliwskie, umożliwiające innym rodzajom lotnictwa swobodę działań. Obecnie główną uwagę skupia się na skonstruowaniu lekkiego, manewrowego samolotu myśliwskiego dla prowadzenia swobodnej walki powietrznej, bez wyposażania go w skomplikowane, kosztowne i ciężkie systemy celownicze, wykrywania i uzbrajania.

1/ "Awiacja i kosmonawtika" - Nr 6/76.

Oto wysiłki niektórych państw zachodnich: 1/

Wyszczególnienie	"Mirage-F-1E"	"F-16"	"J-37 Viggen"
Czas startu	60 sek.	60 sek.	30 sek.
Nabór H - 9000 m	150 sek.	130 sek.	125 sek.
Prędkość max. na H-11000m /2xp-p/	2,2	2,95	2,0
Promień działania/5 min.WP/	250 km	350 km	410 km
Prędkość kątowna w wirażu Z-6100 m	6,6°/sek.	10,7°/sek.	6,3°/sek.
Promień wirażu na małych H i V-0,7 Ma	2100 m	1370 m	3350 m
Obciążenie ciągu	0,76	1,4	0,83
Czas walki na Ma-0,9 H-12000 m i odległości 370 km od bazy	13,5 min.	11,5 min.	7,0 min.
Szybkostrzelność działek	22 strz/sek.	80 strz/sek.	27 strz/sek.
Prędkość wznoszenia: - przy ziemi	250 m/sek.	300 m/sek.	330 m/sek.
Maksymalny współczynnik przeciążenia:			
- H-1000 m przy Ma = 0,9	3	4	4,5
- H- 10000 m przy Ma = 1,8	3,1	2,0	2,8

Jako podstawowy typ myśliwca lat osiemdziesiątych wybrano amerykański myśliwiec F-16.^{2/}

Przy wyborze lekkiego myśliwca zatem triumf odniosła koncepcja samolotu zwrotnego, rozwijającego duże przyspieszenie i wyróżniającego się znaczną prędkością wznoszenia.

Niewątpliwie powodzenie w walce powietrznej zależy od danych taktyczno-technicznych samolotów myśliwskich, ich charakterystyk, uzbrojenia oraz wyszkolenia personelu latającego.

1/ Air et Cosmos" Nr 560/18.01.1975r./ str.13

Nr 561/25.01.1975r./ str.21

2/ "Interavia" luty 1976r.

"Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk OPK" Nr 9/76r., str.78

Podstawowymi wymogami zatem w tym względzie są:

- wzrost stosunku wielkości ciągu do masy samolotu.
W myśliwcu F-16 stosunek ten wynosi 1,41/ciężar s-tu 8000 kG, ciąg 11340 kG/.
Nawet dla samolotu 2,5 raza cięższego /F-15 "Eagle"/ wskaźnik ten wynosi 1,25. Jak wykazały działania w wojnie październikowej 1973r., "niedostateczny ciąg silnika "Atar-9s" zabudowanego na myśliwcu "Mirage" dawał myśliwcom arabskim typu MiG-21 znaczną przewagę w manewrach pionowych i skośnych..."^{1/};
- duży nadmiar ciągu daje pilotowi dużą inicjatywę z punktu widzenia zbliżenia do przeciwnika lub oderwania się od niego, a także w walce w pionie;
- zabudowanie na myśliwcu różnego asortymentu uzbrojenia" ...w procesie działań bojowych w południowo-wschodniej Azji okazało się - donosi miesięcznik "Air Force", że kierowane pociski rakietowe "Sidewinder" i "Sparrow" są uzbrojeniem dalekim od idealnego dla walki i rażenia energicznie manewrującego przeciwnika z małych odległości...." Radzieccy specjaliści z kolei twierdzą, że "...ulepszenie uzbrojenia myśliwca 10-krotnie, polepsza możliwości systemu samolot - pocisk tylko 5-krotnie. Zwiększona manewrowość pocisków kierowanych daje tylko ograniczone rezultaty i mało wpływa na rezultaty swobodnej i manewrowej walki powietrznej. Tylko manewr samolotu może zabezpieczyć neutralizację przewagi, którą posiada przeciwnik."^{2/};
- tendencja rozpoczynania walki powietrznej na dużych odległościach odpaleniem kierowanych pocisków rakietowych łączy się /w wypadku nie uzyskania trafień/ z brakiem zaskoczenia. Atak z małej odległości pozwala łatwo rozpoznać manewr przeciwnika, szybko mu przeciwdziałać i skutecznie razić.

1/ "Awiacja i kosmonawtika" Nr 6/76.

2/ "Awiacja i kosmonawtika" - Nr 6/76, str.47

Posiadanie umiejętności utrzymania się w małej odległości za celem jest sprawą bardzo ważną;

- o sukcesie w walce powietrznej decyduje przewaga w wysokości i prędkości, a także utrzymanie prawidłowego położenia względem celu;
- swoboda w walce powietrznej zdeterminowana jest z jednej strony manewrami atakującego i swobodą wyboru manewru uchylecia się od ataku przeciwnika z drugiej. Pilot myśliwski musi zatem osiąść umiejętność mistrzowskiego opanowania figur wyższego pilotażu;
- współczesna walka powietrzna będzie miała również charakter grupowej. Od stopnia wyszkolenia dowódców kluczy i prowadzonych, ich inicjatywy i odwagi w dużym stopniu zależeć będzie wynik starcia.

Podstawą zatem osiągnięcia powodzenia we współczesnej walce powietrznej jest jakościowe doskonalenie charakterystyk bojowych samolotu, uzbrojenia i urządzeń pokładowych oraz ciągle podnoszenie poziomu wyszkolenia personelu latającego. Zdolność przyszłościowych samolotów myśliwskich oceniać się będzie na podstawie możliwości rozwijania dużego ciągu silnika, obciążenia powierzchni skrzydła, krótkich czasów rozpędzania i hamowania, łatwości i prostoty pilotowania, wystarczającego zapasu paliwa, możliwości pokładowych urządzeń elektronicznych w zakresie poszukiwania i wykrywania celów, możliwości uzbrojenia. Podczas analizy współczesnej i przyszłościowej walki powietrznej konieczne jest branie zawsze pod uwagę zakresu ciągu i taktyki. Konieczne jest rozpatrywanie tego problemu w/g kryterium "zakres mocy - manewrowość - zdolności samolotu do prowadzenia swobodnej walki powietrznej".

Z punktu widzenia natomiast wyszkolenia personelu latającego samolot winien dysponować odpowiednią prędkością w celu szybkiego zbliżenia się do przeciwnika, jak również pozwalać na energiczne zmiany kierunku lotu, w celu zajęcia wygodnej pozycji do prowadzenia ognia.

Szybkie zbliżenie do przeciwnika bez względu na wykonywany manewr zapewnić musi wysoki nadmiar ciągu, natomiast zajęcie wygodnej pozycji do ataku - lepszą niż u przeciwnika manewrowość.

Stąd wszystkie poczynania szkoleniowe dążyć muszą do nauczania i trenowania nabytych umiejętności personelu latającego w twórczym wykorzystywaniu w swobodnej walce powietrznej tych dwu zasadniczych elementów. Współczesne konstrukcje samolotów myśliwskich oraz metody szkolenia personelu latającego państw zachodnich jasno wskazują, że walka powietrzna w przyszłości będzie walką manewrową, wysoce dynamiczną zarówno dużych, jak i małych odległości. Istnieje zatem pilna potrzeba szkolenia personelu latającego lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu swobodnych, wysoce manewrowych walk powietrznych.

1.5. W n i o s k i.

Pomyślne prowadzenie operacji na lądzie, morzu i w powietrzu zależało zawsze/ niewątpliwie zależać będzie/w dużym stopniu od wywalczenia panowania w powietrzu. Zapewniało ono bowiem swobodę działania wszystkim rodzajom sił zbrojnych biorącym udział w operacjach, pozbawiając jednocześnie tej swobody siły zbrojne przeciwnika.

Przewaga lub panowanie w powietrzu umożliwiało paraliżowanie zamiarów i wyprzedzanie w działaniu przeciwnika, natomiast jego brak wpływał z reguły niekorzystnie na skuteczność działań i morale wojsk, doprowadzając niejednokrotnie nawet do pozbawienia ich woli walki.

Przeznaczeniem lotnictwa myśliwskiego, od chwili jego narodzin, była walka z nieprzyjacielem powietrznym. W I wojnie światowej lotnictwu myśliwskiemu przypisywano rolę środka osłaniającego inne rodzaje lotnictwa i w sprzyjających sytuacjach niszczącego nieprzyjaciela w powietrzu. Głównym sposobem niszczenia nieprzyjaciela w powietrzu były swobodne walki powietrzne, zasadniczymi cechami których były:

- dążenie do uzyskania zaskoczenia oraz przeprowadzania ataków głównie z przewyższenia w stosunku do celu dla zwiększenia prędkości lotu;
- szerokie stosowanie różnego rodzaju manewrów jako podstawowego środka zapewniającego jeżeli nie powodzenie w walce, to w ostatecznym wypadku własne bezpieczeństwo. Wybór przy tym odpowiednich manewrów, czy też ich łączenie, zależało od wielu stale ulegających zmianie w toku prowadzenia walki czynników. Podstawą jednak zastosowania określonego manewru była zawsze wynikła podczas trwania walki sytuacja taktyczna;
- liczebna przewaga nad przeciwnikiem, a także umiejętność prowadzenia wysoce manewrowych, swobodnych, pojedynczych walk powietrznych przez wszystkich, biorących udział w walce pilotów jest podstawą sukcesu w walce zespołów myśliwskich.

Działania II wojny światowej dowiodły, że podstawową formą wywalczenia panowania w powietrzu w chwili rozpoczęcia konfliktu zbrojnego była operacja powietrzna, w ramach której lotnictwo głównymi siłami wykonywało zmasowane uderzenia na lotniska, a pozostałymi - zwalczało samoloty przeciwnika w walkach powietrznych.

Jeżeli w początkowym okresie wojny charakterystycznym sposobem działań agresora były zmasowane uderzenia na lotniska, a dla ofiar agresji głównie walki powietrzne, o tyle w toku wojny tym podstawowym sposobem działań stały się walki i bitwy powietrzne, w ramach których niszczonego przeciwnika powietrznego.

Nie oznaczało to wcale, że zaniechano ataków na lotniska, jednak rozmach i znaczenie tego rodzaju działań było znacznie mniejsze niż walk i bitew powietrznych. Nigdy, zarówno przed, jak i po II wojnie światowej, swobodne walki powietrzne myśliwców nie miały tak manewrowego, dynamicznego charakteru. Każda analizowana swobodna walka powietrzna miała aktywny i zaczepny charakter.

Podstawową zasadą swobodnej walki powietrznej było połączenie manewru i ognia, przy czym większe prędkości lotu celów przyczyniły się do dominacji ataków z tylnej półsfery i z przewyższenia.

Do najważniejszych cech charakterystycznych swobodnych walk powietrznych II wojny światowej zaliczyć należy:

- częste stosowanie dowolnego manewru pionowego, ze względu na znaczne polepszenie właściwości manewrowych samolotów myśliwskich, przy czym w przeważającej większości do ataku wykorzystywano opadające odcinki figur pionowych;
- wyraźna tendencja do przeprowadzania ataków na maksymalnych prędkościach lotu, co zapewniało zaskoczenie i jednocześnie zmniejszało prawdopodobieństwo nieoczekiwanego ataku ze strony przeciwnika;
- przeradzanie się pojedynczych walk powietrznych w grupowe, a następnie w bitwy powietrzne, z wyraźnym podziałem na grupy taktycznego przeznaczenia/uderzeniowa i osłony/.

W okresie powojennym poglądy na formy i sposoby prowadzenia walk o panowanie w powietrzu oraz na rolę lotnictwa w tej walce kształtowane były w oparciu o doświadczenia II wojny światowej i późniejszych konfliktów lokalnych oraz ich weryfikacje w świetle doskonalenia broni jądrowej i nowych systemów uzbrojenia.

W końcu lat pięćdziesiątych i na początku sześćdziesiątych wychodząc z obowiązującej wówczas tzw.: strategii "zmasowanego odwetu" teoretycy zachodni uważali, że wykorzystując broń jądrową będzie można w krótkim czasie zniszczyć lotnictwo przeciwnika na lotniskach i wywalczyć przewagę w powietrzu, tym bardziej jeśli działania rozpoczną się z zaskoczenia. Drugi natomiast podstawowy sposób działań stosowany w skali operacyjnej w II wojnie światowej - bitwy i walki powietrzne - uznano za mało skuteczny. Stanowisko to wynikało z wyraźnego przecenienia przez specjalistów zachodnich trudności związanych ze zwalczaniem celów powietrznych, prowadzeniem swobodnych, pojedynczych i grupowych walk powietrznych oraz strzelań z małej odległości.

Kłama takim twierdzeniom zadały doświadczenia wojny koreańskiej, gdzie masowo wykorzystane odrzutowe lotnictwo myśliwskie, działało przeważnie metodami wypracowanymi jeszcze w II wojnie światowej. Walkę powietrzną z reguły prowadziły duże grupy poddźwiękowych samolotów myśliwskich, które po nawiązaniu walki rozpadały się na pary samolotów.

Do obowiązków prowadzącego parę należało poszukiwanie i atakowanie przeciwnika, a prowadzonego - osłona dowódcy. Taka zależność obowiązywała również w walce zespołowej.

Jedna, wyraźnie wydzielona grupa/para, klucz/atakowała, a druga osłaniała. Jeżeli wymagała tego sytuacja, to w toku walki ich role zmieniały się. Brak osłony ogniowej w parze lub odcięcie od ugrupowania bojowego grupy osłony prowadziło w zasadzie do porażki. Do cech charakterystycznych walk powietrznych lat pięćdziesiątych zaliczyć należy:

- dużą manewrowość, swobodę wyboru określonego manewru w zależności od zaistniałej sytuacji i prowadzenie walki na odległościach widoczności wzrokowej;
- konieczność zabezpieczania się przed możliwością wyprzedzenia celu ze względu na dysponowanie dobrymi właściwościami rozpędzania;
- częste stosowanie decentralizacji dowodzenia w dużych grupach poprzez przekazywanie go na niższe szczebla ze względu na dużą przestrzeń prowadzenia starć powietrznych.

Zmiany w taktyce nastąpiły w latach sześćdziesiątych z chwilą pojawienia się samolotów - nosicieli broni jądrowej i samolotów ponaddźwiękowych w większości przystosowanych do zwalczania przede wszystkim celów naziemnych /F-104G, F-105, F-4, SU-7/. Samoloty te jako wielozadaniowe, miały być także wykorzystywane w obronie przeciwlotniczej, mimo ich zasadniczej wady, polegającej na niewystarczającej zdolności manewrowej do prowadzenia walki powietrznej. Toteż zakładano, że w odpieraniu ewentualnych nalotów przeciwnika główną rolę odegrają przeciwlotnicze pociski kierowane i naddźwiękowe samoloty przechwytyjące. W/g specjalistów zachodnich najwygodniejszym sposobem przenika-

nia samolotów bombowych nad cele były loty pojedynczych samolotów/małych grup/z zachowaniem wszelkich przedsięwzięć maskujących. Prawdopodobieństwo pokonywania OP przeciwnika wzrastało w nocy, w trudnych warunkach meteorologicznych oraz przy dużej prędkości i wysokości lotu. Naddźwiękowe samoloty pościgowe, przystosowane do działań w tego typu warunkach charakteryzowały się rozwijaniem dużych prędkości i pułapem oraz pokładowym uzbrojeniem raketowym. Niszczenie samolotów myśliwsko-bombowych przeciwnika następowało za pomocą pocisków raketowych klasy "powietrze-powietrze". Wyeliminowano całkowicie z uzbrojenia samolotów przechwytyjących działka /F-104, F-105, F-4, MIG-21, SU-9/. W taktyce dominowała zasada jednorazowego ataku raketowego. Działania w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie nie potwierdziły tych prognoz. W działaniach tych Amerykanie zostali zmuszeni do prowadzenia manewrowych walk powietrznych na małych odległościach. Ich przewidywania, co do wykorzystywania wyłącznie pocisków raketowych, nie zdały egzaminu. W rezultacie, taktyczne samoloty myśliwskie F-4 "Phantom-II" zostały w trybie przyspieszonym ponownie uzbrojone w działka lotnicze. Doświadczenia amerykańskie w Indochinach uwzględnili specjaliści izraelscy, którzy w stosowanej taktyce walki powietrznej wykorzystywali zarówno kierowane pociski raketowe jak i działka. Podczas wojny na Bliskim Wschodzie i w końcowej fazie wojny w Wietnamie, walki powietrzne były prowadzone z zasady między grupami samolotów naddźwiękowych, latających z prędkością poddźwiękową na średnich wysokościach.

Do ich cech charakterystycznych zaliczyć należy:

- rozpoczynanie zwykle walki powietrznej odpaleniem raket kierowanych ze średniej odległości z przejściem do swobodnej, wysoce manewrowej walki powietrznej prowadzonej w warunkach wzrokowej widoczności celu z zastosowaniem ognia z działek;
- stosowanie rozluźnionych ugrupowań bojowych w celu zapewnienia swobody manewru prowadzonym;

- zmianom uległo ugrupowanie sił przed rozpoczęciem ataku
- nowe ugrupowania bojowe składały się z grup taktycznego przeznaczenia: poszukującej, demonstracyjnej, uderzeniowej, osłony, zakłócającej itp.;
- koniecznością stała się dobra organizacja współdziałania, ponieważ ze względu na rozległą przestrzeń rozgrywania grupowej walki powietrznej, poszczególne grupy taktyczne częstokroć działały w warunkach braku łączności wzrokowej.

W latach siedemdziesiątych, wraz z rozwojem rakietowych środków przenoszenia broni jądrowej, nastąpiło dalsze przewartościowanie poglądów w problematyce walki o panowanie w powietrzu. Pociąki rakietowe, dzięki swym szczególnym właściwościom/mała wrażliwość na oddziaływanie środków OPL, niezależność od warunków atmosferycznych i pory doby, duża prędkość lotu, duża dokładność rażenia celów powierzchniowych/, zwiększyły możliwości wykonania zaskakującego uderzenia na lotniska przeciwnika i wytrącenie w krótkim czasie z walki jego lotnictwa.

Lotnictwo zatem przestało być jedynym rodzajem sił zbrojnych zdolnym do niszczenia lotnictwa przeciwnika na lotniskach, a rola jego w tym względzie systematycznie maleje na korzyść wojsk rakietowych.

Zgodnie z pojawieniem się w ostatnich latach nowych poglądów doktrynalnych, zgodnie z którymi siły zbrojne powinny być gotowe do prowadzenia działań wojennych zarówno z użyciem, jak i bez użycia broni jądrowej, zaistniała konieczność weryfikacji poglądów na problematykę walki o panowanie w powietrzu. Analiza poglądów tych wykazuje, że możliwości lotnictwa w niszczeniu samolotów przeciwnika na lotniskach przy wykorzystaniu jedynie konwencjonalnych środków rażenia znacznie się zmniejszą. Zmusza to do wydzielania znacznej ilości samolotów do zwalczania środków OPL w interesach grup uderzeniowych lotnictwa. Szereg przedsięwzięć związanych z podniesieniem żywotności lotnictwa polegających na budowie specjalnych ukryć dla samolotów oraz przygotowaniu odcinków dróg publicznych do

startu i lądowania samolotów również wpłynęło na potrzebę wydzielenia znacznie większych sił do niszczenia przeciwnika na lotniskach.

W rezultacie tych kroków, w wypadku nie stosowania broni jądrowej trudno będzie zaatakować taką ilość lotnisk bazowania przeciwnika, by w krótkim czasie rozstrzygnąć walkę o panowanie w powietrzu na swoją korzyść. Należy zatem liczyć się ze wzrostem znaczenia bitew i walk powietrznych w porównaniu do działań w warunkach stosowania broni jądrowej. W istotny sposób zmieni się niewątpliwie charakter toczonych walk powietrznych. W warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia w znacznym stopniu wzrośnie liczba samolotów koniecznych do zniszczenia określonego obiektu. Należy zatem liczyć się z działalnością większych grup samolotów. W związku z powyższym poważnie wzrasta prawdopodobieństwo prowadzenia walk powietrznych z dużymi grupami samolotów, lecących w jednym ugrupowaniu bojowym.

W szkoleniu personelu latającego lotnictwa myśliwskiego, należy więc zwracać baczną uwagę nie tylko na doskonalenie umiejętności prowadzenia pojedynczych, swobodnych walk powietrznych/równowagę manewru i ognia/, ale również walk grupowych z elementami wzajemnej osłony poszczególnych samolotów lub grup i ich współdziałania. Sugeruje to również instrukcja dotycząca prowadzenia ćwiczeń w lotnictwie sił zbrojnych państw - członków Układu Warszawskiego.^{1/}

Podjęmowane w ostatnim czasie próby szkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych na myśliwcach naddźwiękowych łączą się z koniecznością dokładnej analizy możliwości manewrowych, ogniowych i przestrzennych podstawowego typu myśliwca oraz wyciągnięcie właściwych wniosków z doświadczeń lotnictwa

1/ "Rukowodstvo po organizaciji i provedieniju sowmiestnyh uczenij w obiediniennyh woorużiennyh siłach gosudarstw - uczestnikow warszawskiego dogowora"- Moskwa 1975r., str.81

myśliwskiego w konfliktach lokalnych. Analiza wyżej przedstawionego materiału dowodzi niezbicie, że podstawą przewagi w swobodnej walce powietrznej myśliwców są właściwości manewrowe użytkowanego sprzętu oraz wyszkolenie personelu latającego. Z naukowego punktu widzenia zatem, konieczne wydaje się przebadanie możliwości podstawowego typu myśliwca i wyciągnięcie wniosków, co do sposobów rozgrywania swobodnej walki powietrznej na swoją korzyść w oparciu o zestawiony program badań praktycznych, co stanowi treść następnego rozdziału.

2. MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY PROWADZENIA SWOBODNYCH WALK POWIETRZNYCH NA WSPÓŁCZESNYCH SAMOLOTACH MYŚLIWSKICH.

W ewentualnych konfliktach zbrojnych, niewątpliwie duża rola przypadnie lotnictwu, nie tylko w zakresie wsparcia sił lądowych i morskich, ale również podczas wykonywania zadań samodzielnych. Jedno z podstawowych zadań - wywalczenie panowania w powietrzu - realizowane będzie poprzez niszczenie samolotów przeciwnika zarówno na lotniskach, jak i w powietrzu. Głównym sposobem zapewniającym osiągnięcie przewagi w powietrzu jest zwalczanie samolotów przeciwnika w walkach powietrznych. Użycie lotnictwa myśliwskiego do walki z samolotami przeciwnika uwarunkowane jest między innymi taktyką wykonania nalotu przez te samoloty, a ściślej takimi elementami jak: skład grup i ugrupowanie podczas lotu do wyznaczonych obiektów ataku. Elementy te są z kolei zdeterminowane przez rodzaj prowadzonej wojny i efektywność stosowanych przez przeciwnika środków rażenia. O ile bowiem w wojnie jądrowej wykonywanie nalotów na wyznaczone obiekty pojedynczymi samolotami lub małymi grupami w składzie 2-4 można przyjmować jako zasadę, o tyle w wojnie z użyciem tylko konwencjonalnych środków rażenia można oczekiwać nalotów na obiekty grup liczących kilkanaście a nawet kilkadziesiąt samolotów.

Wydaje się zatem, że niezależnie od rodzaju wojny decydujący wpływ na skład grup lotnictwa przeciwnika oraz jego ugrupowanie podczas pierwszej operacji powietrznej będą miały środki rażenia, dążenie do uzyskania zaskoczenia oraz stosowanie zabiegów mających na celu zapewnienie skrytego i bezpiecznego dolotu do wyznaczonych obiektów ataku. Stąd też należy sądzić, że na europejskim teatrze działań wojennych pierwszą operację powietrzną wykonają grupy o niewielkim składzie, lecące po oddzielnych, odpowiednio dobranych trasach, w/g ściśle określonych warunków /szczególnie prędkości i wysokości lotu/. W tego rodzaju nalocie lotnictwo myśliwskie swobodne walki powietrzne prowadzić będzie raczej sporadycznie.

Naloty lotnictwa nieprzyjaciela w dużych grupach wydają się bardziej prawdopodobne w następnej fazie wojny. Szczególnie w warunkach niesparaliżowanego lub tylko częściowo obezwładnionego systemu obrony powietrznej, zmniejszonego oddziaływania czynnika zaskoczenia i konieczności wykonywania uderzeń na leżące oddzielnie, nowo wykryte, ważne obiekty lub obiekty nabierające znaczenia w zmieniającej się operacyjno-taktycznej sytuacji. W tych właśnie warunkach nieprzyjaciel z pewnością stosować będzie bezpośrednio ubezpieczenie grupy/grup/uderzeniowej przez specjalnie do tego celu wydzielone samoloty /grupy/ myśliwców przeciwnika. W tego rodzaju operacjach należy liczyć się z możliwością prowadzenia swobodnych walk powietrznych. W zależności od miejsca zwalczania celów powietrznych, ilości i jakości lotnictwa myśliwskiego, wprowadzane do walki grupy myśliwców mogą mieć różne cele do osiągnięcia. W jednym wypadku zasadniczym celem może być rozbicie większej grupy samolotów na mniejsze, w innym likwidacja szczególnie groźnej grupy uderzeniowej lub związanie jej walką, a czasem realizacja wszystkich tych celów jednocześnie. We wszystkich jednak wypadkach środkiem prowadzącym do osiągnięcia określonego celu będą swobodne, manewrowe walki powietrzne.

W lotnictwie frontowym na działalność lotnictwa myśliwskiego niewątpliwy wpływ wywierać będzie obrona powietrzna przeciwnika. Ugrupowanie poszczególnych rodzajów wojsk stanowiących obronę, a przede wszystkim efektywność tej obrony, zmusza lotnictwo myśliwskie do szukania takich form działalności, aby zapewnić sobie działanie stosunkowo bezpieczne, a jednocześnie efektywne. Dlatego może ono prowadzić swobodne walki powietrzne głównie za strefą ognia naziemnych środków ogniowych przeciwnika. W warunkach jednak częściowo obezwładnionego jego systemu obrony powietrznej, podczas zabezpieczania działań innego rodzaju lotnictwa lub nawet niekiedy działań samodzielnych, swobodne, wysoce dynamiczne walki powietrzne odgrywać będą bardzo ważną rolę.

Obecnie pod pojęciem swobodnej, manewrowej walki powietrznej należy rozumieć bezpośrednie starcie ze sobą lotnictwa/pojedynczych załóg, grup/ dwóch walczących ze sobą stron w powietrzu, które stosując manewr i prowadząc ogień dążą do zniszczenia przeciwnika.

Najpełniejszy obraz osiąga walka powietrzna między samolotami myśliwskimi, podczas której obie strony są w jednakowym stopniu zdolne do aktywnych, zaczepnych działań bojowych oraz manewru obronnego. Aby jednak doszło do swobodnej walki powietrznej myśliwców, spełnione być muszą podstawowe warunki, do których zaliczyć należy:

1. Łączność wzrokową walczących ze sobą stron;
2. Zbliżone taktyczno-techniczne charakterystyki samolotów biorących udział w walce;
3. Wyraźnie zaczepny charakter działania jednej lub obydwu walczących stron.

Warunki te oznaczają, że w wypadku, gdy jedna z walczących stron stosowała będzie manewr zaczepny w celu wypracowania, a następnie zajęcia taktycznie dogodnej do użycia własnych środków rażenia pozycji, przeciwnik zmuszony zostanie do stosowania manewru obronnego, w celu uchylenia się od ataku.

Przeciwnik jednak, choć atakowany, może równie dobrze dążyć do rażenia swego prześladowcy i z manewru obronnego przejść do manewru zaczepnego. Stąd właśnie duża swoboda obu walczących stron w wyborze dogodnego manewru/w płaszczyźnie poziomej, pochylonej czy pionowej/ zmierzającego do wyjścia spod uderzenia i zajęcia dogodnej pozycji do użycia własnych środków rażenia. Z tych względów poziomowi wyszkolenia bojowego personelu latającego przypisuje się tak wielką rolę. Mistrzowskie bowiem opanowanie techniki pilotowania, zdolność do szybkiej i właściwej reakcji na działanie przeciwnika, orientacja przestrzenna i odporność na przeciążenia w locie to właściwości, które odpowiednio kształtowane i trenowane zapewniają sukces w walce. Kształtowanie odpowiednich cech i umiejętności personelu latającego nie może polegać jednak na teoretycznym rozstrząsaniu problemów walki powietrznej, ale przede wszystkim na sprawdzeniu możliwości będącego na uzbrojeniu sprzętu bojowego, wypracowaniu sposobów rozgrywania walki na swoją korzyść oraz przyjęciu odpowiedniej metodyki szkolenia, dającej z kolei możliwość treningu i doskonalenia taktyczno-bojowego personelu latającego.

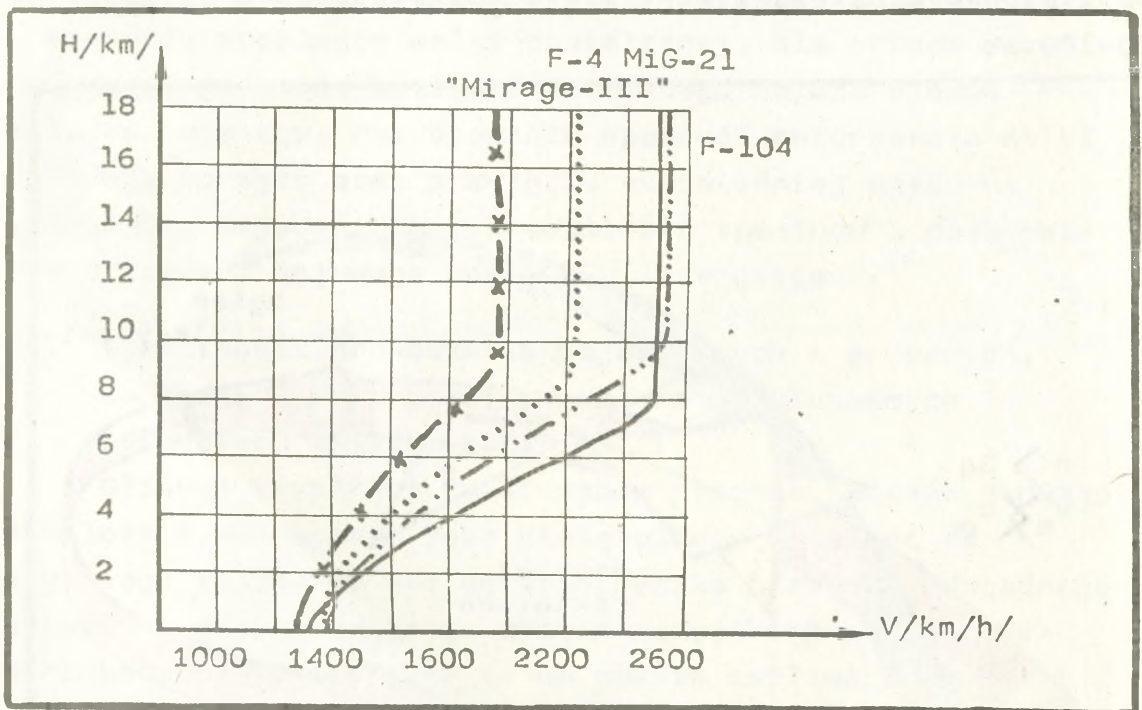
2.1. Właściwości prowadzenia pojedynczych i grupowych, swobodnych walk powietrznych na współczesnych samolotach myśliwskich.

Głównym kryterium zalet współczesnego, naddźwiękowego samolotu myśliwskiego jest niewątpliwie zdolność do szybkiego zbliżenia się do przeciwnika i zajęcia dogodnego położenia dopuszczającego użycie wszystkich posiadanych wariantów uzbrojenia. Mając na uwadze możliwe odległości wykorzystania poszczególnych środków rażenia celowym jest rozgraniczyć typową walkę powietrzną na rozgrywaną na:

- średnich
- małych odległościach.

Skuteczność współczesnej walki powietrznej z pewnością w dużej mierze zależeć będzie od umiejętności pilota w zakresie prawidłowego wykorzystania możliwości bojowych

Współczesne myśliwce dysponują dużą rozpiętością rozporządzalnej prędkości lotu. W warunkach współczesnych działań myśliwców niejednokrotnie walka powietrzna rozpoczyna się w stratosferze, na naddźwiękowych prędkościach lotu, co z reguły uwarunkowane jest koniecznością dopędzenia celu. Ponieważ jednak jednym z warunków prowadzenia swobodnej walki powietrznej jest wzrokowa łączność walczących stron, aby ją zachować konieczne jest, ze względu również na duży promień wykonywanych figur pilotażu, przejście do prędkości poddźwiękowych. W pierwszej fazie, podczas zawiązywania walki, prędkość naddźwiękowa jest korzystna i pozwala w czasie manewrowania na osiągnięcie przewagi nad przeciwnikiem. Nadmiar prędkości bowiem umożliwia szybkie wykonanie zbliżenia do nieprzyjaciela oraz kontrolę i wpływanie na proces realizacji manewru.^{1/}

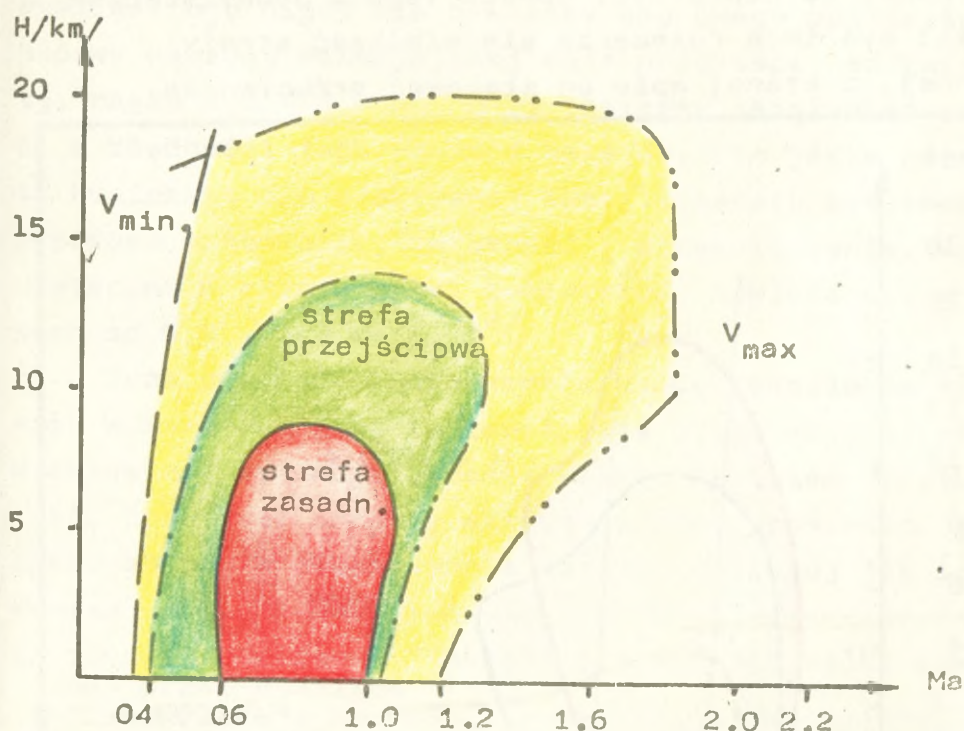


2.1.2. Wzrost rozporządzalnej prędkości lotu w zależności od wysokości poszczególnych typów współczesnych myśliwców.

1/ "Taktyka lotnictwa myśliwskiego" W-wa 1970, str.11.

Nawiązywanie walki na dużych wysokościach i prędkościach lotu, głównie ze względu na energicznie wykonywany manewr obronny, kończy się zmniejszeniem wysokości i prędkości lotu. Przypuszczać należy, że nawet w przypadku rozpoczęcia walki na wysokościach 14-16000 m i przy prędkościach 1,4 - 1,6 Ma, ze względu na ograniczone możliwości manewrowe, pilot atakowany, zmuszony będzie do wykonywania wszelkich ewolucji ze zniżaniem /b.rzadko w płaszczyźnie horyzontu/, gdyż manewr na wznoszeniu jest mało energiczny, a w przypadku braku odpowiedniej prędkości samolot traci wysokość.

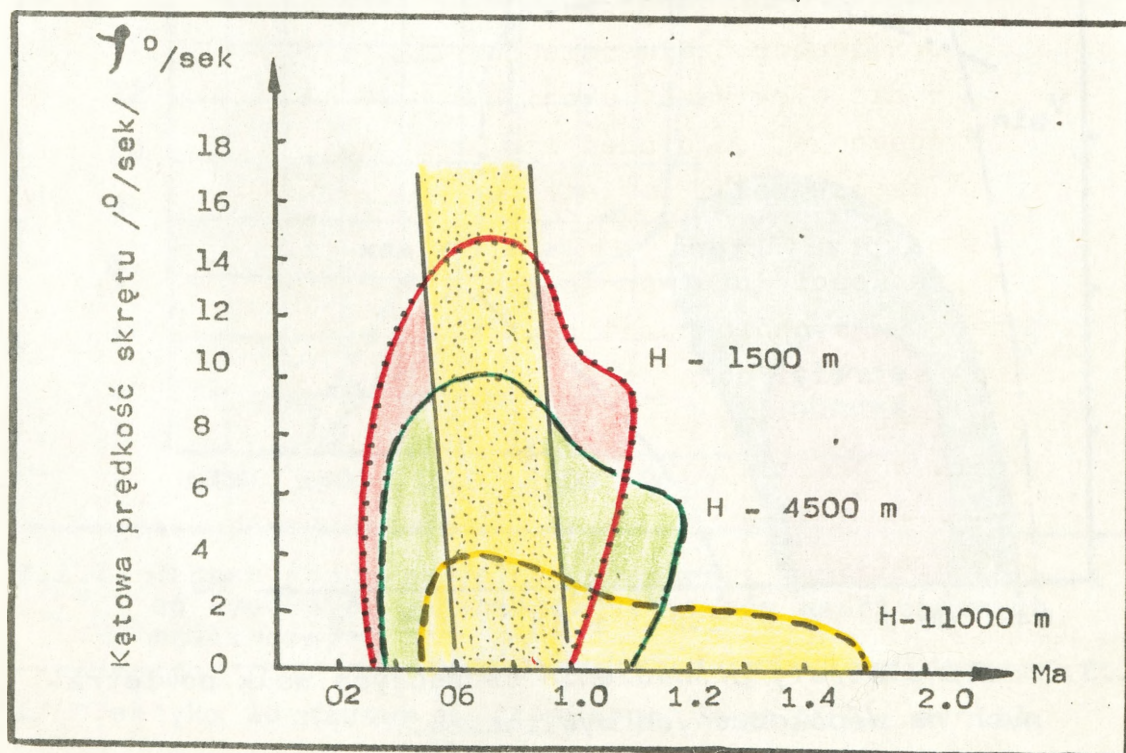
Prowadzenie walki poprzez manewr w poziomie jest w większości wypadków na tych wysokościach niecelowe ze względu na fakt, że pilot nie wykorzysta w pełni możliwości manewrowych swego samolotu, traci szybko prędkość i może być zaatakowany przez przeciwnika.



2.1.3. Możliwe strefy prowadzenia swobodnych walk powietrznych na współczesnych myśliwcach.

Walka powietrzna na naddźwiękowych myśliwcach nie ma ustalonego charakteru. Aby razić przeciwnika, atakujący musi zastosować manewry pozwalające na wytrzymanie parametrów przycelowania takich jak: odległość, sylwetka celu i przeciążenie oraz skuteczne użycie własnych środków rażenia. Pod pojęciem manewrowości rozumiemy zdolność samolotów do zmiany swego położenia w przestrzeń drogą zmiany prędkości lotu, tak pod względem wielkości, jak też i kierunku.

Manewrowość jest tym lepsza, im szybciej i w bardziej szerokich zakresach może odbywać się zmiana prędkości. Im większa manewrowość samolotu myśliwskiego na danej wysokości oraz przy określonej prędkości, tym większe będzie prawdopodobieństwo, że zajmie on w stosunku do przeciwnika wygodniejsze położenie do ataku, potrafi efektywniej wykonać sam atak i wyjść z niego, a w niektórych wypadkach nawet go powtórzyć. Oprócz tego z podwyższeniem manewrowości myśliwca rozszerza się wielkość strefy przestrzennej, z której może on atakować przeciwnika.



2.1.4. Określenie strefy maksymalnej prędkości kątowej w zależności od prędkości i wysokości lotu.

Pilot pragnący wejść w strefę możliwych strzelań powinien wykorzystywać okołodźwiękowe prędkości lotu, gdyż zakres tych właśnie prędkości jest najdogodniejszy do zdobycia taktycznej przewagi w walce nad manewrującym przeciwnikiem.^{1/}

Z wykresu widać, że przyjmując za kryterium manewrowości myśliwca prędkość kątową skrętu należy stwierdzić, że osiąga on swoją maksymalną wartość dla każdego typu samolotu przy prędkościach lotu odpowiadających liczbom $Ma = 0,8 \pm 0,2$. Wniosek zatem, że większa od przeciwnika prędkość nie zawsze decyduje całkowicie o zwycięstwie we współczesnej walce. Wniosek ten zdaje się potwierdzać wypowiedź dyrektora realizacji amerykańskiego programu "Air Combat Fighter" /"Myśliwce do walki powietrznej"/ W.E.FELLERS z ramienia koncernu Northrop /samolot YF-17/ "...przy studiach nad charakterystyką naszego samolotu myśliwskiego nigdy nie braliśmy pod uwagę możliwości budowy maszyny rozwijającej duże prędkości naddźwiękowe tj. rzędu 2,5 - 3,0 Ma, gdyż jesteśmy najgłębiej przekonani o zbędności tego rodzaju osiągnięć. Oto jakie parametry są konieczne dla efektywnej akcji samolotu myśliwskiego: prędkość wznoszenia, zwrotność i przyspieszenie. Prędkość użyteczna w czasie walki powietrznej zawiera się w granicach od 0,9 - 1,5 Ma ..."^{2/}

Duże prędkości lotu współczesnych samolotów myśliwskich w znacznym stopniu komplikują orientację pilota w aktualnej sytuacji podczas walki. Wynikiem dużych prędkości lotu jest znaczny wzrost zarówno promienia, jak i czasu skrętu w płaszczyźnie zarówno poziomej jak i pionowej.

1/ płk W.Grubaczew - "Taktyka prowadzenia walki powietrznej przez myśliwce"

"Zarubieżnoje wojennoje obozrienije" Nr 8/1973, s.44

2/ Pierre Grasset - "Dogfigting makes a comeback"
"Interavia nr 12/74, str.1191

Pociąga to za sobą znaczne zwiększenie przestrzeni powietrznej, w której toczy się walka.

B° v	30°	45°	60°	75°
500	3400	2000	-	-
600	4900	2800	1600	-
700	6800	3900	2250	1100
800	8900	5000	2900	1400
900	11000	6200	3600	1700
1000	13500	7900	4500	2200
1100	16500	9500	5500	2600
1200	19500	11500	6500	3100

Tabela 2.1.1. Wartość promienia skrętu "R" w zależności od prędkości lotu myśliwca i zadanego przechytu "B".

Zmienia się zatem i charakter walki, która dotychczas prowadzona była w ograniczonym rejonie. Duże prędkości lotu przedłużają znacznie zbliżenie myśliwca do celu, wyjście z ataku i ewentualne ponowne zajęcie pozycji do wykonania ataku następnego.

Wpływają również na wzrost promieni wykonywanych skrętów, co może w konsekwencji doprowadzić do utraty łączności wzrokowej z przeciwnikiem. Otrzymana z ziemi informacja o sytuacji powietrznej może przechylić szalę zwycięstwa, ostrzec i ułatwić wyjście spod ataku przeciwnika.

W swobodnej walce powietrznej, głównie ze względu na duże prędkości lotu i konieczność wykonywania energicznych manewrów dla wypracowania dogodnej do użycia własnych środków rażenia pozycji wyjściowej, bardzo wyraźnie zaznaczają się duże przeciążenia działające na organizm pilota. W końcowym rezultacie charakterystyki różnego rodzaju manewrów zależą od wartości uzyskanych przez pilota przyspieszeń i przeciążeń działających w różnych kierunkach jakie może on nadać swemu samolotowi.

Z kolei im większy jest zakres prędkości lotu samolotu, tym dłuższe w czasie mogą być takie manewry. Jasne jest zatem, że im większa jest wartość przeciążenia, które pilot wytworzy w czasie lotu, tym bardziej energiczny będzie wykonywany manewr. Z tych właśnie względów niejednokrotnie odczucie przeciążenia może nie pozwolić pilotowi decydować w sposób niezawodny o charakterze ruchu samolotu. Duże przeciążenia mogą również wywoływać znaczne opóźnienia reakcji pilota na bodźce zewnętrzne, co w niektórych, bardzo często skomplikowanych sytuacjach, może grozić utratą inicjatywy w walce lub zestrzeleniem. W takich sytuacjach wykorzystanie rozporządzalnego przeciążenia może w czasie lotu okazać się niedopuszczalne ze względu na zbyt duże obciążenie organizmu pilota.^{1/}

R/m/	V nurk. /km/h/			B ^o
	600	800	1000	
600	4.6	8.3	12.8	90
800	3.5	6.2	9.7	85
1000	2.8	4.9	7.7	83
1200	2.3	4.1	6.4	82
1500	1.8	3.1	5.1	79

Tabela 2.1.2. Wielkość przeciążeń w czasie wyprowadzania samolotu z nurkowania w zależności od prędkości lotu i promienia.

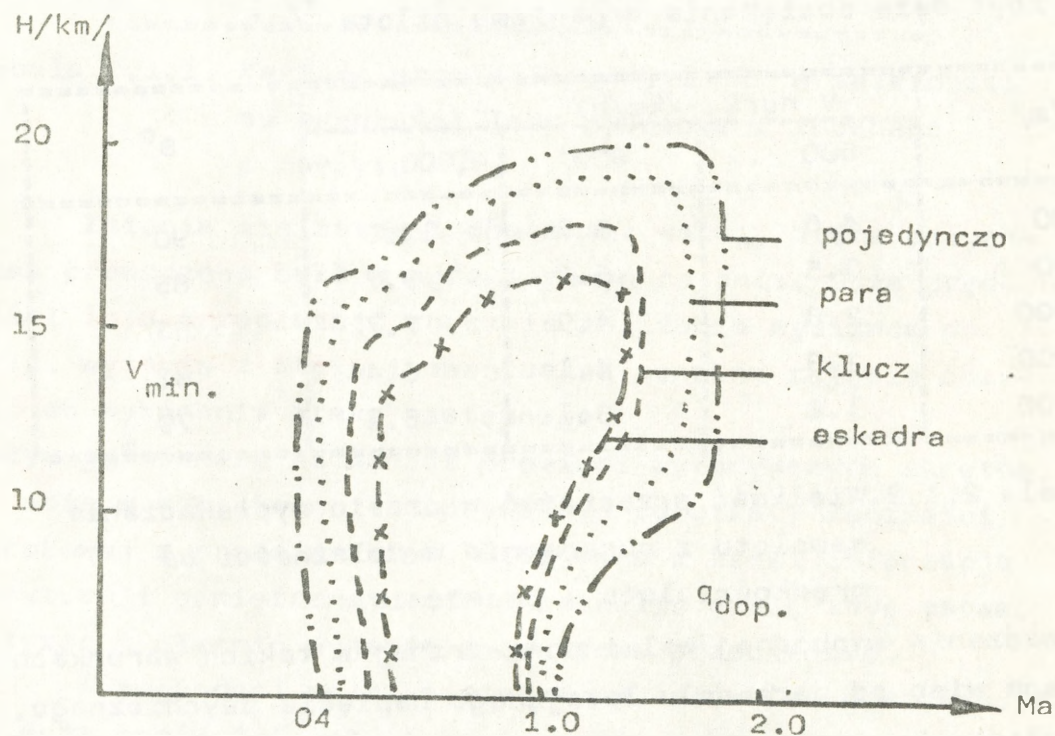
Prowadzenie swobodnej walki powietrznej w takich warunkach wymaga więc od personelu latającego napięcia psychicznego, ciągłego skupienia uwagi i dużej odporności psychofizycznej.

Z doświadczeń wojen lokalnych wynika, że współczesna walka powietrzna nosi również charakter walki zespołowej.^{2/}

1/ J. Grzegorzewski - "Przyspieszenia, przeciążenia, nieważkość".....
Z. Siekierski - str. 46.....

2/ "Aviation Week and Space Technology" - 17.12.1973r.

Naloty na obiekty wykonywane były często średnimi i dużymi grupami samolotów myśliwsko-bombowych w silnej osłonie myśliwców. Z tego względu piloci - myśliwcy przestali być pojedynczymi strzelcami, a zostali prowadzącymi lub prowadzonymi w grupie. Okazało się wtedy, że większe grupy myśliwców posiadają ograniczone możliwości manewrowe i stosunkowo gorsze warunki obserwacji przestrzeni powietrznej w związku z trudnościami zachowania przez pilotów swego miejsca w ugrupowaniu bojowym. Na dużej wysokości występują przede wszystkim trudności w dokładnym utrzymaniu ustalonego ugrupowania bojowego, precyzyjnym wykonaniu nakazanego przez dowódcę manewru oraz gwałtownym naborze wysokości bez konieczności zwiększenia prędkości lotu.^{1/}



2.1.5. Zależność zakresu wysokości i prędkości ustalonego lotu poziomego od wielkości grupy samolotów.

1/ W.N. Miednikow- "Maniewrirowanije na samolietie - istriebitielie" Moskwa 1975, str.310.

Przeprowadzenie ataku w tych warunkach możliwe będzie prawdopodobnie tylko pod niewielkimi sylwetkami /0/4-1/4/.
Należy przypuszczać również, że właściwością dynamiki zespołowej walki powietrznej współczesnych myśliwców będzie fakt bardzo rzadkiego rozpoczynania walki ze skrytego podejścia którejkolwiek ze stron, natomiast najczęściej będzie ona zaczynać się wzajemnie obserwowanym manewrem. Z uwagi na dużą przestrzeń, jaką zajmuje w powietrzu w czasie manewrowania ugrupowanie myśliwców, zwiększenie odległości i odstępów między samolotami i poszczególnymi grupami w powietrzu przy wykonywaniu energicznych manewrów poziomych i skośnych może spowodować chwilową utratę łączności wzrokowej między poszczególnymi grupami. Dowódca większego ugrupowania nie będzie w stanie kontrolować przebiegu walki, a tym bardziej wpływać na kierowanie poszczególnymi grupami. Dowódcy poszczególnych grup muszą być w takich wypadkach w ciągłej gotowości do natychmiastowego przejęcia dowodzenia całością ugrupowania lub jego częściami. We współczesnej, zespołowej walce powietrznej dowodzenie, mimo skupienia go w rękach będącego w powietrzu dowódcy grupy myśliwców, będzie również kontynuowane z ziemi. Ograniczać się jednak ono winno do informowania własnych myśliwców o sytuacji powietrznej.

Reasumując należy podkreślić, że osiągnięcie powodzenia we współczesnej walce powietrznej uzależnione będzie z jednej strony od jakości charakterystyk bojowych samolotu myśliwskiego, możliwości jego uzbrojenia i urządzeń pokładowych oraz poziomu wyszkolenia bojowego personelu latającego z drugiej.

Pomijając szczególną specyfikę wynikającą z możliwości prowadzenia walki powietrznej zarówno na średnich, jak i małych odległościach, należy przypuszczać, że niektóre podstawowe zasady jej prowadzenia jak: zaczepny charakter, zaskoczenie i początkowa przewaga nad przeciwnikiem pozostaną bez zmian. Znaczному zwiększeniu natomiast, głównie ze względu na rozwijane prędkości współczesnych myśliwców, ulegnie rozmiar przestrzeni powietrznej, w której prowadzona będzie walka.

?

?

Wniosek

Powodzenie i skuteczność w tej sytuacji będą zwykle po stronie pilotów dysponujących samolotami charakteryzującymi się lepszą manewrowością i uzbrojeniem, które będzie można stosować w warunkach dużych przeciążeń. Otrzymana z ziemi informacja o sytuacji powietrznej może w takich wypadkach przechylić szalę zwycięstwa. W grupowej walce powietrznej wykonanie pozornych manewrów przez poszczególne grupy taktycznego przeznaczenia muszą zmierzać do zapewnienia sprzyjających warunków działania grupie uderzeniowej. W zależności jednak od wielkości zespołu manewrowość myśliwców ulega znacznemu pogorszeniu. Dlatego w określonych sytuacjach przekazanie dowodzenia na szczebel dowódców poszczególnych grup może okazać się koniecznością.

2.2. Taktyczno-techniczne możliwości realizacji swobodnych walk powietrznych na samolotach MiG-21.

Analizując materiały prasy i literatury zagranicznej można dojść do wniosku, że powodzenie w swobodnej walce powietrznej zależy w głównej mierze od taktyczno-technicznych charakterystyk samolotów myśliwskich, ich uzbrojenia i wykształcenia personelu latającego. W artykułach^{1/} poświęconych sposobom i metodom prowadzenia walk powietrznych na współczesnych myśliwcach podkreśla się, że pilota myśliwskiego cechować musi chęć wszechstronnego wykorzystania potęgi współczesnego myśliwca oraz całego arsenału środków rażenia i możliwości bojowych. Pod pojęciem możliwości realizacji swobodnych walk powietrznych myśliwców rozumieć należy wielkość oczekiwanego rezultatu ich działań bojowych oraz czas i rozmiar przestrzeni, w granicach której rezultat ten jest osiąganym.

1/ "Interavia" Nr 12/74, Nr 1/75 "Powrót do koncepcji prowadzenia klasycznej walki powietrznej" .

- "Flight" Nr 3430/74 "Charakterystyki porównawcze przyszłościowych s-tów myśliwskich" str. 831.

W miarę rozwoju taktyki lotnictwa myśliwskiego treść pojęcia "możliwości bojowe myśliwców w zakresie realizacji swobodnych walk powietrznych" będzie się z pewnością rozszerzała. Fakt ten tłumaczyć należy głównie tym, że końcowy rezultat działań myśliwców zależy już nie tylko od ich możliwości bojowych, ale również od możliwości wciąż wzrastającej ilości środków i organów dowodzenia.

Ocena możliwości bojowych myśliwców/abstrahując już od wpływu na nie środków dowodzenia/w głównej mierze ma na celu wybranie najlepszych dla danych warunków sposobów działań, w których prawdopodobieństwo rażenia celu określonymi środkami ogniowymi posiada wielkość zbliżoną do maksymalnie możliwej. Toteż w procesie określania i oceny możliwości bojowych w realizacji swobodnych walk powietrznych muszą być brane pod uwagę następujące grupy czynników:

- a/ możliwości nieprzyjaciela powietrznego: taktyczno-techniczne charakterystyki samolotów myśliwskich, stosowana taktyka walki powietrznej, stopień przygotowania personelu latającego i jego duch moralny, stosowane środki rażenia, sposoby stosowania manewrów i zakłóceń, wyposażenie elektroniczne;
- b/ możliwości własnych myśliwców: taktyczno-techniczne charakterystyki samolotów, poziom przygotowania i wyszkolenia personelu latającego oraz jego duch moralny, możliwości systemu uzbrojenia, taktyka prowadzenia walki, stan środków dowodzenia, stopień przygotowania składów bojowych PłSD;
- c/ warunki prowadzenia walki: pora doby i warunki atmosferyczne, właściwości klimatyczne rejonu działań bojowych, charakterystyka terenu.

Możliwości bojowe współczesnych samolotów myśliwskich w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych obrazuje przedstawiona tabela:

Typ myśliwca	F-104	F-4	Mirage-III	MiG-21
Parametr				
Ciężar samolotu do akcji w kG	13.950	25.300	13.590	8.000
Ciąg silnika/ów/w kG	8.055	2x8055	6.165	6.200
Prędkość maksymalna H=0 m H=10000m	1.387 Ma=2.2	1.469 Ma=2.2	1.387 Ma=2.2	1.100 Ma=2.05
Obciążenie skrzydła w kG/m ²	536	356	390	?
Promień działania w km H = 1000 m	389	1295	1197	350
Czas wznoszenia na H=9000 m	1 min. 05 sek	1 min. 10 sek	2 min. 30 sek	2.0 min
Prędkość wznoszenia na: H = 1000 m H=8000 m	300 50	270 40	250 50	300 75
Przeciążenie maksymalne	6.0	8.0	7.0	8.5
Czas prowadzenia walki na Ma=09 i H=6000 m, d=100	7.0 min.	10.0 min.	9.0 min.	8,5 min.

Jak wynika z przytoczonego zestawienia^{1/} samoloty myśliwskie krajów zachodnich charakteryzują się znacznymi ciężarami, a więc promieniami manewrów poziomych oraz gorzymi właściwościami naboru wysokości. Jakkolwiek zasadnicze możliwości bojowe samolotu MiG-21 są instrukcyjnie określone, to w odniesieniu jednak do przydatności jego jako myśliwca do prowadzenia swobodnej walki powietrznej konieczne byłoby zbadanie i określenie zasadniczych parametrów charakteryzujących czas i rozmiar przestrzeni, w której toczyć się będzie starcie.

Jak zatem wynika z przytoczonego wyżej materiału możliwości realizacji swobodnych walk powietrznych charakteryzować będą możliwości przestrzenne, ogniowe i czasowe.

1/ "Air et Cosmos" Nr 560/18.01.1975/str.13
Nr 561/25.01.1975/str.21

Możliwości przestrzenne.

Pod pojęciem możliwości przestrzennych należy rozumieć rozmiar przestrzeni, w granicach której prowadzona jest swobodna walka powietrzna. Wielkość tej przestrzeni zależy od wielu czynników, najbardziej jednak wpływają na jej rozmiary właściwości lotne myśliwca. Rolę przewodnią odgrywa tu manewrowość samolotu myśliwskiego jako zdolność do szybkiej zmiany jego położenia w przestrzeni drogą zmiany prędkości lotu tak pod względem wielkości, jak i kierunku. Jest ona tym większa, im szybciej i w bardziej szerokich zakresach może odbywać się zmiana prędkości. Faktem jest również, że im większa manewrowość myśliwca na danej wysokości oraz przy określonej prędkości, tym większe będzie prawdopodobieństwo, że zajmie on w stosunku do przeciwnika wygodniejszą do ataku pozycję, potrafi efektywniej wykonać sam atak i wyjść z niego, a często skutecznie go powtarzać lub zastosować inny, mogący w zmieniającej się sytuacji przynieść lepszy efekt.

Obecnie swobodnej walki powietrznej nie można rozpatrywać jedynie w postaci "kłębka" nieprzemyślanych, oderwanych manewrów wpisanych w stosunkowo ograniczoną przestrzeń. Szybkie zmiany sytuacji bojowej, a szczególnie duże rozpiętości uzyskiwanych przez walczące myśliwce prędkości, prowadzą w konsekwencji do dużych zmian granic strefy możliwych strzelań. Również jakościowa zmiana zabieranych na pokład myśliwca środków rażenia znacznie rozszerza przestrzeń, w której może być rażony cel. Oznacza to w sumie, że spotkanie z wrogiem w powietrzu wygra ten, kto stale szuka przeciwnika, kto wraz z dobrą znajomością możliwości sprzętu, aerodynamiki, taktyki, porównawczych charakterystyk swego samolotu i samolotów myśliwskich przeciwnika, doskonale opanował technikę pilotowania i potrafi zakończyć każdy manewr skutecznym atakiem. Ponieważ właśnie manewr w walce powietrznej między myśliwcami posiada wyjątkowo duże znaczenie, konieczne było przebadanie jego typowych charakterystyk oraz kombinacji, z których w istocie rzeczy składa się swobodna walka powietrzna.

W tym właśnie celu zestawiony został "Program badawczy" mający za zadanie ocenę możliwości wykonywania poszczególnych rodzajów manewrów przez samolot myśliwski MiG-21^{1/} oraz sprawdzający jego przydatność do prowadzenia swobodnych, wysoce manewrowych pojedynczych i grupowych walk powietrznych.

"Program badawczy" zawiera w sobie 3 etapy badawcze:

I etap - badanie możliwości bojowych samolotu MiG-21 pod względem określenia jego manewrowości i przydatności jako myśliwca do prowadzenia walki.

II etap - badanie możliwości wykorzystania właściwości samolotu myśliwskiego MiG-21 w prowadzeniu swobodnej walki powietrznej pojedynczych myśliwców.

III etap - badanie możliwości wykorzystania właściwości samolotu myśliwskiego MiG-21 w prowadzeniu swobodnej walki powietrznej zespołu myśliwców.

Pierwszy etap badań posiada następującą zawartość problemową:

- I. 1. Określenie możliwości przestrzennych samolotu.
- I. 2. Określenie możliwości manewrowych samolotu
- I. 3. Określenie możliwości czasowych samolotu
- I. 4. Określenie możliwości ogniowych.

W etapie drugim najważniejszymi problemami przebadanymi w trakcie jego realizacji były:

- II.1. pilotaż indywidualny - wypracowanie zasad łączenia poszczególnych figur pilotażu w grupy/"wiązanki"/
- II.2. Wypracowanie zasad prowadzenia indywidualnej walki powietrznej myśliwców naddźwiękowych.

W trzecim etapie badawczym przebadano:

- III.1. pilotaż grupowy - wypracowanie zasad manewrowania grupą w swobodnej walce powietrznej.
- III.2. wypracowanie zasad prowadzenia zespołowej walki powietrznej myśliwców naddźwiękowych.

Zawarte w poszczególnych etapach badawczych problemy rozwiązywałem poprzez zebranie wniosków pilotów wynikających z wykonania przez nich określonej ilości zaplanowanych ćwiczeń w/g PSzBLM-74, a zawierających tzw.: zadania cząstkowe składające się na rozwiązanie problemu.

"Program badawczy" realizowany był w 10 i 39 plm OPK i konsultowany w 11 i 26 plm OPK. W realizacji "Programu" zaangażowani byli głównie piloci - instruktorzy legitymujący się 1 klasą pilota wojskowego.^{1/}

Przebadanie poszczególnych etapów i ćwiczeń całego "Programu badawczego" dało podstawę do wyciągnięcia wniosków co do możliwości prowadzenia swobodnych walk powietrznych na myśliwcu MiG-21, sposobów rozstrzygnięcia walki na swoją korzyść oraz przyniosło konkretne wskazówki do ewentualnego sposobu prowadzenia szkolenia personelu latającego lotnictwa myśliwskiego OPK w opanowaniu tego niezwykle ważnego elementu wykształcenia bojowego pilota-myśliwca.

Prowadząc manewrową, swobodną walkę powietrzną personel latający, aby zapobiec możliwościom zwalania się samolotu w poszczególnych figurach pilotażu nie powinien przekraczać następujących przeciążeń.^{2/}

Vp	km/h	400	450	500	600	700	750
Ny		2,2	2,5	3,0	4,5	5,5	6,5

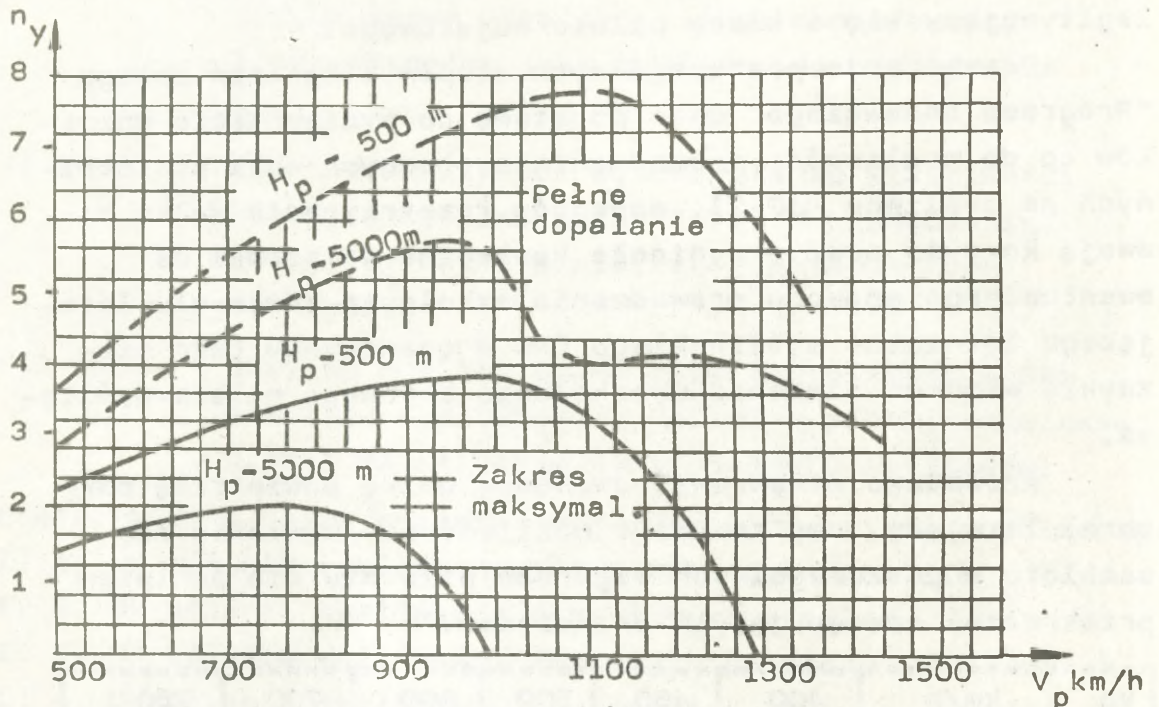
Charakterystyka poszczególnych manewrów możliwych do wykonania na samolocie MiG-21.

1/ Tylko w jednym elemencie brali udział w pracach badawczych piloci 1 i 3 klasy. Eksperyment miał na celu sprawdzenie szybkości reakcji obu klas pilotów na pojawienie się celu powietrznego.

2/ "Instrukcja techniki pilotowania samolotu MiG-21M i MiG-21MF Poznań 1974r., str. 121.

Z a k r ę t p e ł n y.

W swobodnej walce powietrznej zakręt jest figurą występującą najczęściej samodzielnie lub w kombinacji z innymi figurami pilotażu. W zależności od sytuacji taktycznej i wysokości lotu może być wykonywany z silnikiem pracującym na każdym zakresie pracy silnika z dopalaniem maksymalnym włącznie /wykres 2.2.1./ ^{1/}



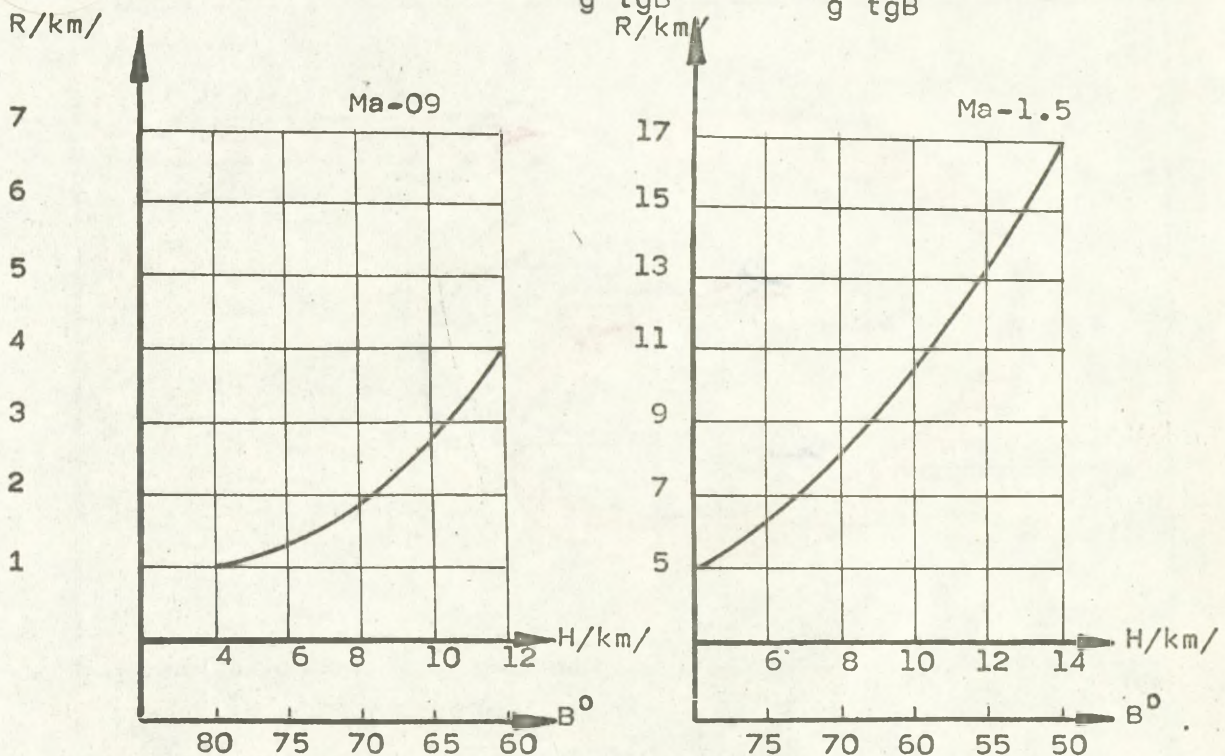
2.2.1. Możliwe do uzyskania przeciążenie podczas wykonywania ustalonego zakrętu na samolocie MiG-21 z 2 pociskami R-3s.

W manewrze obronnym zakręt pełny przyjmuje najczęściej formę tzw.: wirażu wielokrotnego z reguły z utratą wysokości. Dla uzyskania zaś przewagi nad przeciwnikiem stosuje się tzw.: zakręt forsowny wykonywany ze zmniejszaniem prędkości i krzywizny toru lotu kosztem narastania przechylenia i przeciążenia.

3/ "Instrukcja techniki pilotowania samolotu MiG-21M i MiG-21MF" Poznań, 1974, str.122-123.

W zależności zatem od wysokości prowadzenia walki oraz możliwego do zastosowania przechylenia i przeciążenia zmienia się promień zakrętu, co potwierdzone zostało lotami doświadczalnymi. Na ich podstawie sporządzono wykresy 2.2.2. i 2.2.3. ^{1/}

$$R = \frac{v^2}{g \operatorname{tg} B} \quad t = \frac{\varphi v}{g \operatorname{tg} B}$$



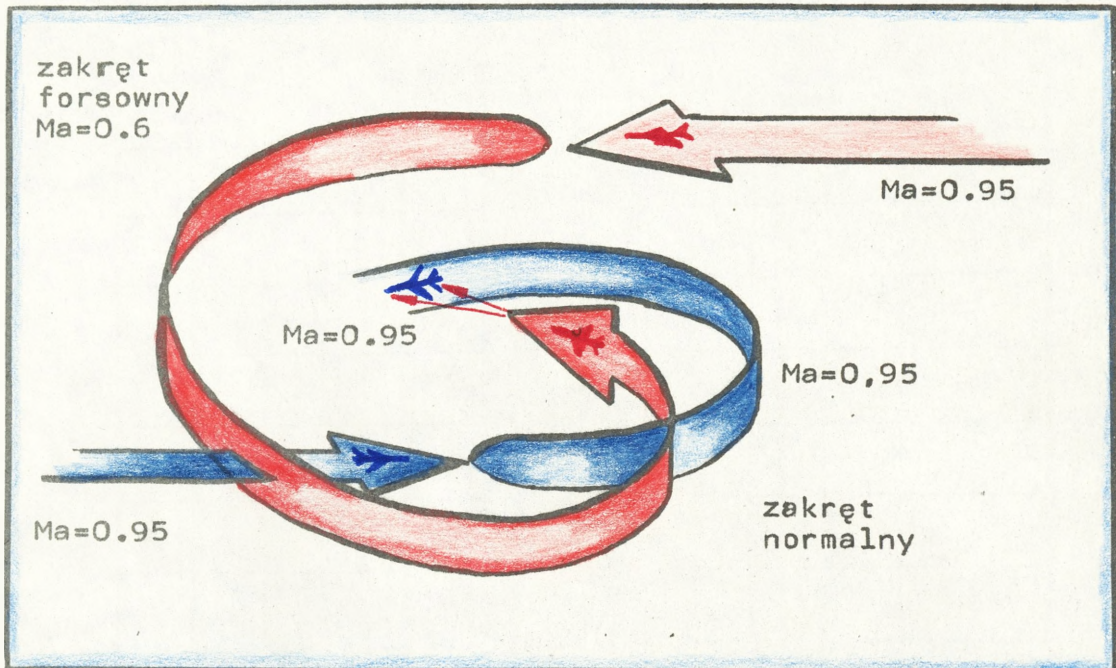
2.2.2. Zmiana promienia zakrętu w zależności od wysokości

2.2.3. lotu i przechylenia myśliwca MiG-21.

Z przedstawionych wyżej wykresów oraz wzorów wynika, że promień zakrętu wydłuża się proporcjonalnie do kwadratu prędkości samolotu, a czas jego trwania - proporcjonalnie do prędkości. Zatem mniejszy jest wpływ prędkości samolotu na czas trwania zakrętu, niż na promień. Duża rozpiętość prędkości jaką dysponuje pilot myśliwca MiG-21 powoduje, że promienie i czasy trwania manewrów są różne. Stąd wybór zastosowania określonych wielkości prędkości i przechylenia/przeciążenia/musi odpowiadać zaplanowanemu do wykonania manewrowi.

1/ "Program badań" załącznik nr 1.

Wykorzystując właściwości manewrowe swego samolotu myśliwiec z reguły dąży do osiągnięcia pozycji wyjściowej do ataku poprzez uzyskanie mniejszego promienia manewru i zwiększenie krzywizny lotu oraz "wejście" do środka wykonywanego przez cel manewru poprzez zastosowanie tzw.: zakrętu forsownego.^{1/}/Rys.2.2.4./



2.2.4. Sposób stosowania "zakrętu forsownego" w czasie prowadzenia walki w płaszczyźnie poziomej.

Aby zatem zająć w przestrzeni położenie wygodne do użycia posiadanych środków rażenia należy zawsze dostosować swoje działanie do manewru wykonywanego przez przeciwnika, starając się w miarę możliwości "wejść" do wnętrza manewru stosując przeciążenie /w zależności od posiadanego wariantu uzbrojenia/ 6-8.5 g. Podczas prowadzenia swobodnej walki powietrznej na prędkościach naddźwiękowych z wytratą prędkości do poddźwiękowej na samolocie MiG-21 występuje zjawisko samoczynnego zwiększenia przeciążenia/np.H-12000m Ma = 1,5 ny - 2.0 \ Ma=0.9 ny - 4.4 g/.

1/ Zakręt forsowny - zakręt z przechyleniem/przeciążeniem/przekraczającym jego wartości graniczne ze względu na ciąg silnika. Ponieważ opór czołowy samolotu jest większy, niż ciąg silnika, następuje hamowanie i spadek prędkości, a więc zmniejszenie promienia i czasu, trwania zakrętu.

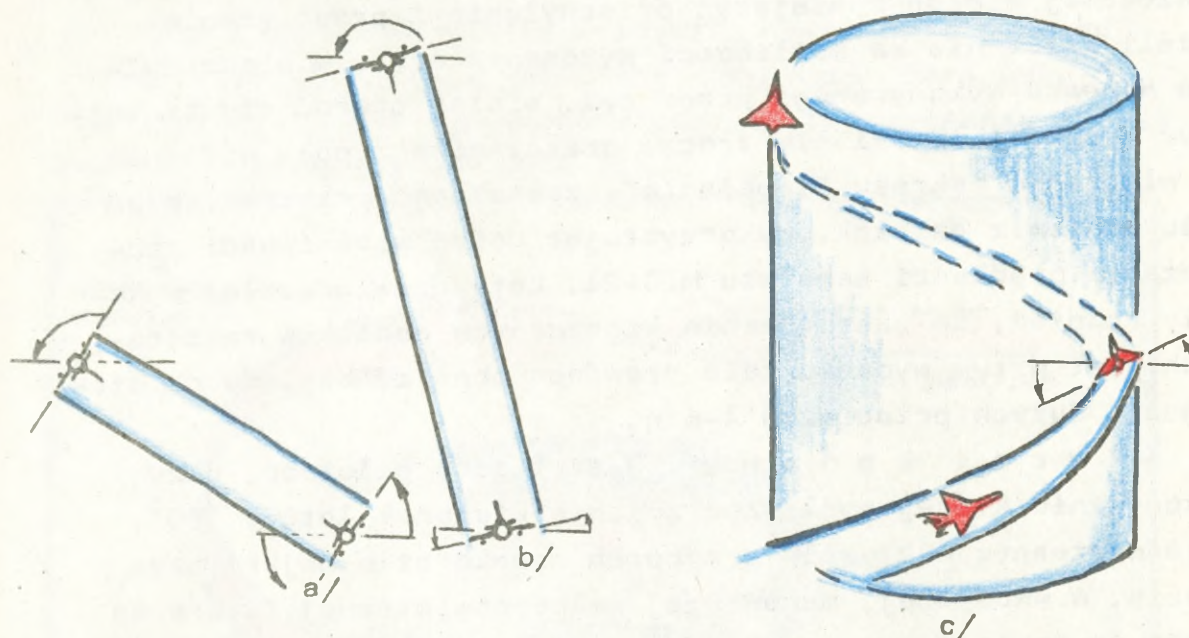
W takich sytuacjach pilot przed przejściem do prędkości poddźwiękowej winien zmniejszyć przechylenie i przeciążenie. Jeżeli pilot nie ma możliwości wykonania ataku w płaszczyźnie manewru wykonywanego przez cel, winien starać się zmniejszyć wysokość lotu i nie tracąc przeciwnika z pola widzenia po włączeniu zakresu "dopalanie", zaatakować przeciwnika od dołu ogniem z działek, wykorzystując dobre właściwości rozpędzania prędkości samolotu MiG-21. Loty doświadczalne wykazały również, że zastosowanie kierowanych pocisków rakietowych jest w tym wypadku mało prawdopodobne ze względu na stosowanie dużych przeciążeń 4-6 g.

Z w r o t b o j o w y . Jest figurą pilotażu, przy wykonywaniu której myśliwiec zmienia kierunek lotu o 180° , z jednoczesnym maksymalnym naborem wysokości w najkrótszym czasie. W swobodnej, manewrowej walce powietrznej figura ta znajduje zastosowanie podczas:

- ataku celu powietrznego lecącego z przewyższeniem na kursach spotkaniowych;
- wyjścia z ataku wykonywanego na cel powietrzny, wyjścia z walki lub zajęcia pozycji wyjściowej do powtórnego ataku;
- wyjścia spod ataku przeciwnika.

Rozróżnia się trzy typy zwrotu bojowego.

Zwrot bojowy typu "skręt forsowny na wznoszeniu" należy wykonywać w przypadku braku konieczności dużego naboru wysokości, natomiast istnieje potrzeba wykonania szybkiego zwrotu na nakazany kurs w minimalnym czasie. Na małych wysokościach /do H-2000 m/ przy prędkości wprowadzenia 1000 km/h czas zwrotu o 180° zamyka się cyfrą 10-12 sek. Jego cechą charakterystyczną jest duże przeciążenie, bliskie maksymalnie rozporządzalnemu, towarzyszące wykonywaniu tego typu figury. Natomiast nabór wysokości jest niewielki, zależny od zaistniałej sytuacji taktycznej. Promień figury reguluje się przechyleniem i przeciążeniem. Oba te parametry w tego rodzaju manewrze przyjmują wartości zbliżone do maksymalnych.



2.2.5. Typy wykonywania zwrotu bojowego:

- a/ typ "skręt forsowny na wznoszeniu"
- b/ typ "półpętla skośna"
- c/ typ "spiralą wznosząca".

Zwrot bojowy typu "półpętla skośna" wykonywany jest w przypadku konieczności wykonania skrętu o nakazany kąt z naborem wysokości w minimalnym czasie.

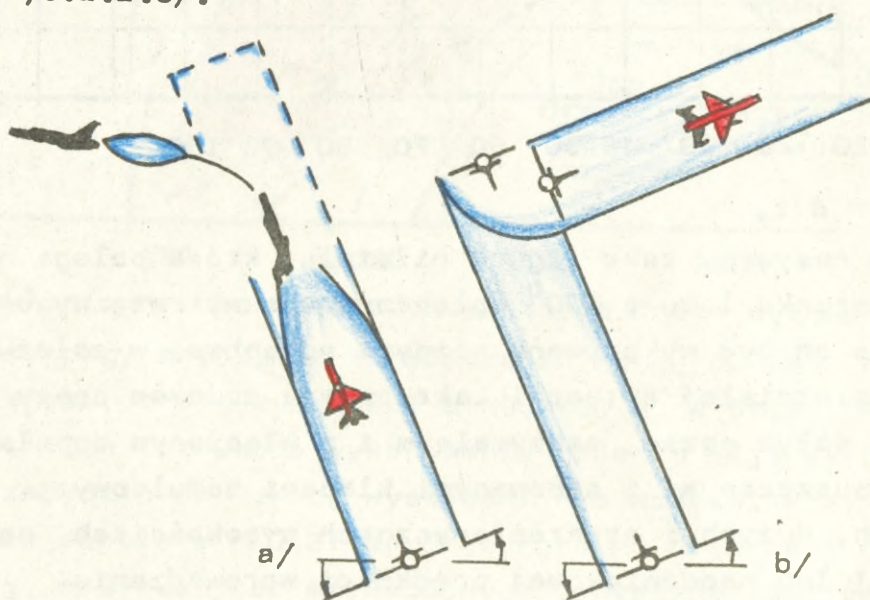
Należy go wykonywać na małych i średnich wysokościach. Zakres wysokości i prędkości wprowadzenia do figury zależy od kąta nachylenia płaszczyzny figury w stosunku do linii horyzontu.

Zwrot bojowy typu "spiralą wznosząca" wykonuje się w przypadku istnienia potrzeby naboru maksymalnej wysokości, a czas jej naboru /wykonania, figury/ zasadniczej roli nie odgrywa. W takim przypadku im mniejsze przechylenie w czasie wykonywania figury, tym większy jest czas i nabór wysokości. Jak wykazały przeprowadzone loty doświadczalne nabór wysokości podczas wykonywania w/w typów zwrotu bojowego przy wysokości wprowadzenia 0-1000 m w zależności od zakresu pracy silnika wynosi^{1/}

1/ Program badawczy - załącznik nr 2

Typ zwrotu bojowego	Zakres pracy silnika	
	maksymalny	pełne dopalanie
Skręt forsowny na wznoszeniu	2700-3200 m	3500-4500 m
Półpętla skośna	4000-4600 m	6200-7000 m
Spirala wznosząca	4300-5000 m	6300-7500 m

Wyprowadzenie z figury może odbywać się różnymi sposobami w zależności od zaistniałej sytuacji taktycznej /rys.2.2.6/.



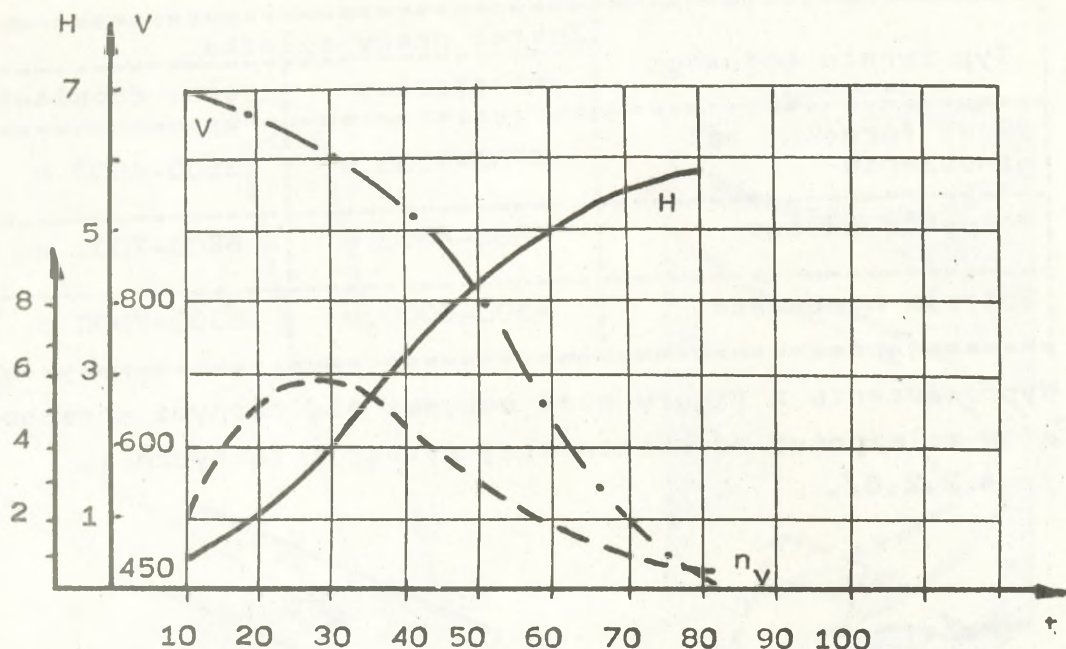
2.2.6. Sposoby wyprowadzania ze zwrotu bojowego

a/ ze zmianą kierunku lotu;

b/ zakończonego wirażem w lewo.

Zmianę zasadniczych parametrów lotu w czasie wykonywania zwrotu bojowego przedstawia wykres 2.2.7. Cechą charakterystyczną wykonywania tego typu figury jest szybkie narastanie przeciążenia do 5-6.0 g. szczególnie w pierwszej fazie trwania manewru oraz szybki spadek prędkości lotu w zależności od typu wykonywanego zwrotu bojowego.^{1/}

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 2.



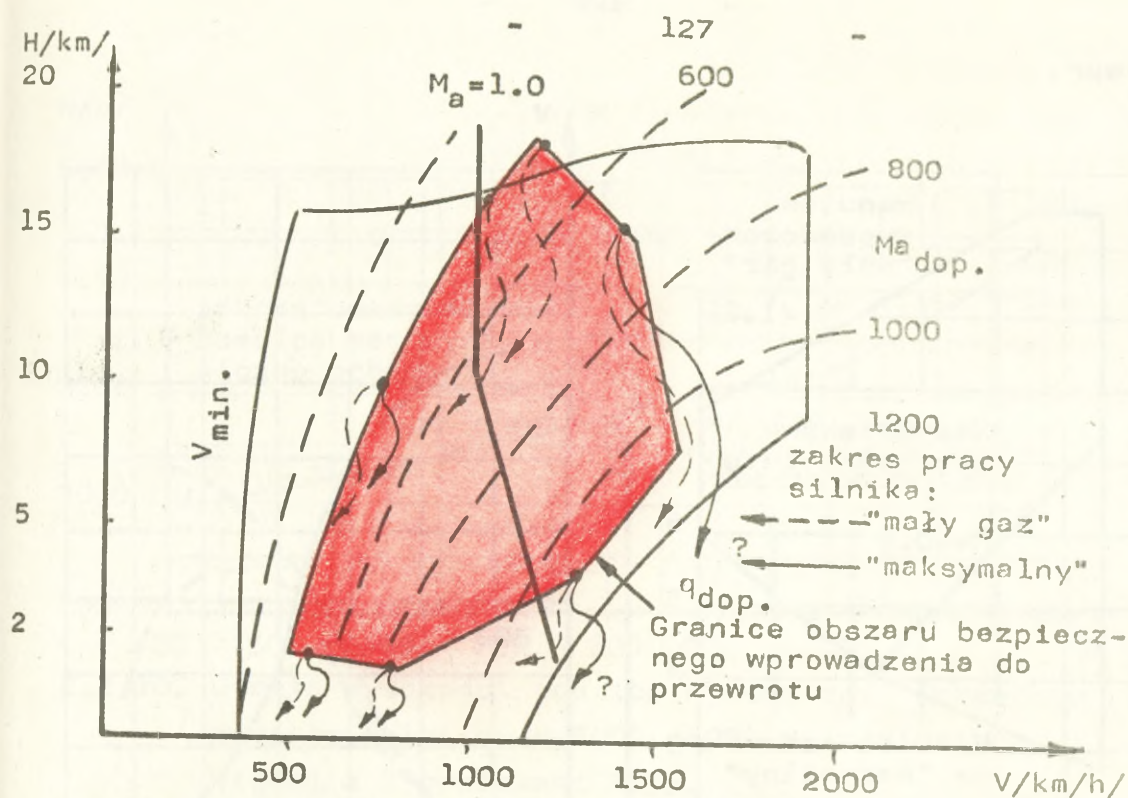
P r z e w r ó t .

Przewrotem nazywamy taką figurę pilotażu, która polega na zmianie kierunku lotu o 180° połączonego z wytracą wysokości. Może on być wykonywany różnymi sposobami w zależności od zaistniałej sytuacji taktycznej: podczas pracy silnika na małym gazie, maksymalnym i z włączonym dopalaniem, z wypuszczanymi i schowanymi klapami hamulcowymi, na średnich, dużych i stratosferycznych wysokościach, na ewolucyjnej lub naddźwiękowej prędkości wprowadzenia, z małymi i dużymi przeciążeniami rozporządzalnymi. W swobodnej walce powietrznej znajduje zastosowanie podczas:

- ataku przeciwnika powietrznego wykonującego lot z przelazem na kursach spotkaniowych;
- wyjścia spod ataku myśliwca nieprzyjaciela;
- wyjścia ze strefy ognia naziemnych środków ogniowych.

Zakres możliwych wysokości i prędkości wprowadzenia do przewrotu oraz zmianę prędkości lotu w zależności od zakresu pracy silnika pokazuje wykres 2.2.8.^{1/}

1/ W.N.Miednikow - "Maniewriowanie na samolietie -
istriebitielie" - str. 234.....

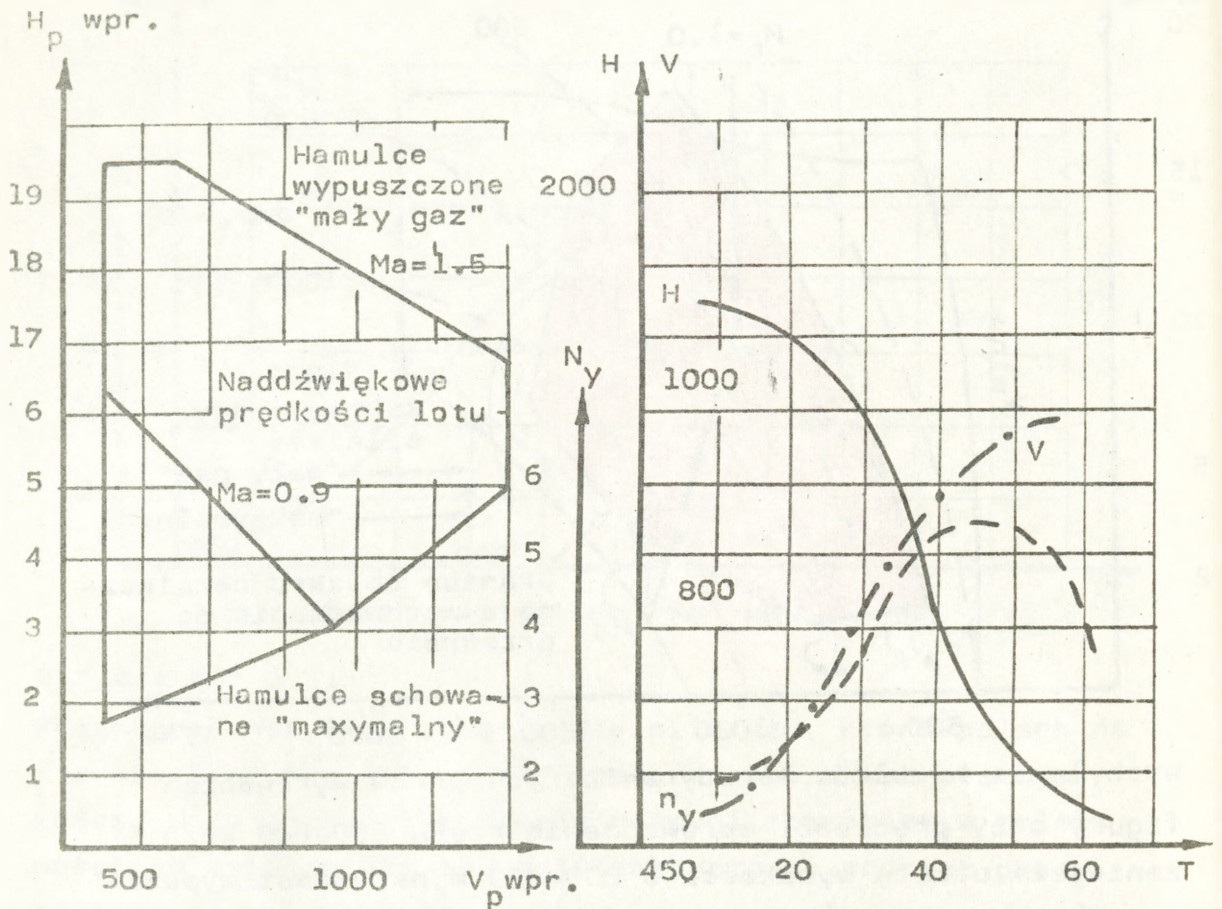


Wychylenie hamulców aerodynamicznych przed wykonaniem figury przy prędkości wprowadzenia rzędu 600-800 km/h zmniejsza utratę wysokości o 300-400 m, natomiast wypuszczenie ich w trakcie wykonywania manewru mija się z celem i w zasadzie na utratę wysokości nie wpływa. Przy wprowadzeniu samolotu MiG-21 do przewrotu na prędkości naddźwiękowej, w sytuacjach szczególnych konieczne jest uwzględnienie następujących właściwości:

- duża wytrata wysokości, szczególnie do momentu przejścia do prędkości poddźwiękowych;
- możliwość przekroczenia dopuszczalnego przeciążenia głównie w momencie przejścia do prędkości poddźwiękowej/ $Ma = 0,95 - 0,87$ /, co wiąże się z samoczynnym zwiększeniem przeciążenia przez samolot.

Zakres możliwych prędkości i wysokości wykonywania przewrotu na samolocie MiG-21 z 2 pociskiem R-3S oraz zmianę podstawowych parametrów lotu pokazuje wykres 2.2.9.^{1/}

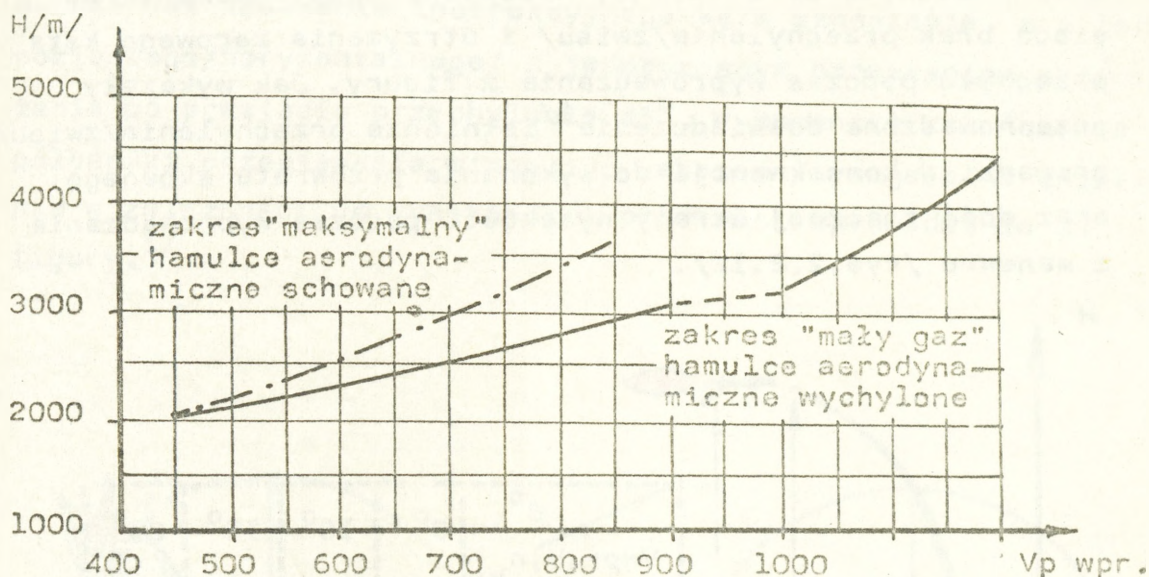
1/ "Instrukcja techniki i pilotowania samolotu MiG-21M i MiG-21MF" Poznań 1974, str. 127.....



Ograniczenie prędkości wprowadzenia myśliwca MiG-21 do przewrotu związane jest z tym, że na utratę wysokości w czasie manewru ma wpływ przede wszystkim prędkość rzeczywista.^{1/}

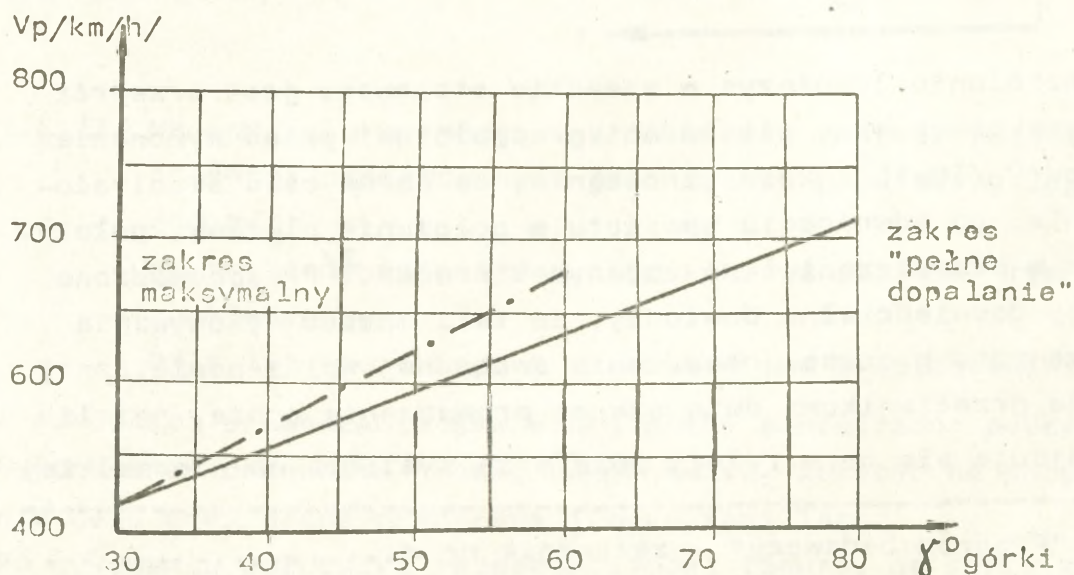
W zależności od wysokości i prędkości wprowadzenia oraz zakresu pracy silnika kąt wznoszenia podczas wykonywania przewrotu na górcie może wynosić nawet do 80° . Z kolei w zależności od kąta wznoszenia i zakresu pracy silnika zmienia się prędkość wprowadzenia do figury. Opracowany na podstawie wyników lotów doświadczalnych wykres pozwala jednoznacznie określić prędkość przyrządową, przy której konieczne jest rozpoczęcie wprowadzenia do przewrotu, aby w górnym punkcie figury nie przekroczyć ewolucyjnej prędkości lotu.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 3



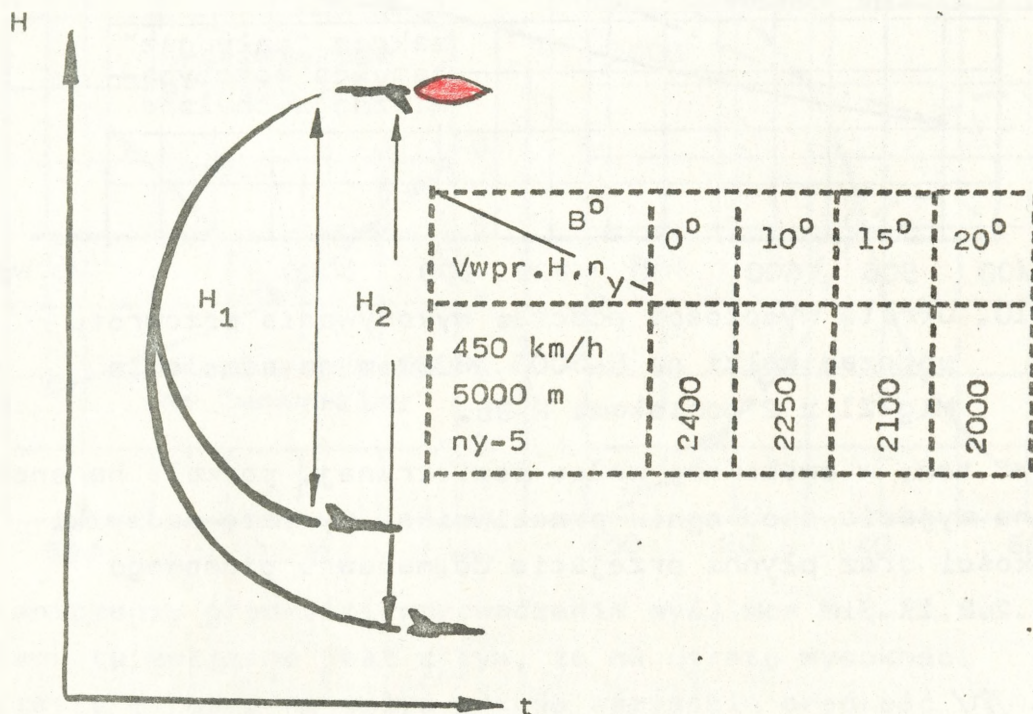
2.2.10. Utrata wysokości podczas wykonywania przewrotu podczas walki na H-3000 -6000 m na samolocie MiG-21 z 2 pociskami R-3s.

Manewr ten, w swobodnej walce powietrznej, pozwala na energiczne wyjście spod ognia przeciwnika, wytrata nadwyżki prędkości oraz płynne przejście do manewru pionowego /rys.2.2.11./



2.2.11. Prędkość przyrządowa wprowadzenia do przewrotu w zależności od kąta wznoszenia i zakresu pracy silnika myśliwca MiG-21 z dwoma pociskami R-3s.

W przewrocie nie odgrywają specjalnej roli istnienie lub brak przechylenia i ślizgu, natomiast duże znaczenie posiada brak przechylenia/zwisu/ i utrzymanie zerowego kąta przechyłu podczas wyprowadzania z figury. Jak wykazały przeprowadzone doświadczenia^{1/} istnienie przechylenia/zwisu/ prowadzi w konsekwencji do wykonania przewrotu skośnego oraz dość znacznej utraty wysokości podczas wyprowadzania z manewru /rys.2.2.12/.

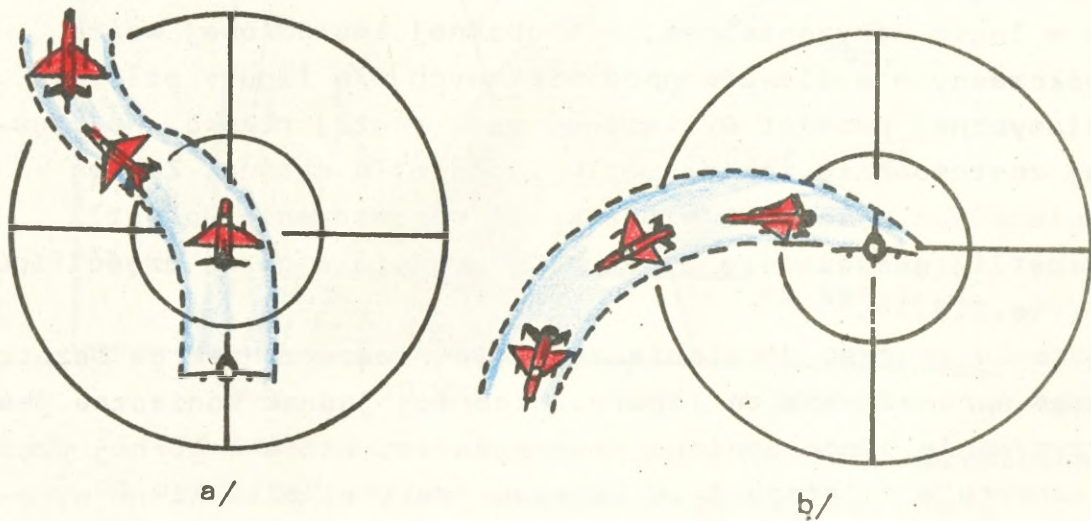


W szkoleniu lotniczym w zasadzie stosowany jest przewrót charakteryzujący się nadaniem samolotowi przed wykonaniem figury /10-15⁰/ kąta wznoszenia, co ma na celu skontrolowanie, po odwróceniu samolotu w położenie plecowe, położenia w przestrzeni i na obranym kierunku.^{2/} Przeprowadzone loty doświadczalne dowiodły, że taki sposób wykonywania przewrotu podczas prowadzenia swobodnej walki powietrznej daje przeciwnikowi duże szanse prowadzenia ognia, jeżeli znajduje się on w tylnej półsfery myśliwca na niewielkiej

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 4.....

2/ "Metodyka szkolenia lotniczego na samolocie MiG-21pf /pfm/- część I Lot. 1109/68, str.64.....

odległości. W takiej sytuacji konieczne jest wykonywanie półbeczki bez zadawania instrukcyjnego kąta wznoszenia, a z lotu poziomego/horyzontalnego/ z jednoczesnym narastaniem przeciążenia po przejściu przechylenia 45° . W momencie zakończenia półbeczki przeciążenie winno być nakazane/wymagane na zniżaniu w zależności od wysokości i prędkości wprowadzenia do figury.^{1/}



2.2.13. Manewr celu wykonującego półbeczkę rozpoczynającą przewrót obserwowany z jego tylnej półsfery/odległość 300 m/

a/ z koordynacją i zadaniem kąta wznoszenia/ typ klasyczny/

b/ z lotu poziomego i z narastaniem przeciążenia.

W warunkach prowadzenia swobodnej walki powietrznej podczas wykonywania przewrotu główną uwagę należy zwracać na położenie celu oraz ocenę prędkości i wysokości lotu.

Po wykonaniu półbeczki rozpoczynającej figurę, na torze zniżania/2-3 sek.po półbeczce/konieczne jest przeglądnięcie

1/ Program badawczy - załącznik nr 5.....

przeestrzeni/przed i z tyłu samolotu/ i sprawdzenie, co wykonuje przeciwnik, a następnie podjęcie decyzji, co do dalszego wykonywania pionowego lub skośnego przewrotu lub wyjścia półbeczką z zamierzonej uprzednio figury.

P ę t l a /półpętla/.

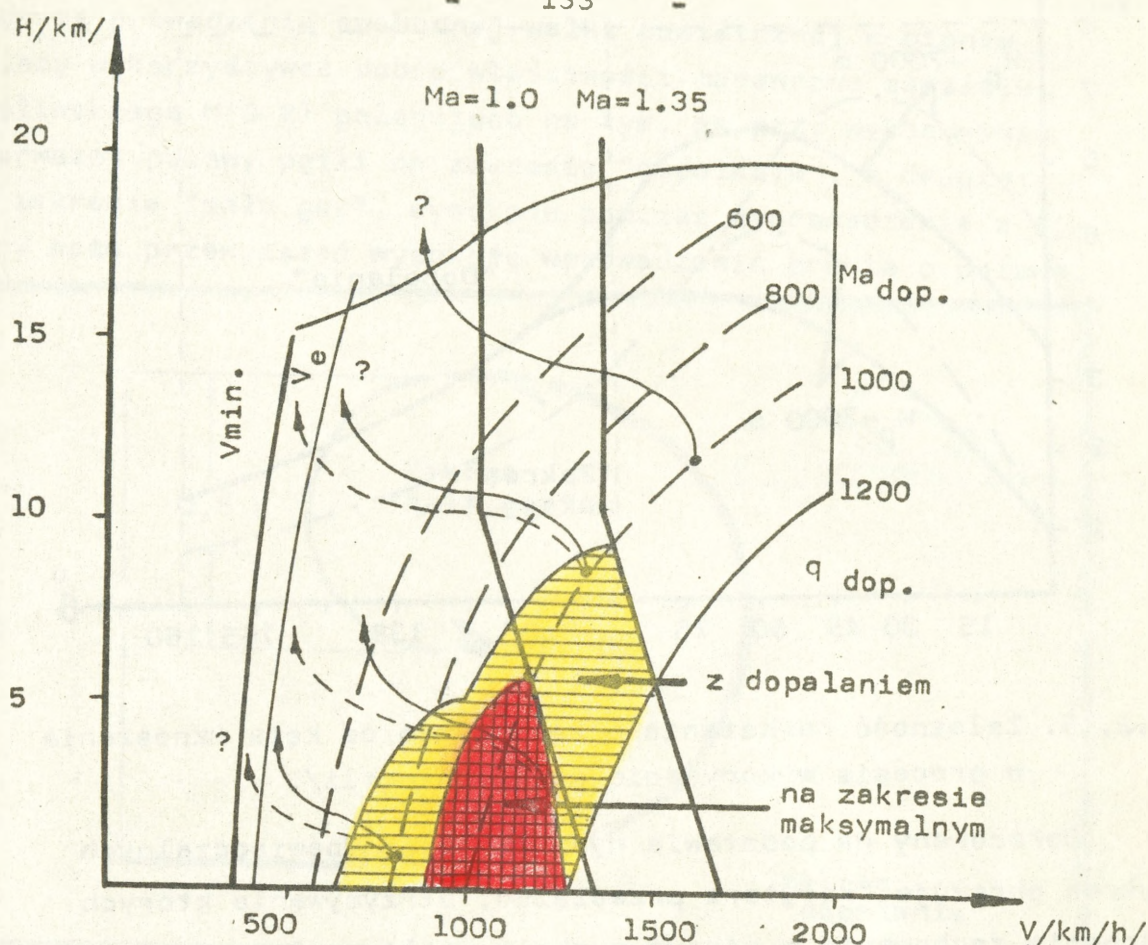
Pętla - jest figurą pilotażu, podczas wykonywania której samolot opisuje w płaszczyźnie pionowej zamkniętą krzywą położoną powyżej punktu wprowadzenia.

Półpętla - jest figurą pilotażu, podczas wykonywania której samolot opisuje wznoszącą część pętli zakończoną półbeczką ze zmianą kierunku o 180° w stosunku do kierunku wprowadzenia w locie horyzontalnym. W swobodnej, manewrowej walce współczesnych myśliwców naddźwiękowych w/w figury pilotażu w klasycznej postaci występować będą raczej rzadko. Najczęściej zastosowanie znajdą pętle i półpętle skośne. Zakres bezpiecznych wysokości w prędkości wprowadzenia do pętli /półpętli/ określa się z warunków wyjścia w górną część figury /rys.2.2.14.^{1/}.

Włączenie zakresu dopalania znacznie rozszerza zakres bezpiecznego wprowadzenia do figury. Niemniej jednak konieczne jest utrzymywanie odpowiedniego przeciążenia, które w górnej części manewru w zależności od zakresu pracy silnika winno wynosić: na zakresie maksymalnym 1,5 - 2,0 g, na dopalaniu 2,0-2,5 g/a nawet 3,0 - 3,5 g./. Podwieszenia zewnętrzne na myśliwcu MiG-21 /rakiety R-3S/ nie wywierają zasadniczego wpływu na parametry pętli /półpętli/. Możliwości wykonania w/w figur istnieją tylko w tym wypadku, jeżeli pilot utrzymuje odpowiednie narastanie przeciążenia w czasie lub w zależności od kąta wznoszenia. Dla wykonania pętli /półpętli/ w minimalnym czasie należy w procesie wykonywania całego manewru utrzymywać maksymalnie możliwe przeciążenie lub nakazany kąt ataku / N_y lub dop./. Z opracowanego na podstawie lotów doświadczalnych wykresu 2.2.15 widać, ^{2/} że w czasie pilotowania

1/ W.N. Miednikow - "Maniewrirowanije na samolietie -
istriebitiela" - str. 245.....

2/ "Program badawczy" - załącznik nr 6

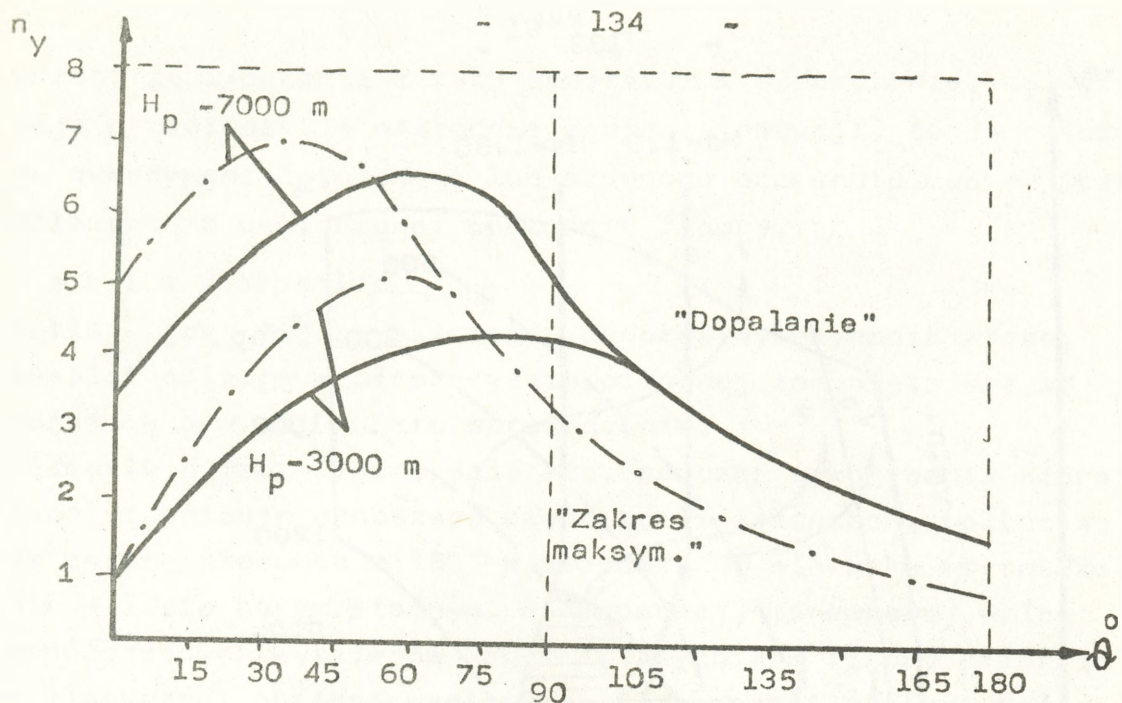


2.2.14. Zakres bezpiecznych wysokości i prędkości wprowadzenia do pętli/półpętli/w zależności od zakresu pracy silnika.

samolotu MiG-21 z silnikiem pracującym na zakresie maksymalnym należy do kąta $30-45^\circ$ szybko zwiększać przeciążenie do $4,5 - 6 g.$, a następnie powoli je zmniejszać w takim tempie, by przy kącie $160-180^\circ$ posiadać równe $N_y = 0$.

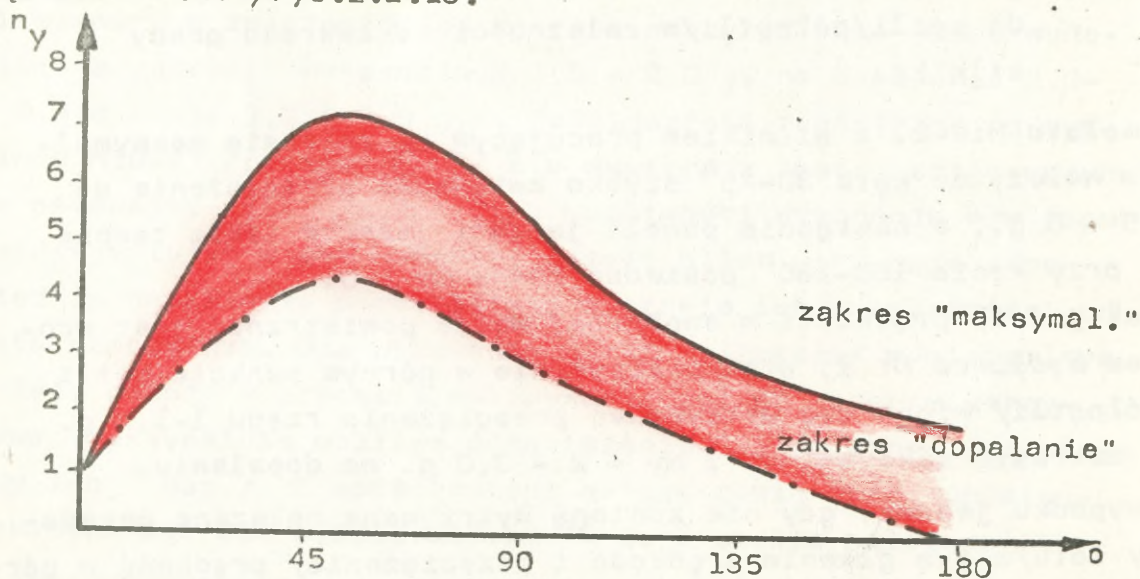
Brak jednak prędkości w swobodnej walce powietrznej jest wrogiem myśliwca Nr 1, stąd praktycznie w górnym punkcie pętli /półpętli/ winno się utrzymywać przeciążenie rzędu $1-1,5 g.$ na zakresie maksymalnym i $N_y = 2 - 3,0 g.$ na dopalaniu.

W wypadku jednak, gdy nie zostaną wytrzymane nakazane parametry lotu/w tym głównie prędkość i przeciążenie/ prędkość w górnej części manewru będzie mniejsza od ewolucyjnej.



2.2.15. Zależność narastania przeciążenia od kąta wznoszenia w procesie wykonywania pętli/półpętli/.

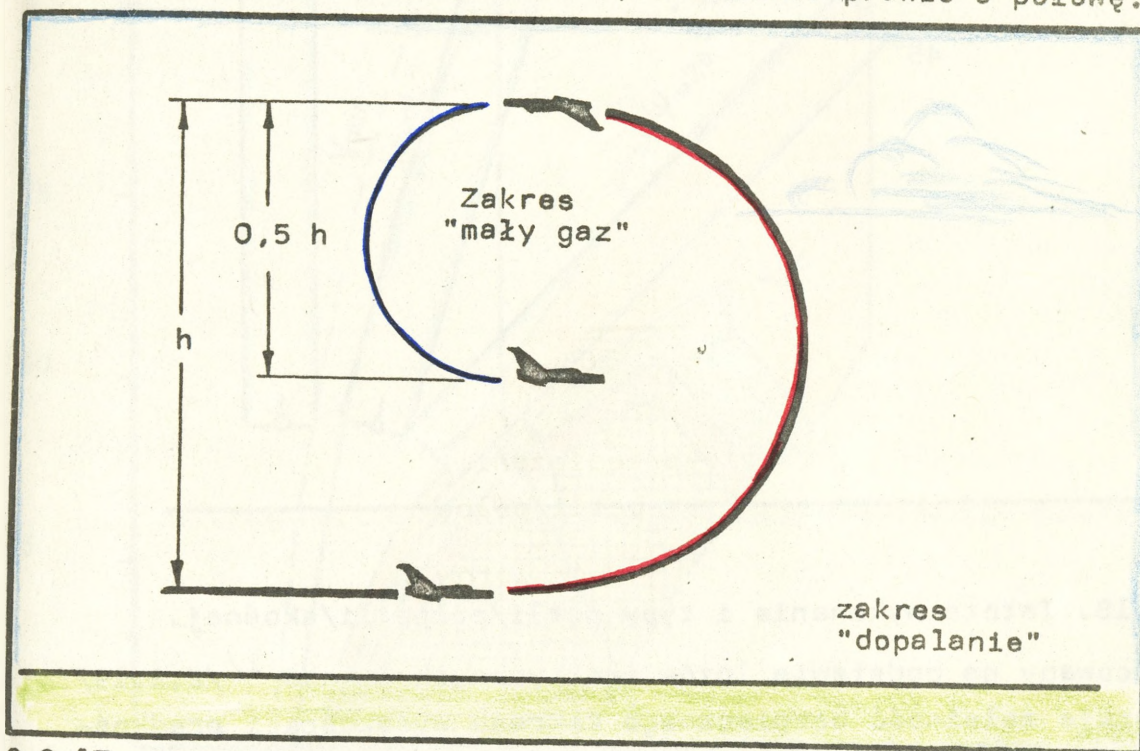
Opracowany na podstawie wyników lotów doświadczalnych wykres obrazuje "korytarz przeciążeń, utrzymywanie których zapewnia zachowanie w górnym punkcie pętli ewolucyjnej prędkości lotu /rys.2.2.16.^{1/}



2.2.16. "Korytarz przeciążeń zezwalający na zachowanie w górnym punkcie pętli ewolucyjnej prędkości lotu

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 7.....

Podczas prowadzenia swobodnej walki powietrznej w pionie należy wykorzystywać dobre właściwości manewrowe samolotu myśliwskiego MiG-21 polegające na tym, że przy wykonywaniu pierwszej połowy pętli na zakresie "dopalania", a drugiej na zakresie "mały gaz", wysokość podczas wyprowadzenia z figury może przewyższać wysokość wprowadzenia prawie o połowę.

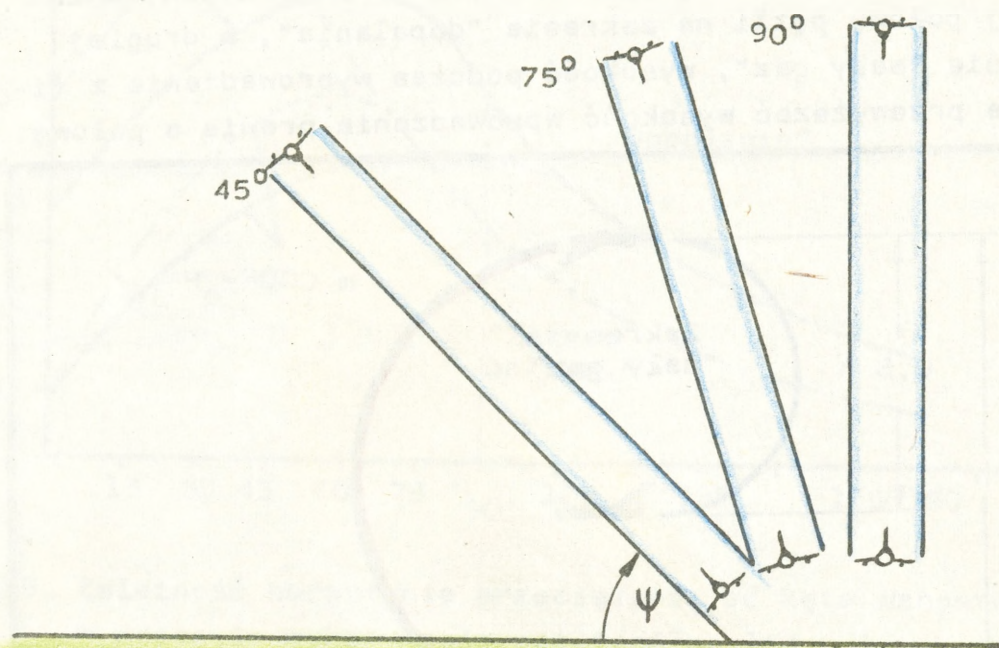


2.2.17. Sposób wykorzystywania w swobodnej walce powietrznej dobrych właściwości manewrowych samolotu MiG-21.

Pętla /półpętla/skośna.

Większość figur pilotażu w swobodnej walce powietrznej wykonywana jest w płaszczyźnie skośnej lub ze zmianą toru lotu w dowolnym punkcie wykonywanej figury. Pętle/półpętle/częściej wykonuje się w nachylonej/skośnej/płaszczyźnie. Przewrót często przechodzi w skośny półprzewrót, zwrot bojowy miewa bardzo różne formy i nawet zwykły zakręt pełny często przyjmuje formę pętli skośnej. Toteż niejednokrotnie w walce występuje raczej zbiór elementów różnych figur wyższego pilotażu przybierających formę tzw.: wiązanek pilotażowych. Pętla/półpętla/skośna jest pośrednią figurą pilotażu między zakrętem pełnym a klasyczną pętlą. Jest rzeczą oczywistą, że w skośnej pętli/półpętli/nabiera się mniejszą wysokość, niż w pętli klasycznej, ale jednocześnie ze znacznie mniejszą wydatką prędkości.

Dość znacznie rozszerza się zakres prędkości i wysokości wprowadzenia do figury/schemat 2.2.18/.

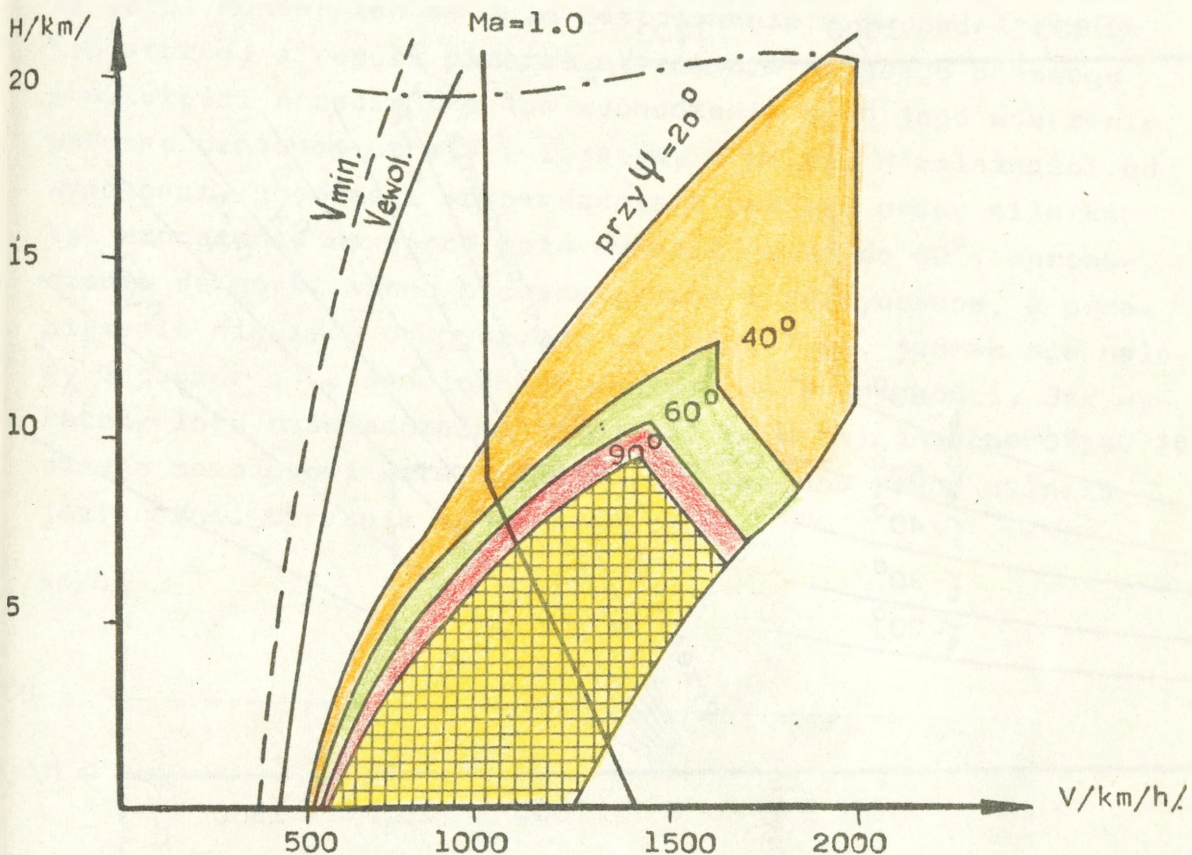


2.2.18. Istota wykonania i typy pętli/półpętli/skośnej.

Opracowany na podstawie lotów praktycznych wykres ^{1/}/2.2.19/ pokazuje zależność bezpiecznego zakresu wysokości i prędkości wprowadzenia do pętli/półpętli/skośnej od kąta nachylenia do płaszczyzny naturalnego horyzontu. Jak widać z wykresu, im mniejszy kąt nachylenia, tym granice prędkości wprowadzenia do figury przybliża się do prędkości lotu poziomego na danej wysokości lotu, tym znacznie większy zakres prędkości wprowadzenia do figury.

Z reguły część wznoszącą pętli skośnej wykonuje się z dopalaniem, natomiast część schodzącą na zakresie maksymalnym. Powyżej kąta nachylenia 45° całość figury można wykonywać z dopalaczem. Przeciężenie podczas wprowadzenia do manewru rośnie z 3-4,0 g. płynnie do 5-6,0 g. po czym po osiągnięciu kąta $70-80^{\circ}$ spada w takim tempie, by w górnym położeniu na zakresie dopalania wynosiła 2-3,5 g., a na reżimie maksymalnym 1,5 - 2,0 g.

W manewrze tym charakterystycznym jest fakt, że im mniejszy kąt nachylenia pętli/półpętli/skośnej do płaszczyzny horyzontu, tym większym zakresem przeciążenia rozporządzalnego dysponuje pilot.



2.2.19. Zależność wysokości i prędkości wprowadzenia do pętli/półpętli/skośnej od kąta nachylenia do płaszczyzny horyzontu.

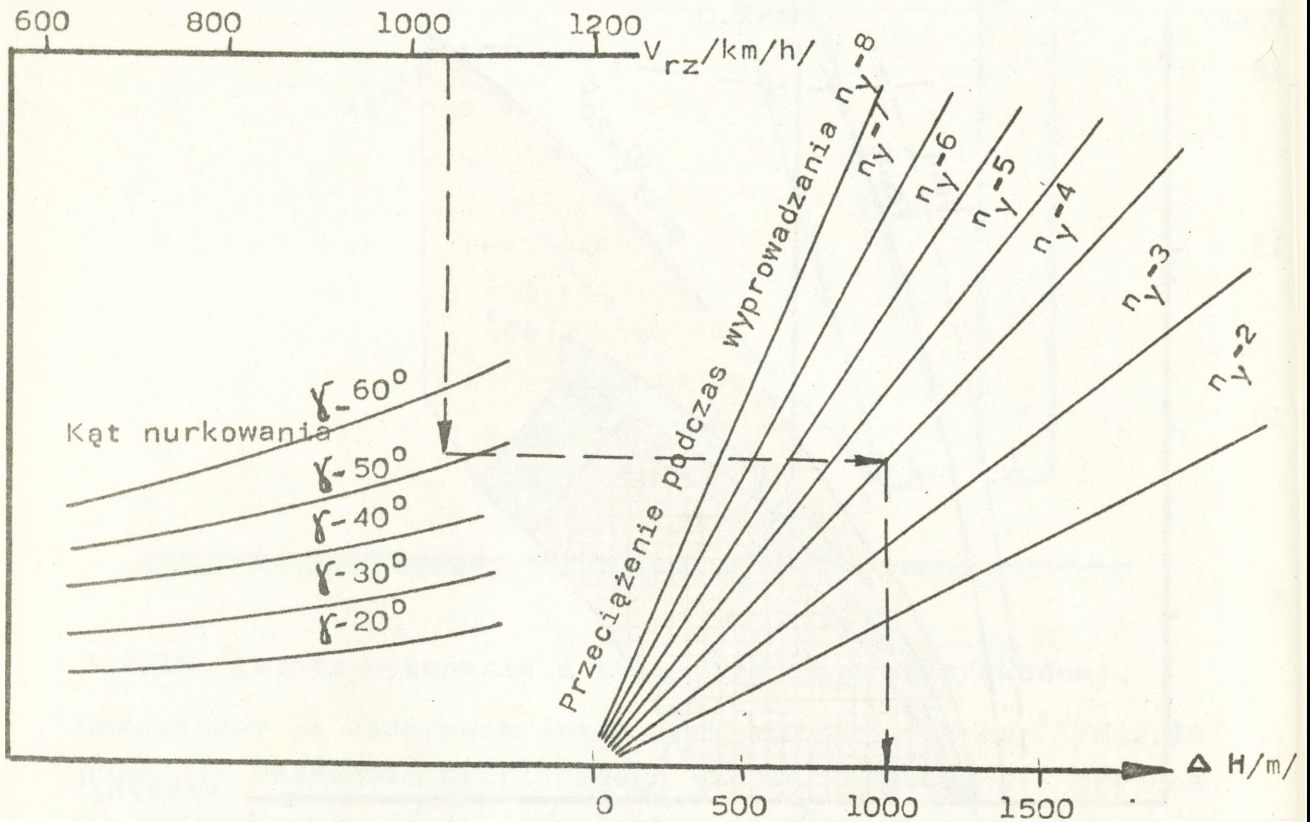
W swobodnej walce powietrznej pętla/półpętla/ skośna znajdują może szerokie zastosowanie szczególnie podczas wytraty nadwyżki prędkości myśliwca nad prędkością celu, głównie w sytuacji prowadzenia walki z przeciwnikiem wykonującym poziomy manewr obronny.

Nurkowanie.

Jest figurą pilotażu, przy wykonywaniu której samolot zniża się w płaszczyźnie pionowej z kątem toru nachylonym w stosunku do horyzontu od 15° - 90° . Manewr ten może mieć duże zastosowanie w walce powietrznej głównie podczas ataku przeciwnika znajdującego się w przodzie poniżej atakującego.

lub dla oderwania się od przeciwnika. Utratę wysokości przy wyprowadzeniu z nurkowania w zależności od kąta nurkowania, prędkości i przeciążenia obrazuje wykres 2.2.20.^{1/}

Prędkość rzeczywista rozpoczęcia wyprowadzenia



2.2.20. Utrata wysokości w czasie wyprowadzenia z nurkowania w zależności od prędkości wprowadzenia, kąta nurkowania i przeciążenia.

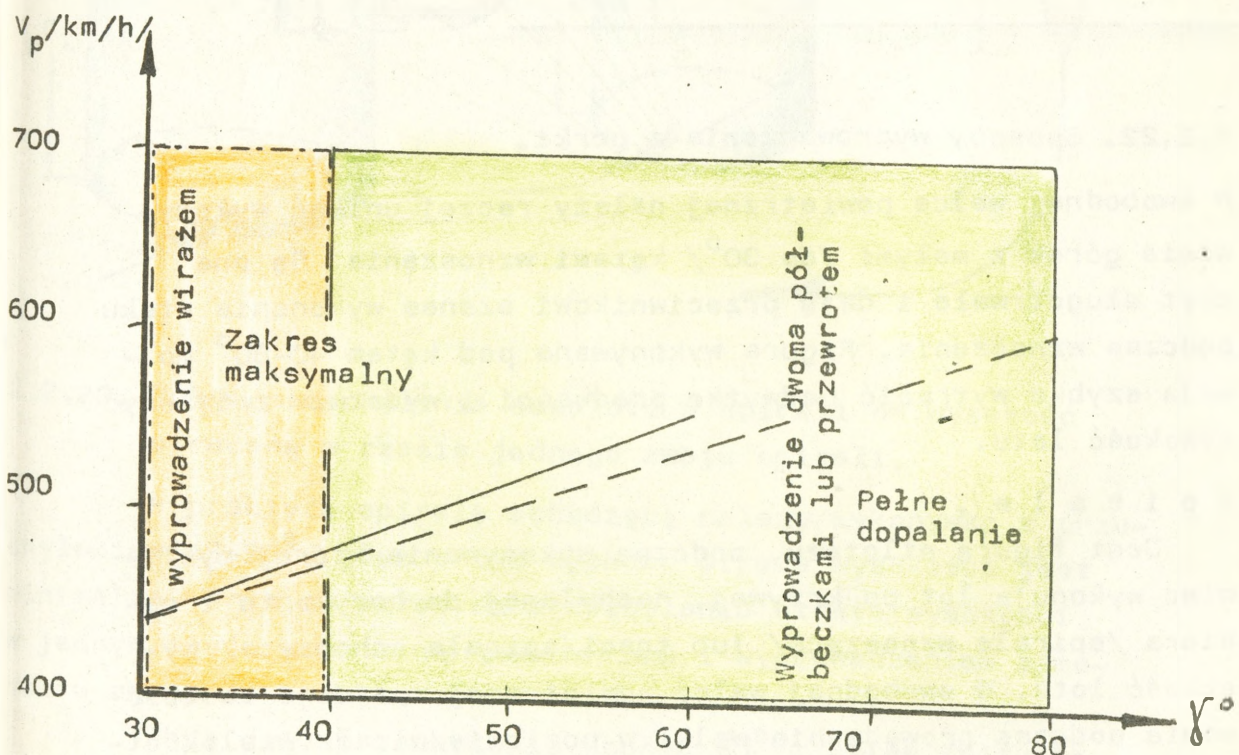
Mimo efektywnych klap hamulcowych samolot MiG-21 szybko rozpędza się w nurkowaniu zwiększając prędkość lotu. Z tego względu podczas wyprowadzenia z nurkowania zwiększa się promień oraz przeciążenie.^{2/}Może zatem być stosowany podczas wykonywania błyskawicznego ataku celu znajdującego się poniżej myśliwca lub wychodzenia z walki.

1/ Antoni Milkiewicz - "Podstawy praktycznej aerodynamiki i mechaniki lotu samolotu odrzutowego dla pilota" - str.264

2/ "Metodyka szkolenia lotniczego na samolocie MiG-21pf/pfm/" Lot.1109/68 W-wa 1969r.,/Część I/str. 32,33.

G ó r k a .

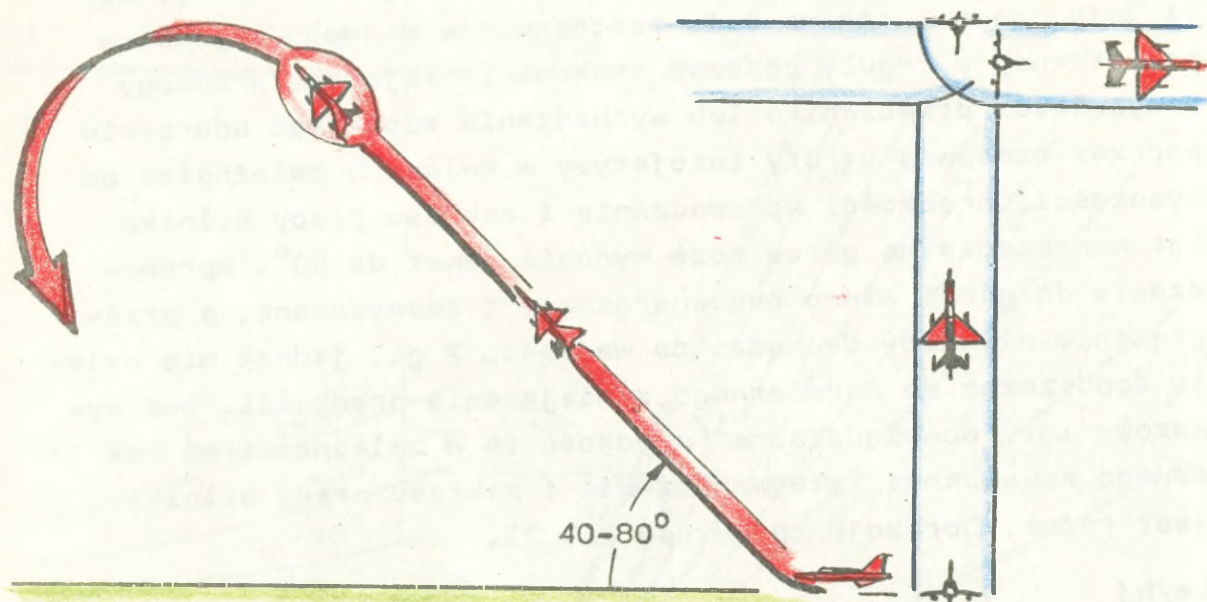
Jest manewrem samolotu w płaszczyźnie pionowej, polegającym na wykonaniu lotu wznoszącego pod kątem większym, niż przy ustalonym wznoszeniu, z ciągłym zmniejszaniem prędkości lotu. Manewr ten ma duże zastosowanie w swobodnej walce powietrznej z reguły podczas atakowania mającego przewagę w wysokości przeciwnika lub wychodzenia spod jego uderzenia podczas czasowej utraty inicjatywy w walce. W zależności od wysokości, prędkości wprowadzania i zakresu pracy silnika kąt wznoszenia na górcie może wynosić nawet do 80° . Wprowadzenie do górci winno być energiczne i zdecydowane, a przeciążenie niekiedy dochodzi do wartości 7 g., jednak nie należy dopuszczać do nadmiernego zmniejszenia prędkości. Jak wykazały loty doświadczalne^{1/} prędkość ta w zależności od zadanego samolotowi kąta wznoszenia i zakresu pracy silnika jest różna. Obrazuje to wykres 2.2.21.



2.2.21. Wpływ kąta wznoszenia i zakresu pracy silnika s-tu MiG-21 na prędkość wyprowadzenia z manewru.

1/ Program badawczy - załącznik nr 10.....

W zależności również od kąta wznoszenia sposoby wyprowadzenia z manewru mogą być różne /rys.2.2.22/.



2.2.22. Sposoby wyprowadzenia z górkі.

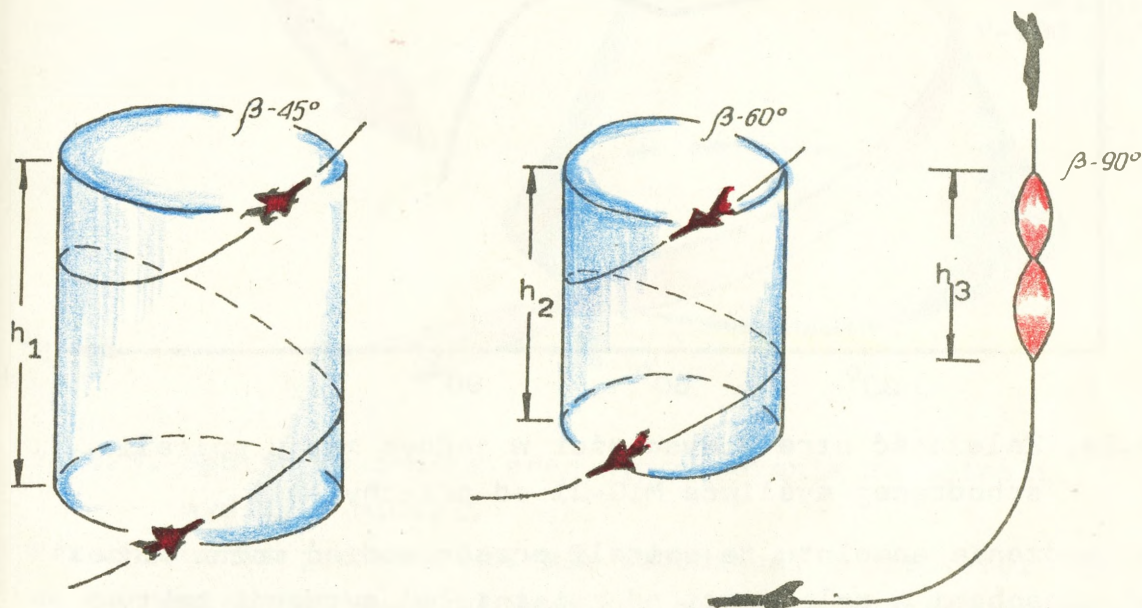
W swobodnej walce powietrznej należy raczej unikać wykonywania górek z małymi /do 30° / kątami wznoszenia. Są one zbyt długotrwałe i dają przeciwnikowi szansę wykonania ataku podczas wznoszenia. Figura wykonywana pod kątem $40-80^{\circ}$ pozwala szybko wytracić nadwyżkę prędkości i wydatnie zwiększyć wysokość lotu.

S p i r a l a .

Jest figurą pilotażu, podczas wykonywania, której myśliwiec wykonuje lot po krzywej, nachylonej do horyzontu i nabiera /spirale wznoszące/ lub traci/spirala schodząca/ wysokość lotu. W swobodnej walce powietrznej znajduje zastosowanie podczas prowadzenia walki w poziomie/wiraże wielokrotne/. W spirali istnieje ścisła zależność między przeciążeniem, przechyleniem i prędkością pionowego zniżania.^{1/}

1/ W.N. Miednikow - "Maniewrirowanije na samolietie -
istriebitielie" str. 285.....

Ny	B°	Q°	V_y m/sek	Rsp m	tsp sek	Hsp m
2	45°	15°	35	3800	122	4270
3	60°	20°	45	2450	80	3600
4	80°	45°	130	537	23	3000
5	90°	75°	200	50	6	1120

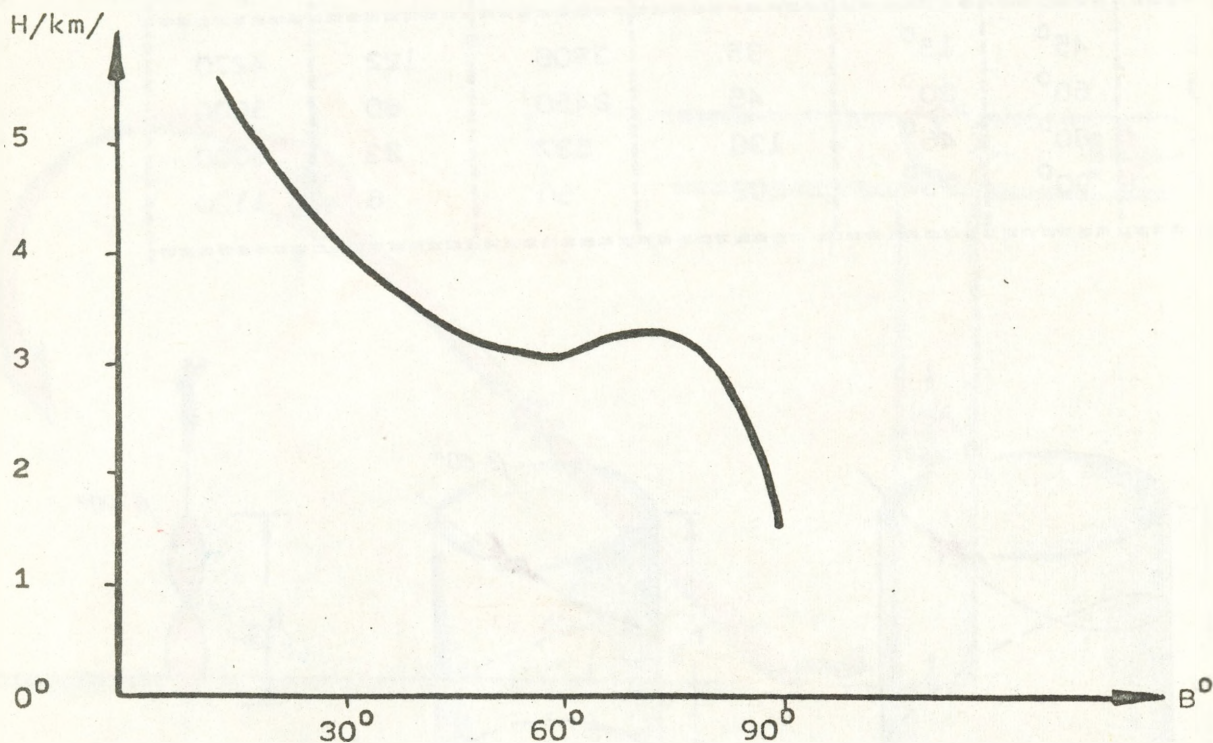


2.2.23. Wpływ przechylenia samolotu w spirali na wysokość utraconą w czasie jednego zwoju spirali.

W praktyce spiralę schodzącą należy wykonywać z przechyleniem $45-50^\circ$, gdyż w tym wypadku utrata wysokości jest minimalna. Wraz ze wzrostem przechylenia strata wysokości w jednym zwoju wraz z wprowadzeniem i wyprowadzeniem z manewru znacznie rośnie.

Zbyt duże przechylenie /ponad 50° / z kątem zniżania ponad 20° w spirali schodzącej jest niebezpieczna głównie ze względu na dużą utratę wysokości podczas wyprowadzania z manewru. Jak wykazały loty doświadczalne utrata wysokości w jednym zwoju zależy od przechylenia i prędkości pionowego zniżania. Opracowany na ich podstawie wykres 2.2.24 pokazuje za-

leżność utraty wysokości w jednym zwoju spirali schodzącej w zależności od przechylenia.^{1/}



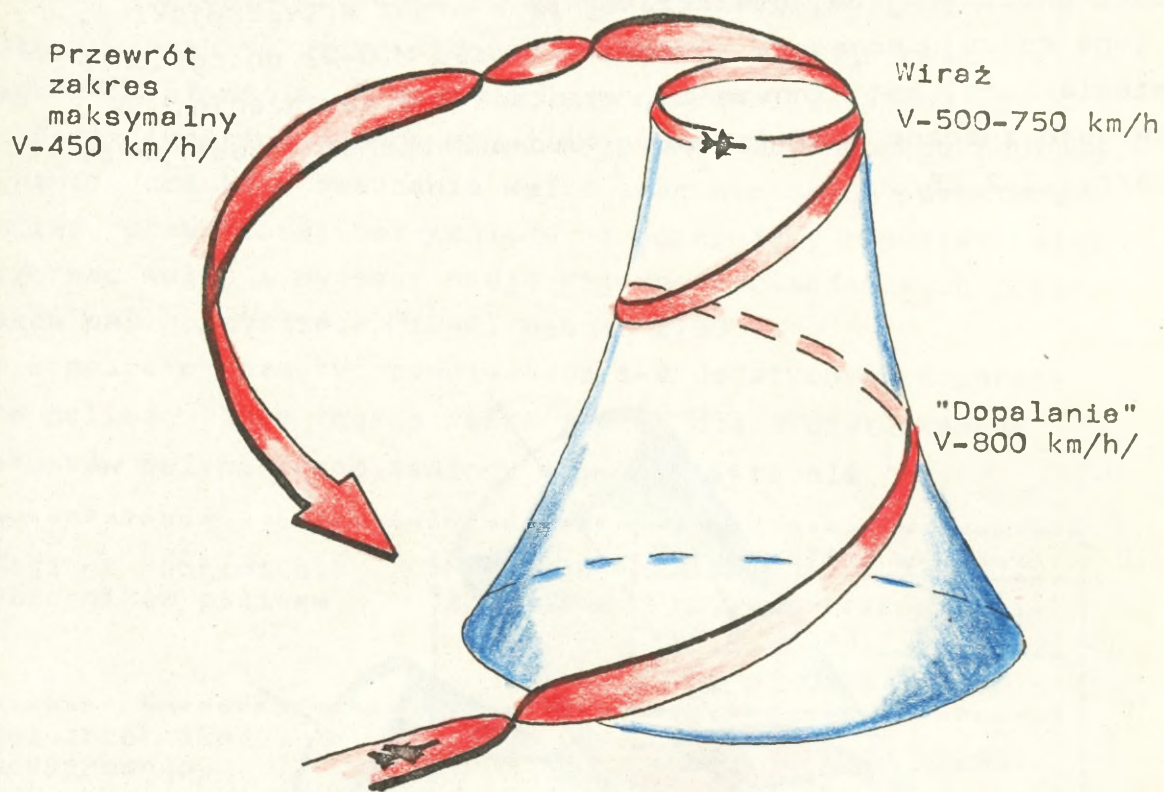
2.2.24. Zależność utraty wysokości w jednym zwoju spirali schodzącej myśliwca MiG-21 od przechylenia.

Wyprowadzenie samolotu ze spirali przeprowadzać można różnymi sposobami w zależności od zaistniałej sytuacji taktycznej. Najczęściej spotykanymi są: wyprowadzenie półbeczką /z wejściem w przewrót/ lub zwrotem bojowym w zależności od posiadanej przez myśliwca prędkości podczas wyprowadzenia z manewru/rys.2.2.25/.

W zależności zatem od zaistniałej sytuacji taktycznej pilot samolotu MiG-21 wykorzystując jego dobre właściwości naboru wysokości może atakować cel z dużego przniżenia rzędu 1000-1500 m lub wychodzić spod uderzenia spiralą schodzącą z dużym przechyleniem i stopniowym narastaniem przeciążenia.^{2/}

1/ Program badawczy - załącznik nr 11

2/ "Panowanie w powietrzu i taktyka walki powietrznej"-
"Zarubieżnoje wojennoje obozrienije" Nr 8/73 str. 44.



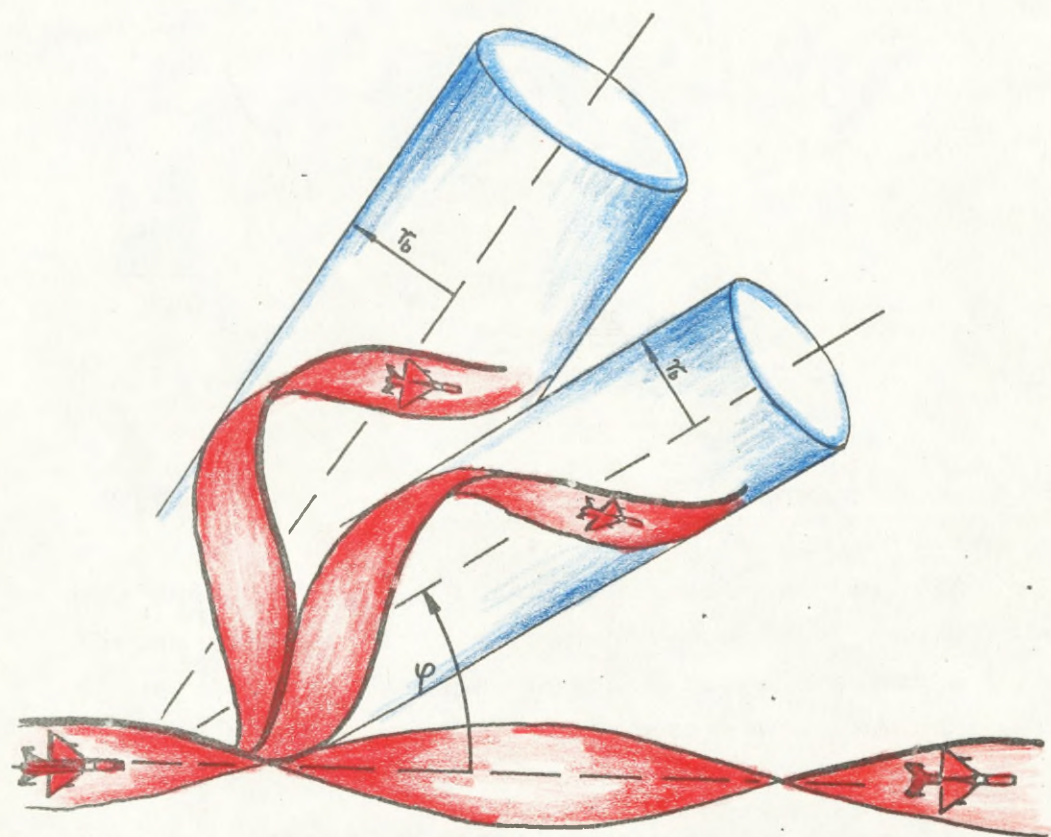
2.2.25. Sposób wykonania oraz wyprowadzania ze spirali myśliwca MiG-21.

Przechodzenie jednak w spirali schodzącej z prędkości nad - do poddźwiękowej musi odbywać się ze zmniejszeniem przeciążenia, gdyż zmniejsza się promień manewru i występuje zjawisko samoczynnego zwiększenia przeciążenia przez samolot.

B e c z k a .

Beczka nazywamy taką figurę pilotażu, w czasie wykonywania której samolot obraca się wokół osi podłużnej o kąt 360° . W swobodnej walce powietrznej wykonywana jest z reguły jako jeden z ważniejszych elementów innych manewrów/półbeczka - I połowa beczki w czasie wykonywania przewrotu, półbeczka - II połowa beczki w czasie wykonywania półpętli, części beczki podczas zmiany kierunku wykonywania poszczególnych manewrów na ich wznoszącej lub opadającej części. Jako samodzielna figura w swobodnej walce powietrznej w zasadzie nie występuje, choć można ją stosować w czasie wychodzenia spod ataku przeciwnika znajdującego się na odleg-

łości umożliwiającej otwarcie ognia z broni artyleryjskiej. W tego rodzaju manewrze bowiem myśliwiec MiG-21 energicznie zmienia kurs, kąt wznoszenia, wysokość i przeciążenie, co powoduje znaczne zmniejszenie prawdopodobieństwa zestrzelenia/rys.2.2.26/.



2.2.26. Zmiana toru beczki w zależności od zmiany przeciążenia i prędkości obrotu wokół podłużnej osi samolotu.

Jest rzeczą praktycznie dowiedzioną, że nieodłącznym elementem każdego ataku jest manewr, którego finałem jest wypracowanie dogodnego w stosunku do przeciwnika położenia umożliwiającego z kolei użycie odpowiedniego wariantu posiadanego uzbrojenia. Zdącydowany i wykonany w odpowiednim czasie manewr może również umożliwić myśliwcowi wyjście ze strefy ataku myśliwca przeciwnika lub w ogóle uchylenie się od walki.

W przeciwdziałaniu lotnictwa myśliwskiego niezwykle ważnym elementem są możliwości w zasięgu i długotrwałości jego oddziaływania. Z tego względu personel latający winien znać możliwości myśliwca MiG-21 w promieniu bojowego oddziaływania, czasie prowadzenia walki oraz minimalną pozostałość paliwa, przy której bez względu na osiągnięty rezultat należy przerwać walkę i wyjść z niej. Pojemność zasadniczych zbiorników paliwa myśliwca MiG-21 wynosi 2750 l.

Na samolocie może być podwieszono 1-4 dodatkowych zbiorników paliwa, które tworzą zapas /w kg/ dla 3 użytkowanych gatunków paliwa przedstawiony w poniższej tabeli ^{1/}

Wariant napełnienia zbiorników paliwem	Pojemność zb.paliwa	Zapás paliwa w kG		
		Przy ciężarze właściwym w G/cm ³		
		0755	0775	0830
Bez zbiornika dodatkowego	2750	2080	2130	2280
Z jednym zbiornikiem dodatkowym 490 l.	3240	2450	2510	2690

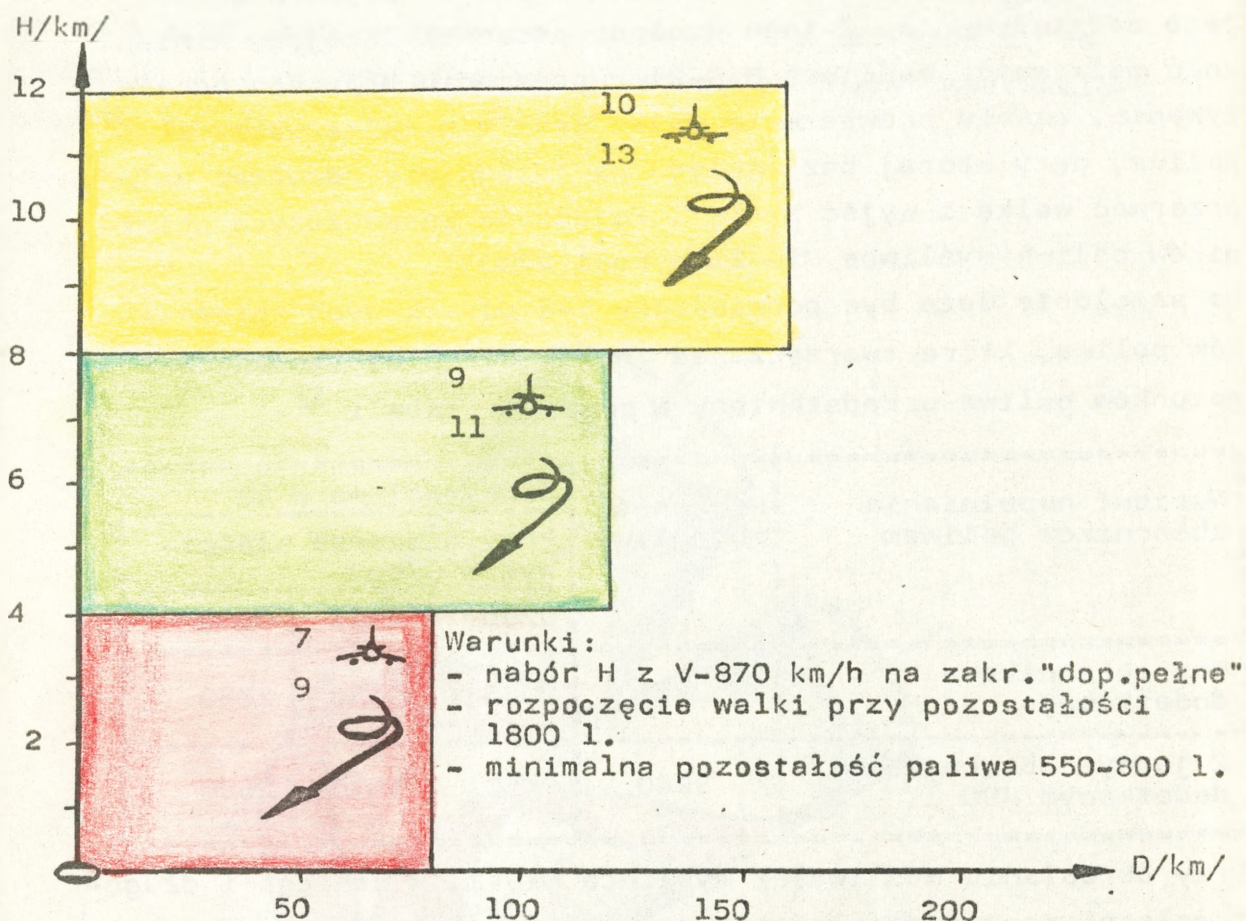
Przy określaniu możliwości myśliwca MiG-21 w zasięgu i długotrwałości jego oddziaływania na przeciwnika wzięto pod uwagę następujące elementy:

- zużycie paliwa podczas pracy silnika na ziemi w czasie 7 min./rozruch, próba silnika, kołowanie na start i po lądowaniu/ - 70 kG;
- zużycie paliwa w czasie lotu po kręgu przed lądowaniem oraz w czasie lądowania w czasie 8 min. - 280 kG
- niewykorzystana pozostałość paliwa - 30 kG
- 7 % ogólnego zapasu paliwa - 160 kG

Obliczenia poparte lotami próbnymi pozwoliły na opracowanie poniższego wykresu określającego możliwości myśliwca MiG-21 w zasięgu oddziaływania i długotrwałości trwania

1/ "Instrukcja obliczania zasięgu i długotrwałości lotu samolotu MiG-21" Poznań 1970, str.9.....

walki powietrznej w zależności od wysokości, zakresu pracy silnika oraz wariantu zapasu paliwa.^{1/}



2.2.27. Możliwości w zasięgu długotrwałości trwania swobodnej walki powietrznej samolotu myśliwskiego MiG-21 w zależności od wysokości.

Z przedstawionego wykresu wynika, że biorąc pod uwagę doświadczenia wojen lokalnych, gdzie prowadzono swobodne walki powietrzne z reguły w przedziale wysokości 2-6000 m pilot samolotu MiG-21 dysponuje czasem rzędu 8-10 min. na zniszczenie przeciwnika. Przy przyjęciu tego wariantu odległość rozgrywania swobodnej walki powietrznej od lotniska startu nie jest duża i zamyka się sumą 60-100 km. Cechy te muszą być każdorazowo w centrum uwagi pilota - myśliwca prowadzącego swobodną walkę powietrzną.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 12

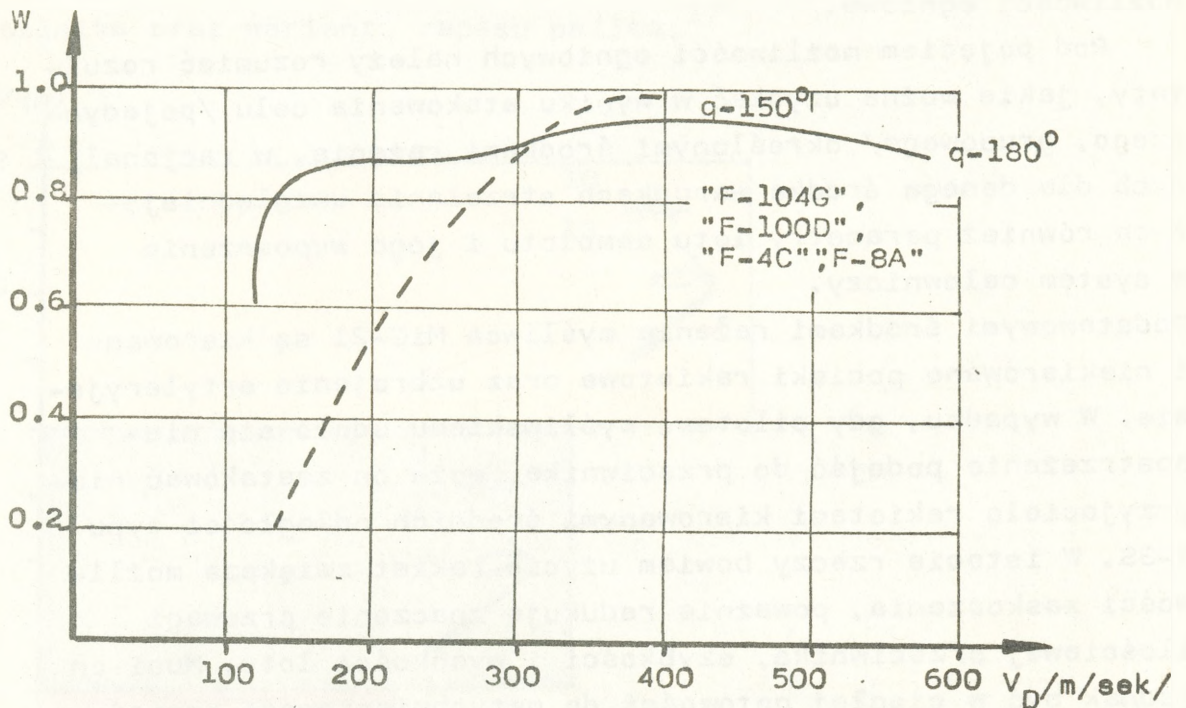
Możliwości ogniowe.

Pod pojęciem możliwości ogniowych należy rozumieć rezultaty, jakie można uzyskać w wyniku atakowania celu /pojedynczego, grupowego/ określonymi środkami rażenia, w racjonalnych dla danego środka warunkach strzelania uwzględniających również parametry lotu samolotu i jego wyposażenia w system celowniczy.

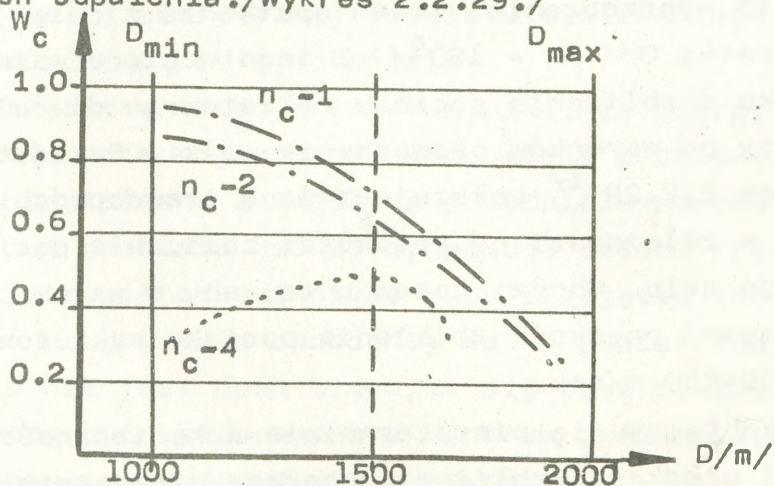
Podstawowymi środkami rażenia myśliwca MiG-21 są kierowane i niekierowane pociski raketowe oraz uzbrojenie artyleryjskie. W wypadku, gdy pilotowi myśliwskiemu udało się niepostrzeżenie podejść do przeciwnika, może on zaatakować nieprzyjaciela raketami kierowanymi średnich odległości typu R-3S. W istocie rzeczy bowiem użycie raket zwiększa możliwości zaskoczenia, poważnie redukuje znaczenie przewagi ilościowej przeciwnika, szybkości i wysokości lotu. Musi on jednak być w ciągłej gotowości do natychmiastowego zmniejszenia odległości od atakowanego celu i przejścia do walki manewrowej z wykorzystaniem ognia broni pokładowej. Rzeczywistą wielkością wskaźnika skuteczności strzelania jest prawdopodobieństwo rażenia celu. Wskaźnik ten zależy od dwóch zasadniczych czynników: stosowanych środków rażenia i warunków strzelania. Strzelanie pociskami raketowymi typu R-3S wykonuje się w wąskim sektorze tylnej półsfery celu, bez kąta wyprzedzenia, zatem spotkanie z celem następuje pod sylwetką $0/4 / \alpha = 180^\circ$. Z tego względu ważną rolę odgrywa prędkość zbliżenia pocisku raketowego do celu, która z kolei zależy od warunków prowadzenia walki. Przedstawiony poniżej wykres 2.2.28 ^{1/} pokazuje zmianę prawdopodobieństwa rażenia celu w zależności od prędkości zbliżenia pocisku raketowego do celu. Chodzi zatem o to, aby w walce powietrznej utrzymywać prędkość zbliżenia pocisku raketowego do celu rzędu 200-250 m/sek.

Fakt ten łączy się nierozzerwalnie z koniecznością zapewnienia tej prędkości zbliżenia poprzez utrzymanie odpowiedniej prędkości zbliżania samolotu myśliwskiego do celu. Z taktyczno-technicznych danych pocisku R-3S wynika ^{1/}, że podczas strzelania z odległości bliskich minimalnym, prędkość ta jest zachowana bez względu na utrzymywaną prędkość zbliżania s-tu myśliwskiego do celu, a nawet w czasie "odstawiania".

1/ "Zastosowanie bojowe raketowego i artyleryjskiego uzbrojenia s-tu" Lot.1173/68 W_{wa}, 1970r., str.135

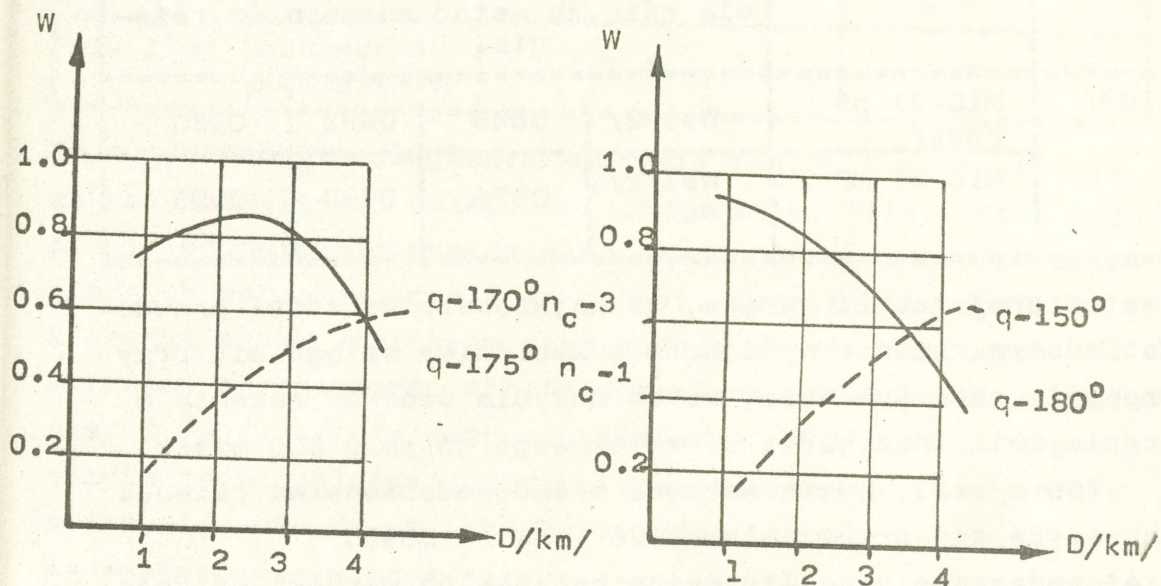


Podczas strzelania do celu manewrującego lub przy odpaleniu pocisków raketowych pod dużą początkową sylwetką celu, prawdopodobieństwo rażenia znacznie się zmniejsza. Manewr celu do uzyskania przeciążenia $n = 3.0 g$. nie ma praktycznego wpływu na wielkość prawdopodobieństwa rażenia^{2/}. Powyżej jednak tej wielkości następuje spadek prawdopodobieństwa rażenia celu nie tylko na dużych, ale również i na małych odległościach odpalenia./wykres 2.2.29./ ^{1/}



- 1/ "Zastosowanie bojowe raketowego i artyleryjskiego uzbrojenia samolotów /część II/ W-wa 1970, str.127.....
 2/ "Zarubieżnoje wojennoje obozrieniye" nr 8/1976 str.49-53.

Odpalenie pocisków rakiетowych pod sylwetką różną od zerowej, również powoduje zmniejszenie się prawdopodobieństwa rażenia celu/wykres 2.2.30./ 1/



2.2.30. Jednoczesny wpływ manewru celu i zwiększonej sylwetki podczas odpalenia pocisków rakiетowych na prawdopodobieństwo rażenia celu.

Jak widać wielkość prawdopodobieństwa rażenia celu w wypadku jego manewru i strzelania pod sylwetką różną od 0/4 przesuwają się w stronę większych odległości odpalenia pocisków rakiетowych. Myśliwiec MiG-21 w zależności od wersji /pf, sps, M, MF/ zabiera 2 lub 4 pociski R-3S. W walce powietrznej piloci z zasady posługiwali się będą 3 metodami zużycia posiadanych środków, a mianowicie:

- salwę 2 pocisków;
- salwę 4 pocisków;
- serię salw po 2 pociski w każdej salwie.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymałem porównawcze wartości prawdopodobieństwa rażenia podstawowych myśliwców państw NATO w zależności od sposobu zużycia posiadanych środków rażenia.

1/ ibidem str. 128

Typ celu	Wersja s-tu MiG-21	Wc	Prędkość zbliżenia pocisku VD m/sek.		
			200	300	400
dla różnych metod zużycia śr.rażenia.					
F-104	MiG-21 pf /sps/	Wsl/2/	0846	0893	0930
	MiG-21 MF	Wsl/2/ Wsl/4/	0976	0990	0993

Z zestawionej tabeli wynika, że największe wartości prawdopodobieństwa rażenia myśliwców przeciwnika osiąga się przy stosowaniu podanych wyżej metod zużycia środków rażenia w zakresie zbliżenia pocisku raketowego do celu 200 m/sek. Wd 400 m/sek., gdzie wartość prawdopodobieństwa rażenia celu zamyka się przedziałem 0976 W 0993. Na tej podstawie określić można racjonalne warunki strzelania.

Typ celu	Dozwolone odległość strzelania/m/		Prędk.zbliżenia /m/sek/		Prawdop.rażenia celu	
	D min.	D maks.	Vd	Vd ₁	W min.	W maks.
F-104	850	1500	200	0-50	084-093	092-097
		1650	150			
F-4	850	1150	300	0-50	084-093	092-097
		1500	200			

Doświadczenia wykazały^{1/}, że średnia odległość wykrycia różnych obiektów powietrznych zależy od stanu przejrzystości atmosfery i typu samolotu - celu. Przyjmując, że samolot F-104 jest odpowiednikiem gabarytowym myśliwca MiG-21, a F-4 odpowiednikiem SU-20, odległości wykrycia wynoszą:

1/ "Program Badawczy" - załącznik nr 13

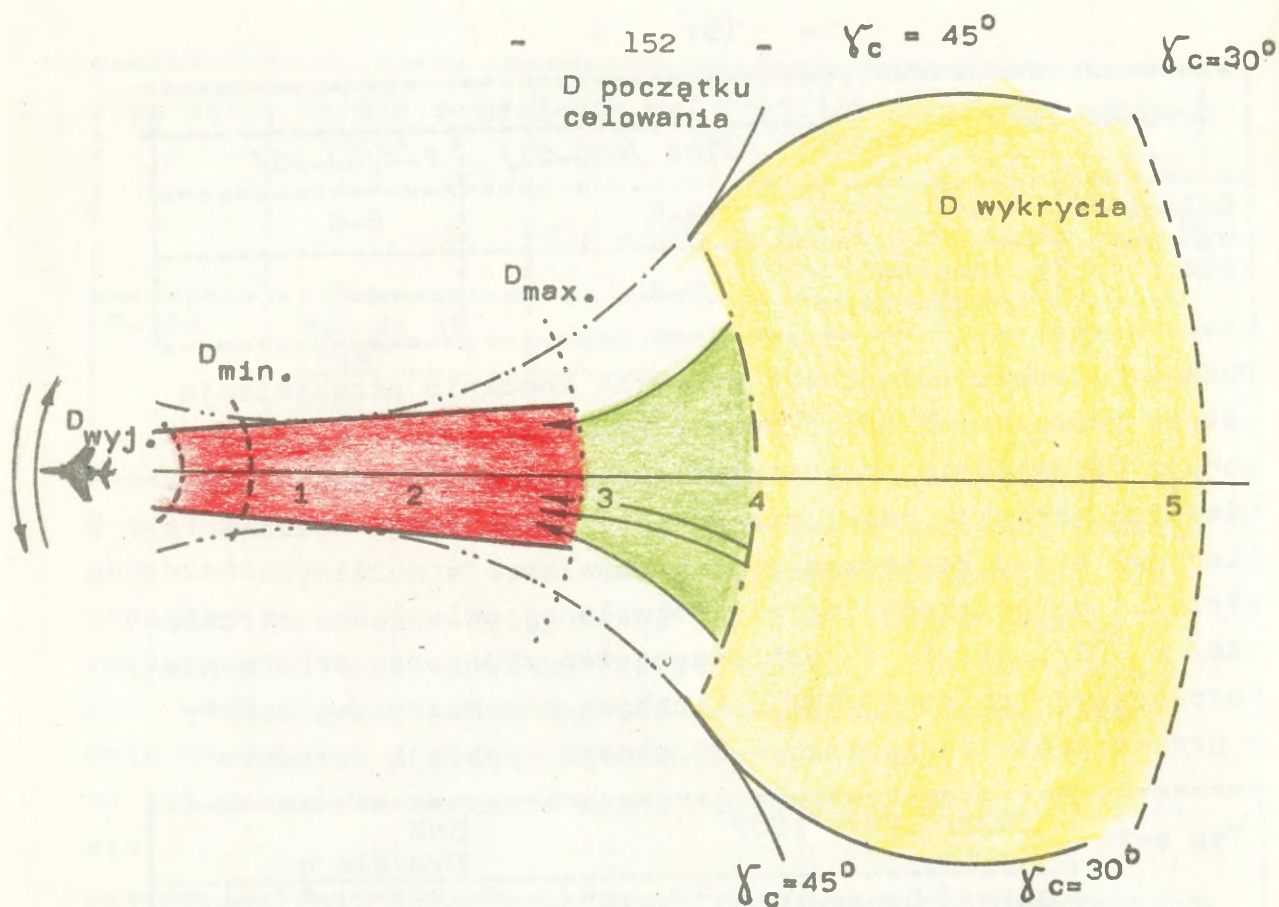
Warunki lotu		Typ samolotu	
		F-104 /MiG-21/	F-4/Su-20/
Odległość wykrycia /km/	bezchmur.	3-5	6-8
	pochmurno /zamglenie/	3-4	4-5

Podane w tabeli odległości wykrycia znacznie przekraczają zakres dozwolonych odległości strzelania, pilot zatem dysponuje odpowiednim przedziałem czasu na wypracowanie odpowiednich warunków odpalenia rakiet. Rozpatrując możliwe kierunki ataku konieczna jest budowa strefy możliwych strzelań ograniczonej strefą dozwolonej odległości strzelania / S DOS/, strefą dużych przeciążeń /SDP/oraz strefą niebezpiecznych zbliżeń /SNZ/. Liczbowe parametry tej strefy w przywiązaniu do pocisku R-3S podaje tabela i schemat:

Typ s-tu	SDOS/D, Vd/		SDP			SNZ		
	Dmin/ m/	D maks. /m/	$\gamma = 0^\circ$	$\gamma = 45^\circ$	$\gamma = 60^\circ$	Dvd/dla g		
			c	c	c	0°	45°	180°
F-104, F-4, "Mirage-III"	750	3300	2440	3160	3693	217	1449	612

W swobodnej walce powietrznej szczególnie z myśliwcami intensywnie manewrującymi duże zastosowanie znaleźć mogą niekierowane pociski raketowe i uzbrojenie artyleryjskie. Doświadczenia wojen lokalnych dowodzą, że brak w schematach uzbrojenia niekierowanych pocisków raketowych i uzbrojenia artyleryjskiego znacznie pogarsza możliwości ogniowe danego typu myśliwca. ^{1/}Najlepszym okazał się system rozsądnie łączący broń raketową i artyleryjską. Wyposażenie myśliwca MiG-21 oprócz kierowanych pocisków raketowych w inne środki rażenia znacznie polepsza skuteczność jego użycia.

1/ "Awiacja i kosmonawtika" Nr 6/74 str.47.....



2.2.31. Schemat strefy możliwych strzelań pociskami R-3S.

W momencie wejścia do walki/zwłaszcza, gdy udało się uzyskać zaskoczenie/ uzbrojenie artyleryjskie lub niekierowane pociski raketowe należy traktować jako uzupełnienie rakiet kierowanych. Typowymi warunkami zastosowania ognia niekierowanych pocisków raketowych i działek w walce powietrznej są: wzrokowa widzialność celu i celowanie z wykorzystaniem półautomatycznego celownika optycznego typu ASP lub zwykłego celownika kolimatorowego typu PKI, strzelanie do celów energicznie manewrujących, a także swobodna walka na małych wysokościach lotu.

Dla ustalonych warunków swobodnej walki powietrznej charakterystyczne są warunki strzelania, do których zaliczyć należy: wymiary i kształt strefy możliwych strzelań/SMS/oraz parametry krzywej celowania.

Strefa możliwych strzelań niekierowanymi pociskami rakietowymi i z działek przedstawia sobą przestrzeń wokół celu, w której można wykonywać celowane strzelanie i razić cel z określonym prawdopodobieństwem. Charakterystyczną właściwością tej strefy jest fakt, że jej wymiary i kształt praktycznie nie zależą od tego czy cel manewruje, czy też nie. Manewr celu wywiera jednak wpływ na parametry krzywej celowania takie jak: czas przewidziany na celowanie i prowadzenie ognia, odległość do celu, prędkość zbliżenia myśliwca, sylwetka celu, przeciążenie. Możliwe warunki strzelania określone być muszą dla dwu sposobów strzelania: towarzyszącego i zaporowego. Najskuteczniejszym sposobem prowadzenia ognia jest strzelanie towarzyszące, jednak w praktyce w swobodnej walce powietrznej piloci najczęściej będą mieli do czynienia z koniecznością prowadzenia ognia zaporowego. W praktyce /szczególnie w wypadku wykorzystywania celownika PKI/strzelanie prowadzi się winno sposobem mieszanym zaporowo-towarzyszącym.

Fakt ten należy tłumaczyć trudnościami związanymi z dokładnym prowadzeniem celu w kącie wyprzedzenia, jak również z brakiem możliwości ciągłego uwzględniania zmiany warunków strzelania w czasie celowania.

Ideowy schemat strefy możliwych strzelań w płaszczyźnie poziomej przedstawia schemat 2.2.32.



2.2.32. Ideowy schemat strefy możliwych strzelań w płaszczyźnie poziomej.

Ze wszystkich charakterystyk manewrowych samolotu myśliwskiego na możliwe warunki strzelania największy wpływ wywierają wielkości przeciążeń, które dla myśliwca MiG-21 kształtują się następująco: 1/

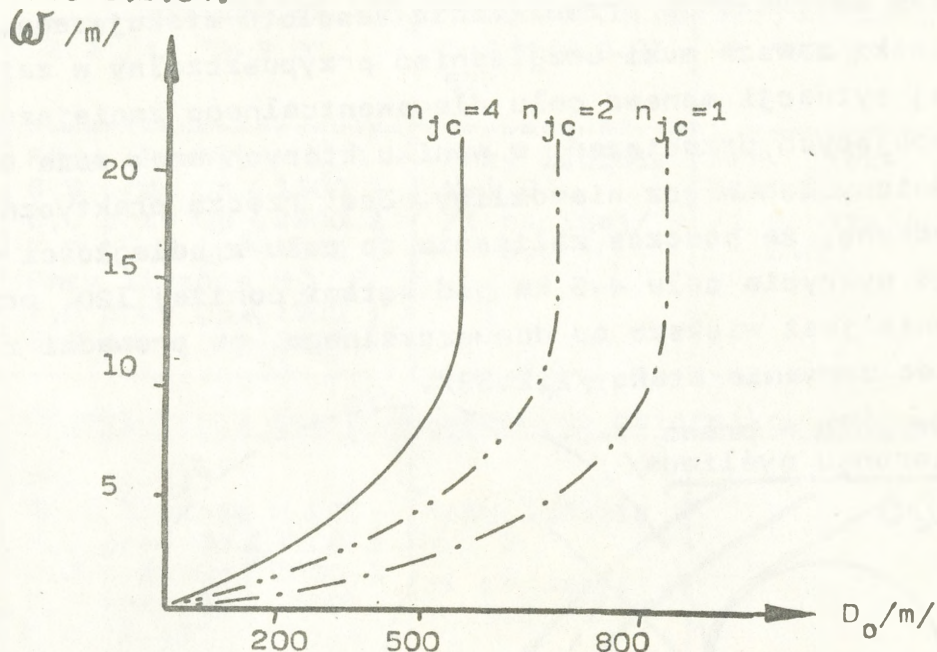
Typ myśliwca	Przeciążenie bez zbiornika/ów/podwieszanego		
	Z 2 /4/ "R-3 S"	Z 2/4/"UB-16-57U"	Z "GP-9"
MiG-21 pf sps	Przy liczbie $M \leq 08$ 8,5 przy $Q_p \leq 1800$ l 8,0 przy $Q_p \leq 2200$ l 7,0 przy $Q_p \leq 2200$ l Przy liczbie $M > 08$ 7,0 przy $Q_p \leq 1800$ l 6,0 przy $Q_p > 1800$ l	Przy liczbie $M=1.8$ /i poniżej/ 6.0	Przy liczbie $M=1.8$ /i poniżej/ 6.0
MiG-21 MF	Przeciążenie bez podwieszanych zbiorników paliwa		
	Z 2 "R-3S" Przy liczbie $M \leq 08$ 8.5 przy $Q_p \leq 1200$ l 8.0 przy $Q_p \leq 1600$ l 7.0 przy $Q_p > 1600$ Z 4 "R-4S" Przy liczbie $M > 08$ 7,0 przy $Q_p \leq 1200$ 6,0 przy $Q_p > 1200$ l	Przy liczbie $M=1.8$ /i poniżej/ 5.0	

Z charakterystyk niekierowanych pocisków rakietowych ograniczających możliwe warunki strzelania należy brać pod uwagę minimalną prędkość zbliżania pocisku do celu, dla której zadziała zapalnik i czas odbezpieczenia zapalnika po wystrzale. Minimalna prędkość zbliżania, przy której zadziałuje zapalnik pocisku S-5M wynosi 200-300 m/sek., a czas jego odbezpieczenia równy jest w przybliżeniu czasowi pracy jego silnika /t odb. \approx t sil./.. Zatem prędkość zbliżania ogranicza maksymalną, a czas odbezpieczenia zapalnika minimalną odległość strzelania.

- 1/ "Instrukcja techniki pilotowania samolotu MiG-21 pf"-Poznań 1972, str.20.....
"Instrukcja techniki pilotowania samolotu MiG-21M i MiG-21 MF - Poznań 1974, str.22-25

$$\Delta \omega = \frac{gt^2}{2} n_{jc} \cos \alpha \quad \Delta V = \frac{gt^2}{2} n_{xc} \sin \alpha \quad 1/$$

Zależą one głównie od odległości i sylwetki celu. Zależność błędu systematycznego $\Delta \omega$ /od odległości D_o / dla manewru celu w kierunku z różnym przeciążeniem przedstawia wykres 2.2.34.



Analiza wykresu pozwala stwierdzić, że w wypadku strzelania do celu manewrującego, celowo jest je wykonywać z małych /150-300m/ odległości i w miarę możliwości korygować poprawki za pomocą pocisków smugowych.

Celowanie do celów manewrujących z przeciążeniem do 3 g. nie stanowi zbyt dużej trudności. Przy większych przeciążeniach i przy wyprowadzeniu z ataku na odległościach rzędu 50-200 m myśliwiec z reguły narażony jest na strumień zaburzonego przez cel powietrza, co w większości wypadków nie pozwala prowadzić skutecznego ognia i prowadzi do zerwania ataku. Najkorzystniej zatem prowadzić strzelanie do manewrującego myśliwca przeciwnika w zakresie odległości 350-250m.

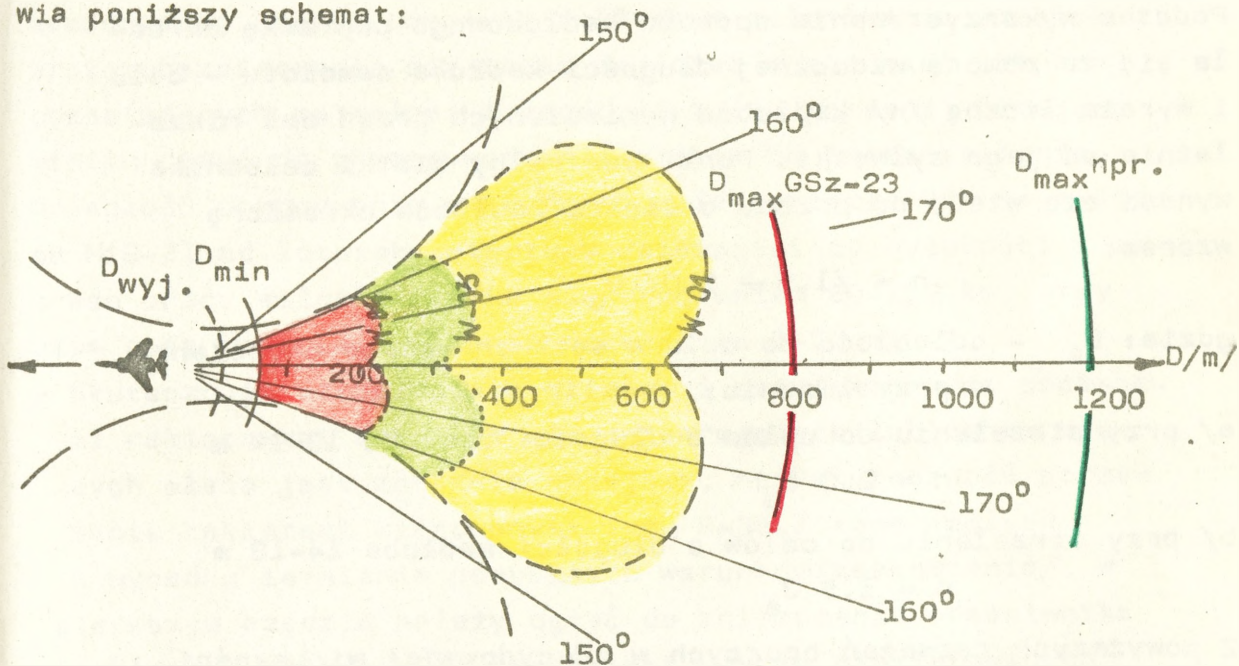
1/płk dypl.nawig.Stefan Pawłowski - "Ocena możliwości zastosowania systemów raketowego i artyleryjskiego uzbrojenia samolotów podczas zwalczania celów powietrznych W-wa 1973, str. 258....."

2/ "Zarubieżnoje wojennoje obozrieniye" Nr 8/1976 str.49-53.

Pilot atakujący podczas prowadzenia swobodnej walki powietrznej może zbliżanie do przeciwnika wykonywać dwoma sposobami:

- a/ z kątami wyprzedzenia,
- b/ z kątami odstawania.

Przy zbliżaniu z kątami wyprzedzenia myśliwiec kosztem zwiększenia przeciążenia uzyskuje przesunięcie podłużnej osi swego samolotu przed cel, po czym stopniowo zmniejszając przeciążenie, odpala rakiety lub atakuje innym wariantem uzbrojenia. Schemat strefy możliwych strzelań niekierowanymi pociskami raketowymi i z działek dla różnych kątów kursowych i wartości prawdopodobieństwa rażenia celu przedstawia poniższy schemat:



2.2.35. Strefa możliwych strzelań niekierowanymi pociskami raketowymi i z działek w zależności od kąta kursowego celu i wartości prawdopodobieństwa rażenia celu.

Wykorzystując wszystkie typy zabudowanych na myśliwcu MiG-21 systemów celowniczych/PKI, ASP-pf, ASP-pfd, ASP-pfm-B/ można z ich pomocą prowadzić ogień towarzyszący i zaporowy.

Manewrowy charakter walki i związane z tym duże przeciążenie w większości wypadków eliminują możliwości wykorzystania ich automatyki. Z kolei celownik PKI/lub typu ASP z automatyką wyłączoną w położenie "NIEPOD"/ zmusza do samodzielnego rozwiązywania przez załogę zadania celowania.

Stosować można 2 jego sposoby: kątowy i kadłubowy.
Sposób kątowy polega na samodzielnym określeniu wielkości
potrzebnego wyprzedzenia i wyniesieniu punktu celownia
przed cel o kąt określony wzorem:

$$\psi = 70 \cdot K$$

gdzie K - współczynnik określający licznik skrótu sylwetki
celu - którego wartość określa poniższa tabela.^{1/}

Sylwetka celu	0/4	1/8	1/4	2/4
Wartość współczyn- nika "K"	0	05	1	2

Podczas wykorzystywania sposobu kadłubowego poprawkę okreś-
la się za pomocą widocznej długości kadłuba samolotu - celu
i wyraża liczbę /n/ kadłubów wyniesionych przed cel nieza-
leżnie od jego sylwetki. Punkt centralny siatki celownika
wynosi się wtedy do przodu o liczbę kadłubów określoną
wzorem:

$$n = /1,5 \div 2,0/ D_s$$

gdzie: D_s - odległość do celu w setkach metrów określana
w przybliżeniu:

a/ przy strzelaniu do celów o długości kadłuba 10-14 m

$$n = 2,0 D_s$$

b/ przy strzelaniu do celów o długości kadłuba 14-18 m

$$n = 1,5 D_s$$

Z powyższych rozważań opartych w zdecydowanej większości
na konfrontacji danych instrukcyjnych z wynikami "Programu
badawczego" wynika, że:

- manewrowość samolotu MiG-21 w pełni zabezpiecza możliwość
prowadzenia swobodnych walk powietrznych głównie w prze-
dziale wysokości 0-8000 m i prędkości 06-095 Ma.^{2/}

1/"Instrukcja techniki pilotowania s-tu MiG-21M i MiG-21MF"
Poznań 1974, Lot.1546/73, str. 174-1975

2/ "Program badawczy" - załącznik nr 1a/wnioski/

Wykonywanie energicznych manewrów z dużymi przeciążeniami łączy się z pilotowaniem samolotu na kątach natarcia odpowiadających strefie drgań, których intensywność praktycznie nie ulega zmianie/aż do chwili pojawienia się "kołysań" ze skrzydła na skrzydło/co jest właściwością tego typu myśliwca. W manewrach poziomych stosowanie zakrętu forsownego znacznie zmniejsza promień wykonywanej figury oraz czas jej trwania. Charakterystyczną cechą manewrów pionowych jest niewielka strata wysokości przy jednoczesnym dużym jej naborze podczas zastosowania pracy silnika na zakresie "dopalenie pełne". Możliwości atakowania celu w górnej części figur pionowych są znikome, głównie ze względu na skupienie zasadniczej części uwagi na dokładnym pilotowaniu samolotu oraz zabezpieczanie się przed wejściem w strumień zaburzeń pozostających za celem. W zasadzie zatem personel latający winien dążyć do przeprowadzenia ataków na torze zniżania. Odległość rozgrywania swobodnych walk powietrznych na myśliwcu MiG-21 od lotniska startu w zależności od wysokości i zakresu pracy silnika zamyka się promieniem 80-150 km, przy czym czas trwania walki nie przekracza 6-10 minut.

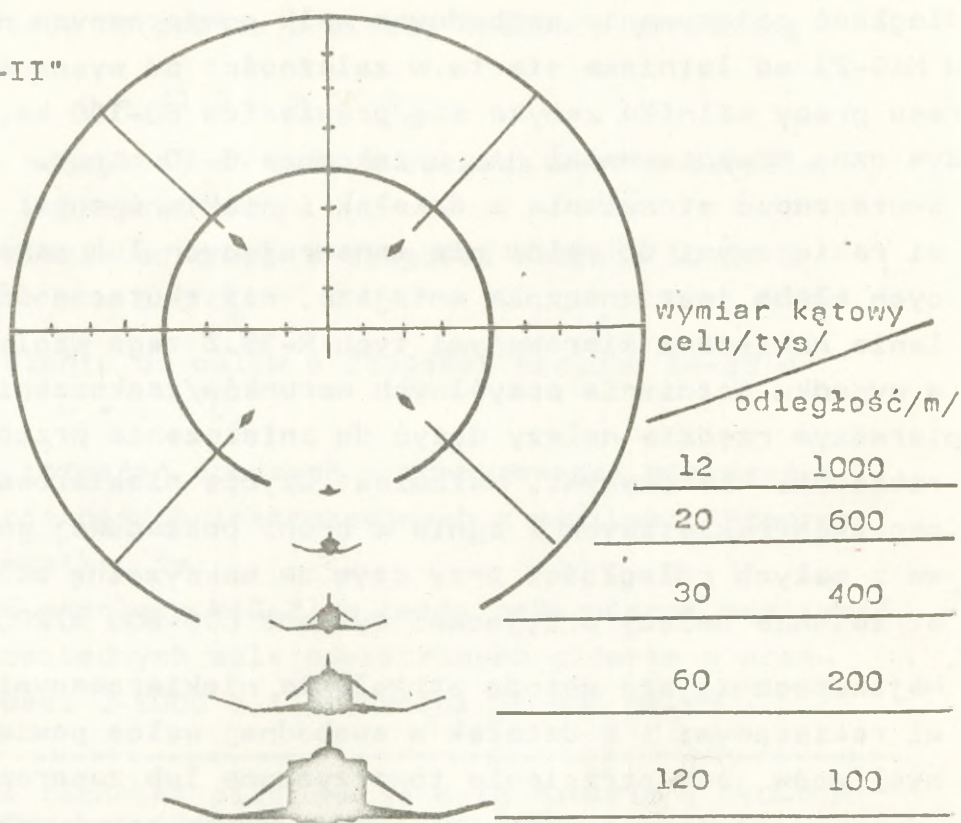
- Skuteczność strzelania z działek i niekierowanymi pociskami raketowymi do celów nie manewrujących lub manewrujących słabo jest znacznie mniejsza, niż skuteczność strzelania raketami kierowanymi typu R-3S. Z tego względu w wypadku istnienia pomyślnych warunków/zaskoczenie/, w pierwszym rzędzie należy dążyć do zniszczenia przeciwnika raketami kierowanymi. Natomiast użycie niekierowanych pocisków raketowych i ognia z broni pokładowej jest celowe z małych odległości przy czym za maksymalną odległość strzelania należy przyjmować dystans 600-800 m/200-400m/.
- Najskuteczniejszą metodą strzelania niekierowanymi pociskami raketowymi i z działek w swobodnej walce powietrznej myśliwców jest strzelanie towarzyszące lub zaporowo-towarzyszące, polegające na stosowaniu zmiennego wyprzedzenia na krzywoliniowym torze lotu myśliwca, podczas którego ogień otwierany jest przy większej i przerywany przy mniejszej /lub odwrotnie/ względnej, sumarycznej poprawce kątowej dla danych warunków ataku.

Maksymalna sumaryczna poprawka kątowna w tysięcznych zależy głównie od prędkości lotu i sylwetki celu. Przy sylwetce 1/3 i większej, sumaryczna poprawka kątowna równa jest iloczynowi połowy prędkości celu w dziesiątkach km/h przez sylwetkę celu obserwowaną w celowniku w ósmych częściach jednostki ^{1/}np.:

Sylwetka 1/3	Vc-600 km/h	Vc-800 km/h	Vc-1000km/h
Σ_{max} Poprawka kątowna	30	40	50
Σ_{min}	15	20	25

Przykłady określania odległości do celu i celowania za pomocą celownika PKI i nieruchomej siatki celownik ASP-pf /"Niepod"/ z zastosowaniem ognia zaporowego przedstawiają schematy ^{2/}

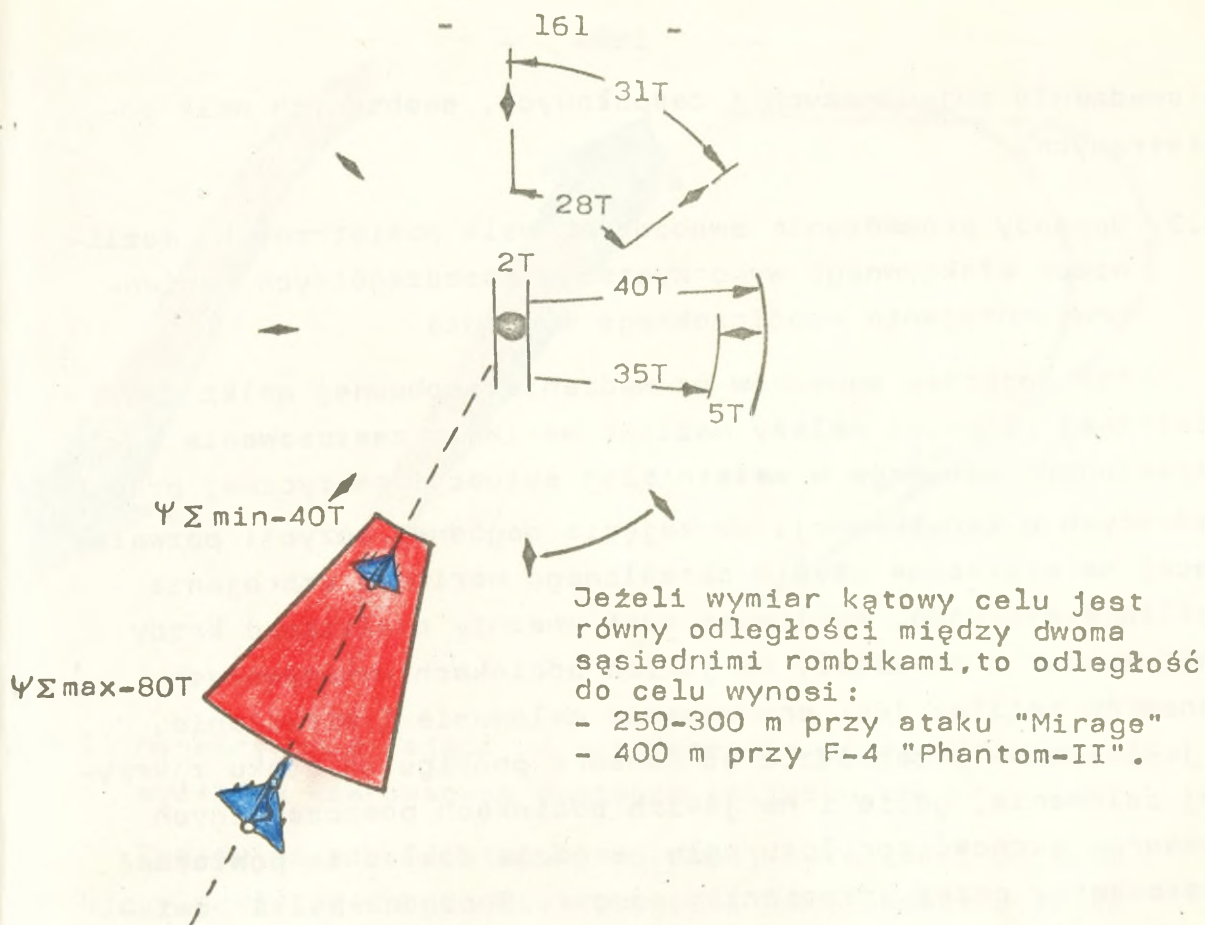
F-4 "Phantom-II"
ASP-pf



2.2.36. Określenie odległości do celu z wykorzystaniem nieruchomej siatki celownika /ASP,PKI/

1/ Instr.pilotowania s-tu "MiG-21M i MiG-21MF" Poznań 1974, Lot.1546/73, str.261.....

2/ Ibidem str. 266,272.....



2.2.37. Przykład celowania z zastosowaniem nieruchomej siatki celownika ASP-pfd oraz na zakresie "SS" dla różnych prędkości lotu celu przy stosowaniu ognia zaporowego.

Przeprowadzone loty doświadczalne wykazały, że znając charakterystyki poszczególnych figur pilotażu, właściwości rozpędzania i hamowania samolotu oraz możliwości zastosowania określonego wariantu uzbrojenia pilot w zaistniałej sytuacji taktycznej może zastosować manewr, który pozwoli mu w odpowiednim przedziale czasowym przeprowadzić celowanie i użyć konkretnych środków rażenia dla zniszczenia przeciwnika powietrznego. Współczesna walka powietrzna jest połączeniem manewru i ognia. Wykonując zaplanowany manewr pilot musi wyjść na pozycję umożliwiającą mu skuteczne użycie posiadanych środków rażenia lub wspólnym działaniem w grupowej walce powietrznej doprowadzić do stworzenia sytuacji umożliwiającej przynajmniej jednej załodze zaatakowanie przeciwnika. Stąd poznanie możliwości bojowych samolotu MiG-21 stało się podstawą do prowadzenia badań nad wypracowaniem sposobów

prowadzenia pojedynczych i zespołowych, swobodnych walk powietrznych.

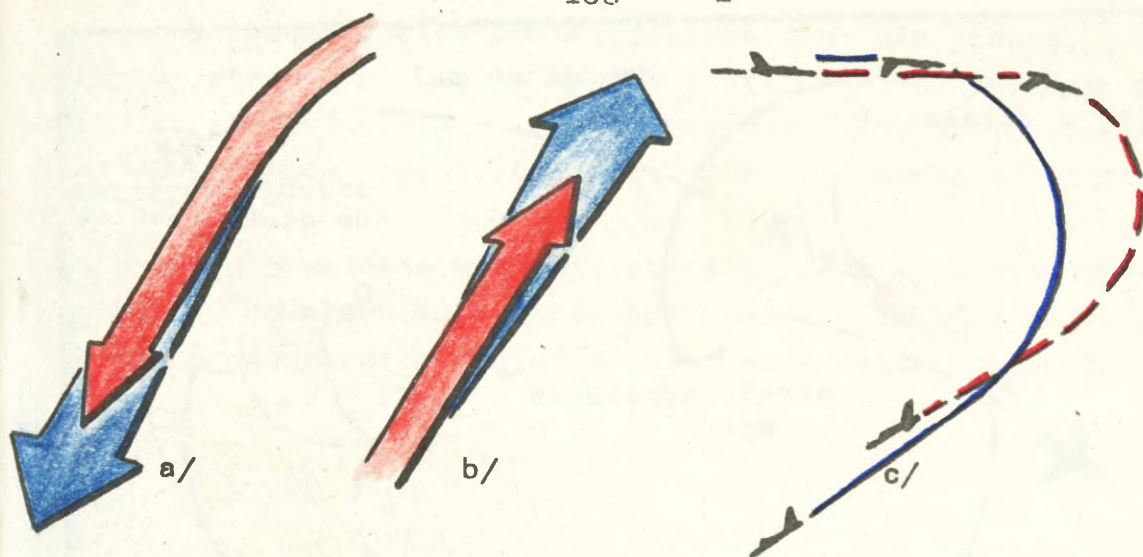
2.3. Sposoby prowadzenia swobodnych walk powietrznych, możliwości efektywnego wykorzystania poszczególnych wariantów uzbrojenia współczesnego myśliwca.

Pod pojęciem sposobów prowadzenia swobodnej walki powietrznej rozumieć należy możliwe warianty zastosowania określonych manewrów w zaistniałej sytuacji taktycznej prowadzących w konsekwencji do zajęcia dogodnej pozycji pozwalającej na skuteczne użycie określonego wariantu uzbrojenia myśliwca. Atakując, myśliwiec musi uważnie analizować każdy swój manewr i określać, na jakich odcinkach wykonywanych manewrów możliwe jest prowadzenie celowania i strzelania, w jaki sposób przechodzić od manewru pościgu do ataku z krzywej celowania, gdzie i na jakich odcinkach poszczególnych manewrów skracać tor lotu celu, a gdzie dokładnie powtarzać zastosowany przez przeciwnika manewr. Swobodna walka powietrzna myśliwców prowadzona jest w celu zniszczenia przeciwnika stąd zastosowanie odpowiedniego wariantu uzbrojenia, maksymalne wykorzystanie jego walorów oraz stworzenie odpowiednich warunków dla jego zastosowania odgrywa tak ważną rolę. Dlatego celem wielu lotów eksperymentalnych wchodzących w zakres zastosowanego "Programu badawczego" ^{1/} było wypracowanie konkretnych sposobów prowadzenia swobodnych walk powietrznych na myśliwcu MiG-21 z zastosowaniem do ataku celu wszystkich możliwych wariantów jego uzbrojenia.

Wykorzystanie kierowanych pocisków rakietowych w swobodnej walce powietrznej jest możliwe na stosunkowo krótkich prostoliniowych odcinkach lotu celu związanych głównie z rozpędzaniem i hamowaniem prędkości celu. Manewrami zawierającymi takie odcinki są:

- nurkowanie,
- górką,
- rozpędzanie prędkości przed wykonaniem manewru pionowego.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 1.

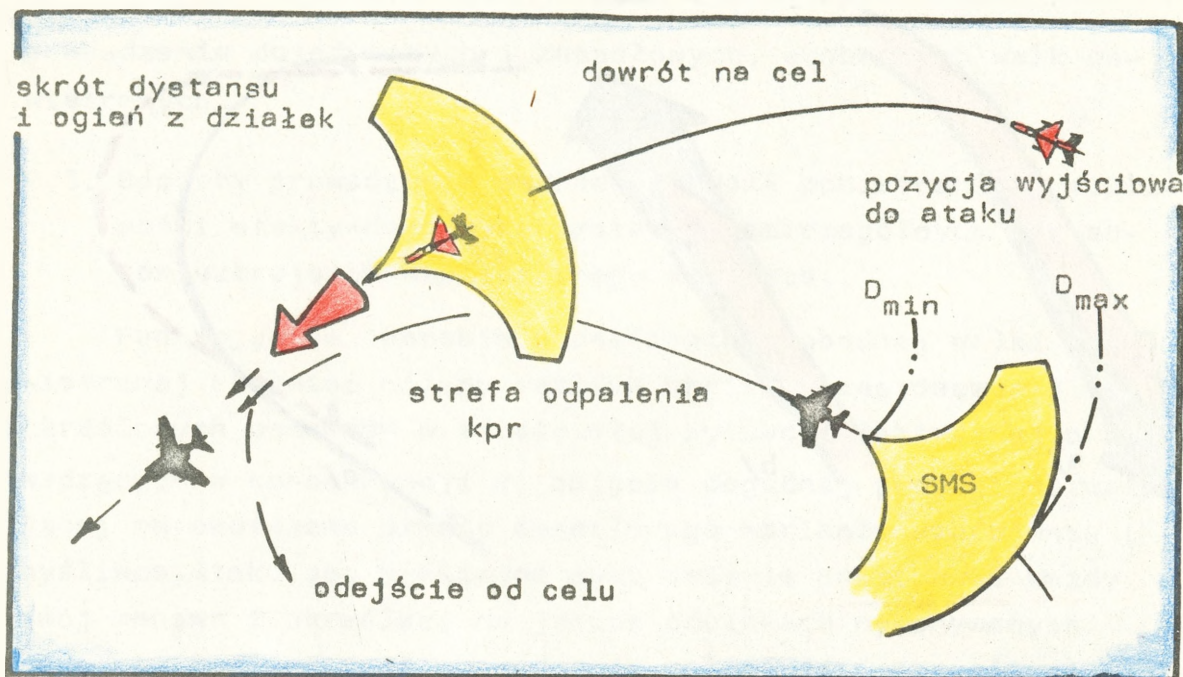


2.3.1. Manewry pozwalające na zastosowanie przez atakującego myśliwca kierowanych pocisków rakietowych.

Znajdując się na stosunkowo dużej odległości do celu atakujący musi z jednej strony posiadać dużą nadwyżkę prędkości, z drugiej nie dopuszczać do powstania przeciążenia powyżej 2 g. Nadwyżka ta winna być umiejętnie wykorzystana /po odpaleniu rakiet/ na błyskawiczne skrócenie dystansu i atak innym wariantem uzbrojenia. Manewr celu z przeciążeniem do 3 g. pozwala atakującemu myśliwcowi na zastosowanie rakiet kierowanych pod warunkiem wykonania manewru wyjścia na zewnętrzną stronę wykonywanego zakrętu/rys.2.3.2./

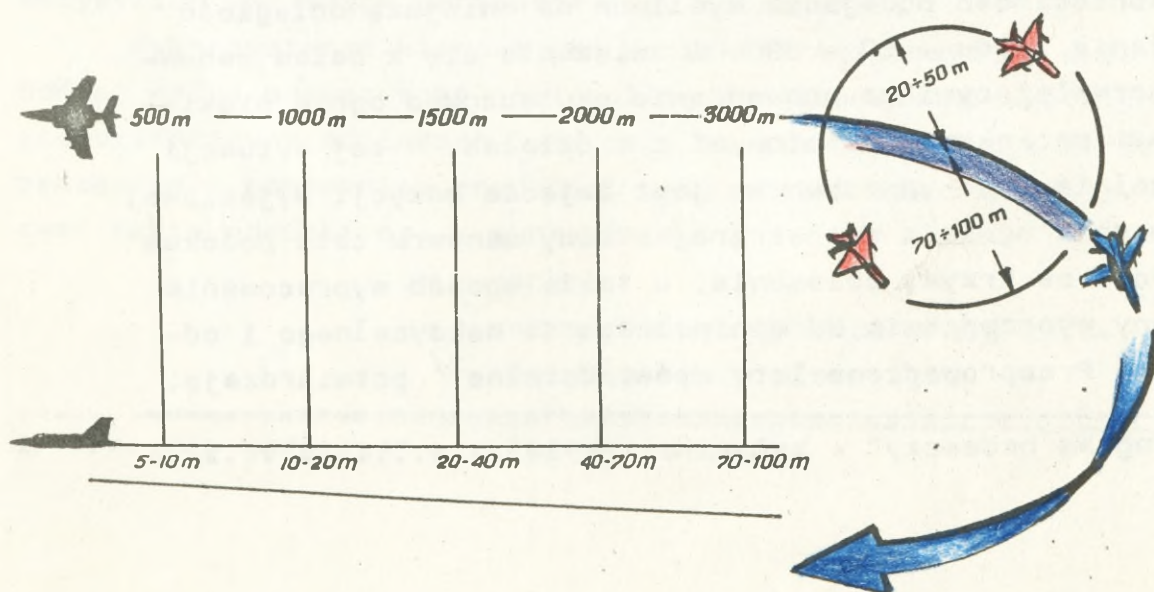
Nieskuteczny atak rakietami kierowanymi pociąga za sobą konieczność podejścia myśliwca na mniejszą odległość strzelania rzędu - 50 - 800m i związaną z celem manewrami pozwalającymi na prowadzenie skutecznego ognia niekierowanymi pociskami rakietowymi i z działek. W tej sytuacji szczególnie trudnym momentem jest zajęcie pozycji wyjściowej do otwarcia ognia z wewnętrznej strony manewru celu podczas przejścia na krzywą celowania, a także sposób wypracowania i zmiany wyprzedzenia od minimalnego do maksymalnego i odwrotnie. Przeprowadzone loty doświadczalne^{1/} potwierdzają,

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 14



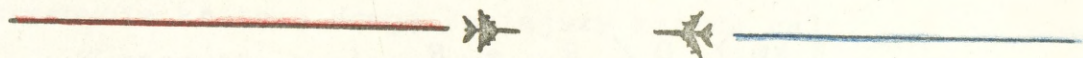
2.3.2. Schemat ataku celu rakietami kierowanymi z zewnętrznej strony jego manewru.

że znajdując się z zewnętrznej strony manewru, atakujący myśliwiec w celu zajęcia dogodnej pozycji wyjściowej może przechodzić na stronę wewnętrzną zarówno z przewyższeniem względem celu /wyżej strumienia zaburzeń/, jak i z przeniżeniem o 30-100 m względem toru lotu celu. Ponieważ prowadzenie ognia wykonywane być musi ze stosunkowo niewielkich odległości, a ataki mogą być wykonywane zarówno z przewyższenia, jak i z przeniżenia, istnieje duże niebezpieczeństwo wpadania w strumień zaburzeń przeciwnika/rys.2.3.3/



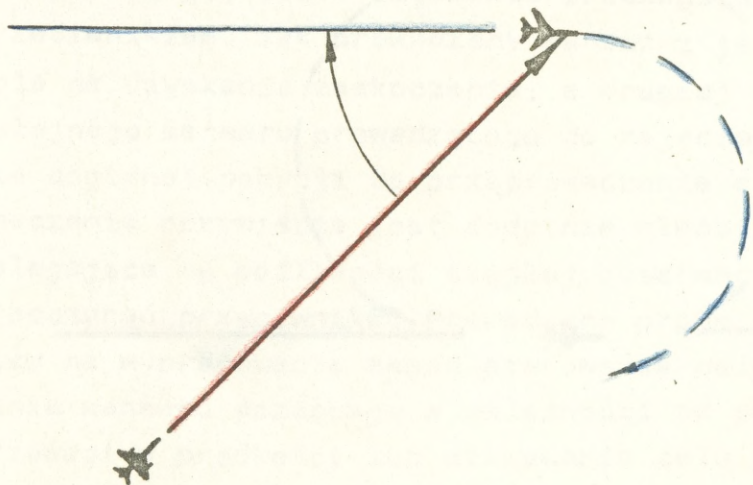
W swobodnej walce powietrznej zarówno dla jednej, jak i drugiej strony, niezwykle ważnym jest moment nawiązania walki. Z praktyki wiadomo, że ze wstępnej formy nawiązywania walki powietrznej mogą wyłonić się cztery zasadnicze sytuacje wyjściowe:

1. Odpowiednio wczesne wykrycie atakującego/z większej odległości/, co w wyniku kontrmanewru jednego lub obu przeciwników prowadzi do nawiązania walki na kursach czołowych.



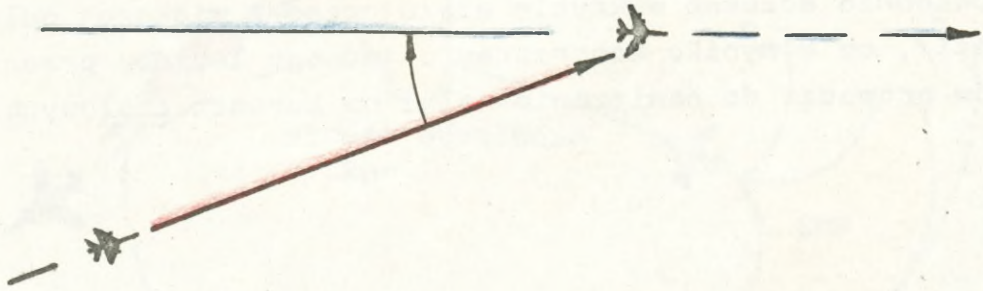
D wykr. > $R_A + R_B$

2. Wykrycie celu pod dużym kątem kursowym i ataku z dużą prędkością zbliżania.



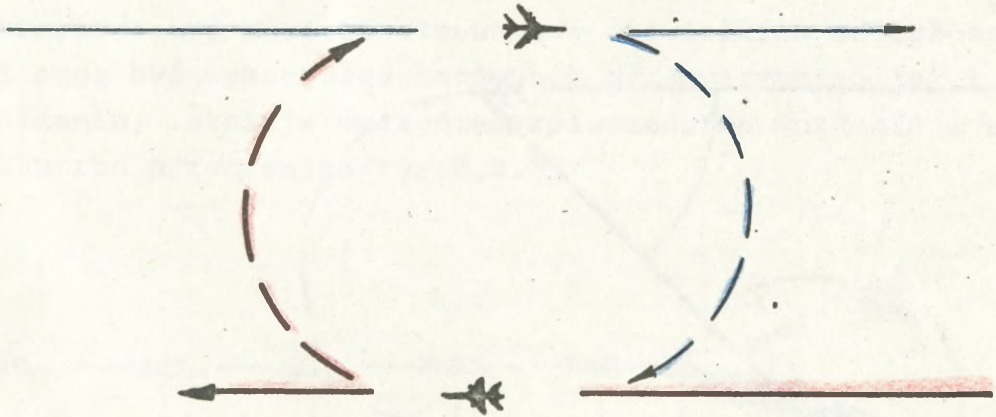
2 km < D > $R_A + R_B$

3. Wykrycie celu pod małym kątem kursowym, niepostrzeżone podejście myśliwca na odległość otwarcia skutecznego ognia i atak z małą prędkością zbliżania.



$$2 \text{ km} > D < R_A + R_B$$

4. Obustronne, jednoczesne wykrycie przeciwników znajdujących się dokładnie w odległości równej sumie promieni skrętów obu walczących myśliwców wykonujących atak po prawie jednakowych krzywych zamkniętych. Jest to najczęściej spotykana i najtrudniejsza w swobodnej walce powietrznej sytuacja.



$$D = R_A + R_B$$

O ile w trzech przedstawionych uprzednio wypadkach pozycji wyjściowych szanse dla obu przeciwników są w zasadzie równe, o tyle w trzecim wariancie nawiązywania walki wraz ze zbliżaniem się do celu atakującego myśliwca rosną potencjalne możliwości zniszczenia celu. Jest sprawą oczywistą, że w trakcie trwania walki sytuacje te ulegają zmianie, zmianie również ulegają role obu walczących myśliwców. Po udanym manewrze obronnym przeciwnika bowiem, atakujący może sam znaleźć się w pozycji atakowanego. Ten jednak kto wcześniej dostrzeże przeciwnika, pierwszy podejmuje decyzję o sposobie atakowania celu i przejmuje inicjatywę w prowadzeniu walki. Atakującym jest zatem zawsze ten, kto ma do przebycia krótszą drogę /mniejszy kąt/do celu.

W manewrze poziomym konieczne jest wykorzystywanie dobrych właściwości manewrowych myśliwca MiG-21 na prędkościach 600-1000 km/h pozwalających na dowolne przesuwanie środka wykonywanego manewru poprzez zmianę prędkości, przeciążenia i przechyłu, co w konsekwencji musi prowadzić do wyjścia na pozycję strzelecką umożliwiającą prowadzenie celnego ognia. W wypadku posiadania znacznej nadwyżki prędkości nad celem należy wykonać błyskawiczny atak z dużą prędkością zbliżania, po czym natychmiast przechodzić do manewru pionowego, celem uzyskania przewagi w wysokości nad przeciwnikiem. Tak prowadzony manewr z jednej strony pozwala na uzyskanie zaskoczenia, z drugiej - ułatwia wybór kolejnego manewru prowadzącego do zajęcia nowej, taktycznie dogodnej pozycji do przeprowadzenia ataku. Nie bez znaczenia oczywiście jest dodatnia właściwość tego manewru polegająca na możliwości ciągłej obserwacji zachowania i poczynąń przeciwnika. Prowadzone prace badawcze ^{1/} pozwoliły na wypracowanie zasad atakowania celu podczas wykonywania manewru poziomego w zależności od posiadanej nad nim przewagi w prędkości lub atakowania celu posiadającego większą prędkość lecz gorsze od atakującego myśliwca właściwości manewrowe.

1/"Program badawczy" - załącznik nr 15.



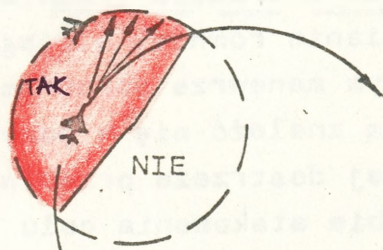
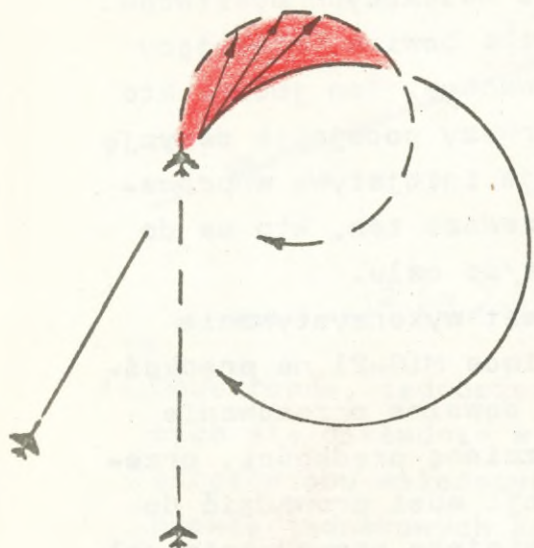
Wyniki tych prac przedstawiają schematy:

Możliwe warianty prowadzenia walki

Możliwości prowadzenia ognia do celu w zależności od prędkości atakującego myśliwca.

I. Nadwyżka prędkości myśliwca. Skręt celu od atakującego

I. $V_m > V_c$

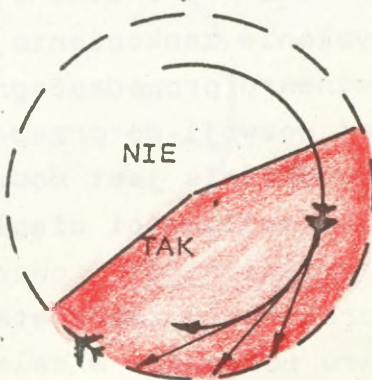
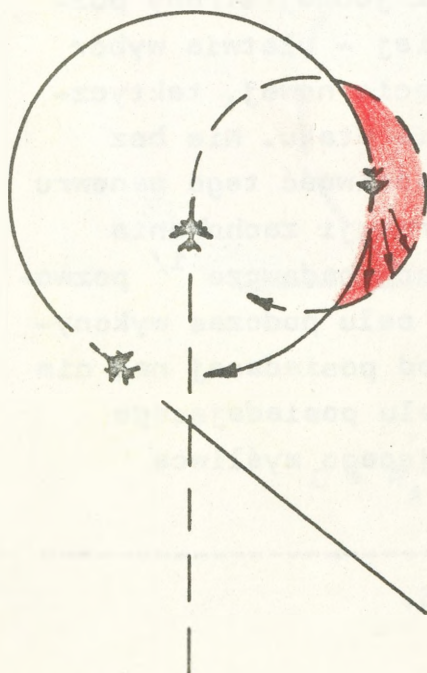


II. $V_m \geq V_c$

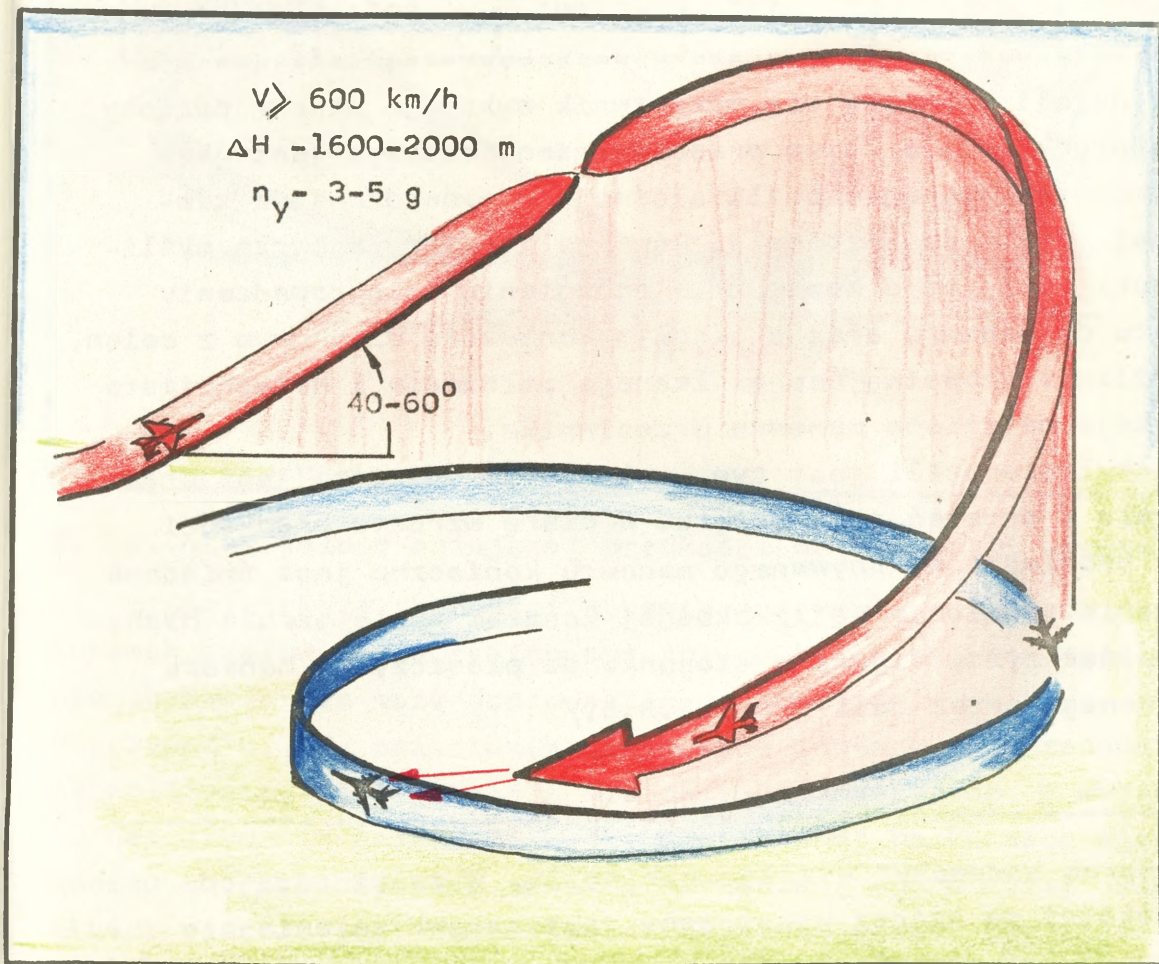


II. Nadwyżka prędkości myśliwca. Skręt celu w stronę atakującego.

III. $V_m < V_c$



Nawiązanie walki powietrznej na dużych wysokościach i prędkościach lotu właśnie z powodu występującej potrzeby zmniejszenia promienia wykonywanego manewru prowadzi do powolnego przechodzenia do prędkości poddźwiękowych i zmniejszanie do średniej wysokości rozgrywania nawiązanej walki. W takich sytuacjach szczególną trudność sprawia atak celu o mniejszej prędkości lotu wykonującego manewr od atakującego myśliwca. Myśliwiec zmuszony jest do wykonania dowrotu na cel z możliwie szybką eliminacją posiadanej nadwyżki prędkości. Jak wykazały przeprowadzone loty doświadczalne^{1/} najlepszym manewrem w takich wypadkach okazuje się półprze-wrót/przewrót/na górcie zakończony wirażem wpisanym w skręt celu. W manewrze tym /rys.2.3.4/ niezwykle ważnym elementem



2.3.4. Atak celu o mniejszej prędkości lotu wykonującego manewr "od myśliwca".

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 16

jest ciągle śledzenie za położeniem celu oraz odpowiedni dobór prędkości, przeciążenia i różnicy wysokości.

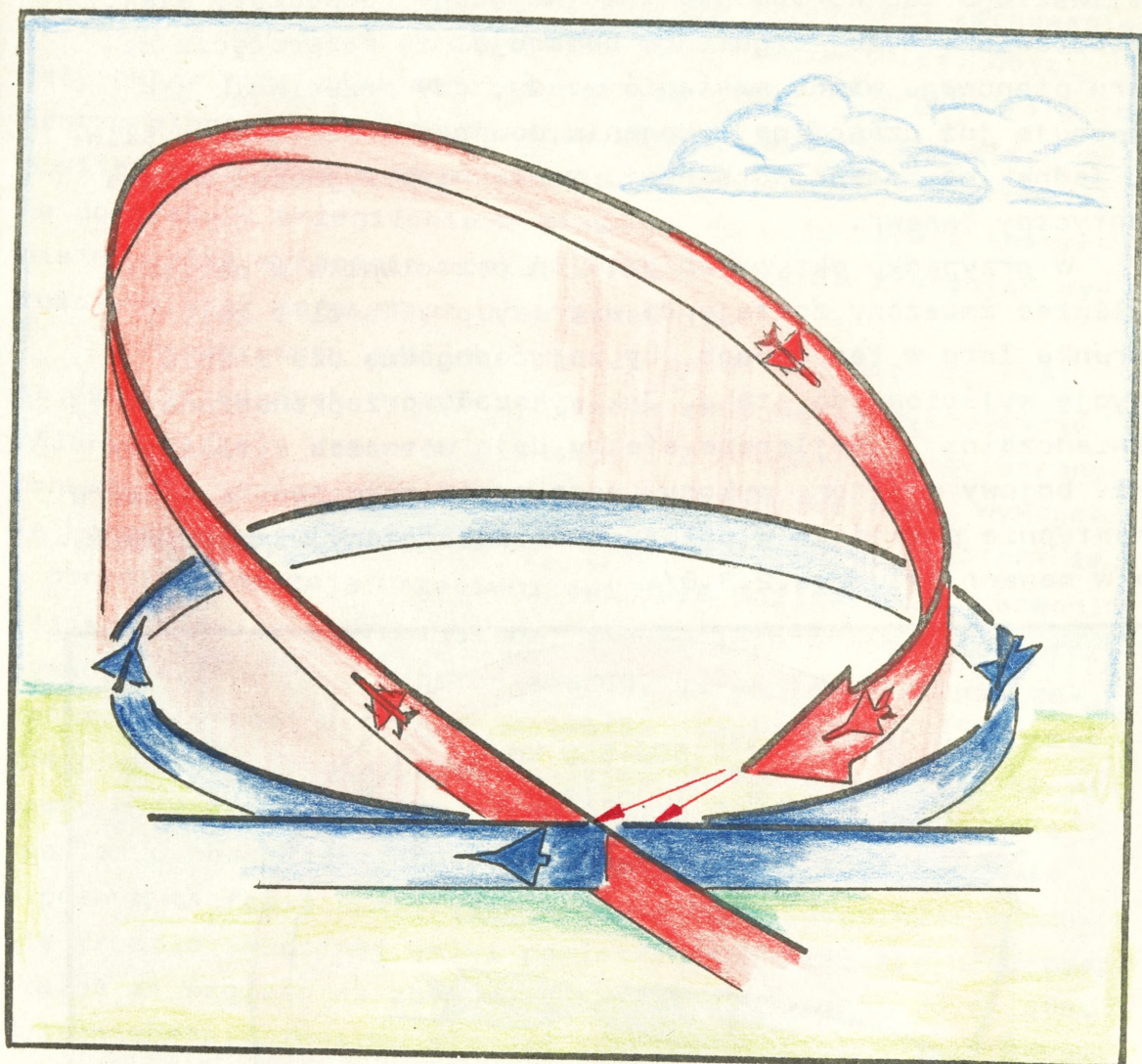
Dla ciągłego śledzenia położenia celu atakujący myśliwiec musi utrzymywać określone warunki lotu zadanie to ma ułatwiające. Kąt wznoszenia w manewrze pionowym umożliwiającą wytrącenie nadwyżki prędkości jest tym większy, im większa jest prędkość zbliżenia myśliwca do celu. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że w zależności od posiadanej nadwyżki prędkości myśliwiec powinien zastosować następujące kąty wznoszenia.^{1/}

ΔV km/h	100	200	300	400	500
α°	10°	15°	20°	30°	40°

Jeżeli broniący się przeciwnik wykonuje manewr poziomy z małą prędkością i dużym przeciążeniem, celowym jest niejednokrotnie wykonanie pętli skośnej, wyprowadzonej z zewnętrznej strony manewru celu. Również i w tym manewrze myśliwiec musi pamiętać o koniecznym opóźnieniu we wprowadzeniu samolotu do manewru oraz o ciągłym kontakcie wzrokowym z celem, co umożliwia właściwą ocenę własnego położenia i natychmiastową reakcję na zmianę manewru przeciwnika.

Kąt nachylenia pętli jest tym większy, im mniejsza jest prędkość celu i promień jego skrętu. W miarę wzrostu prędkości celu i promienia wykonywanego manewru konieczne jest świadome wydłużanie promienia pętli skośnej kosztem zmniejszenia nachylenia płaszczyzny figury w stosunku do płaszczyzny manewru wykonywanego przez cel. /rys.2.3.5./

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 16. W zależności od wysokości na której wykonywany jest manewr zmienia się również kąt nachylenia płaszczyzny pętli skośnej w stosunku do horyzontu. Ze wzrostem wysokości kąt ten ulega zmniejszeniu/załącznik nr 9, rys.2.2.19/.

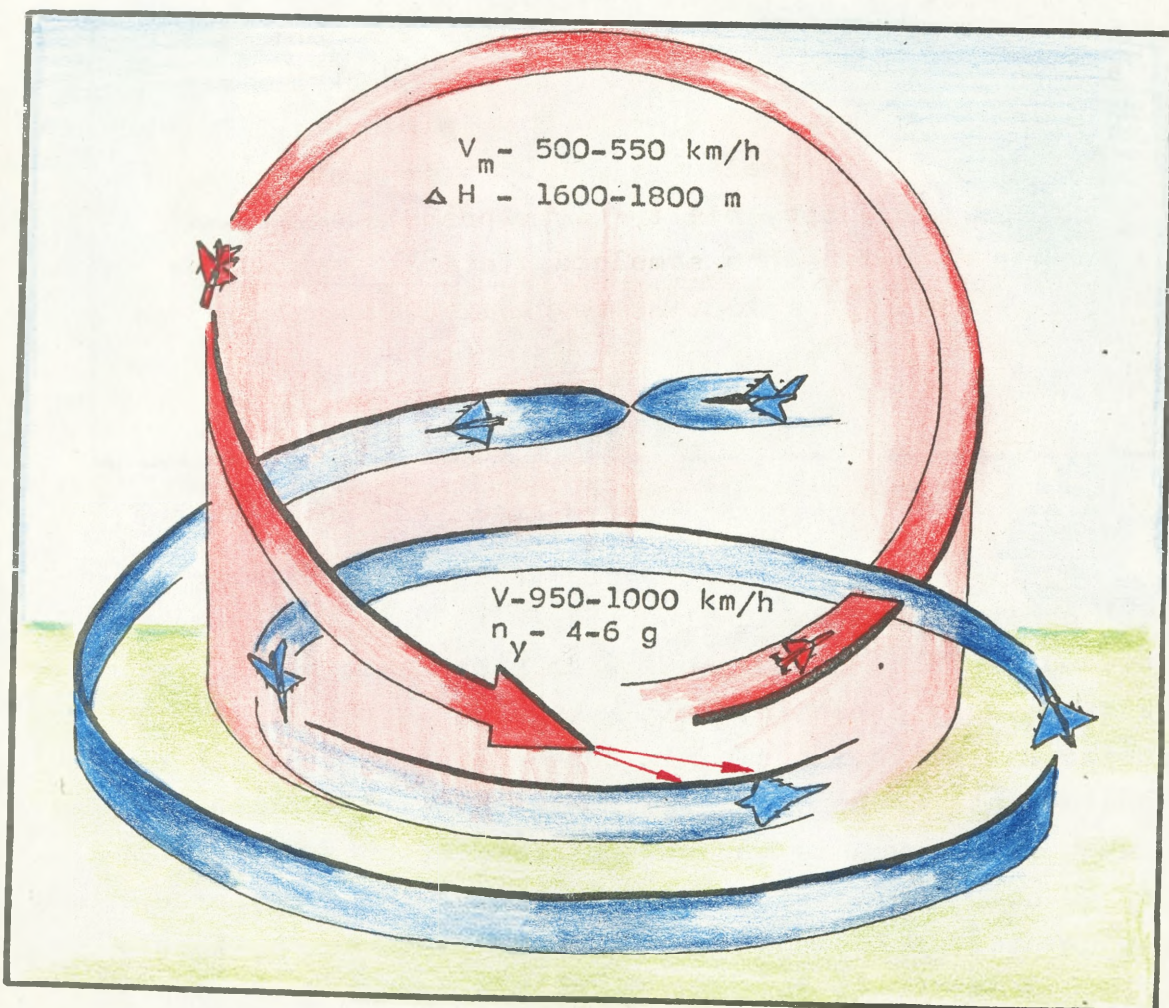


2.3.5. Atak celu o mniejszej prędkości metodą pętli skośnej.

Największe trudności sprawia spotkanie myśliwców na kursach czołowych. W takich sytuacjach tylko aktywne działanie obydwu stron może doprowadzić do nawiązania walki. W przypadku, gdy przeciwnik nie wykona manewru obliczonego na zbliżenie, walka w ogóle nie zostanie nawiązana. W wypadku nawiązywania swobodnej walki powietrznej na kursach spotkaniowych rozpoczęcie manewru uprzedzającego w dużej odległości od celu jest niecelowe szczególnie wtedy, gdy przeciwnik również zaobserwował atakującego myśliwca. Wykonanie manewru z dużej odległości bowiem zwykle demaskuje zamiar działania atakującego myśliwca, daje przeciwnikowi możliwość wykonania dowrotu w kierunku manewrującego samolotu

myśliwskiego lub kontrmanewru zrywającego rozpoczęty atak. Przedstawione wyżej argumenty sugerują, że rozpoczęcie manewru pionowego winno nastąpić wtedy, gdy przeciwnik nie dysponuje już czasem na wykonanie dowrotu w kierunku myśliwca, jednak na moment wcześniej, zanim nieprzyjaciel wykona identyczny manewr.

W przypadku aktywnych działań przeciwnika w poziomie myśliwiec zmuszony zostaje do wytraty prędkości i zmiany kierunku lotu w ten sposób, by zająć dogodną dla siebie pozycję wyjściową do ataku. Jak wykazały przeprowadzone loty doświadczalne ^{1/} najlepsze efekty daje w takich sytuacjach zwrot bojowy w stronę wykonywanego przez przeciwnika manewru a następnie przejście w półprzewrot zakończony wirażem wpisanym w manewr celu/rys.2.3.6/.



2.3.6. Atak celu na kursach spotkaniowych.

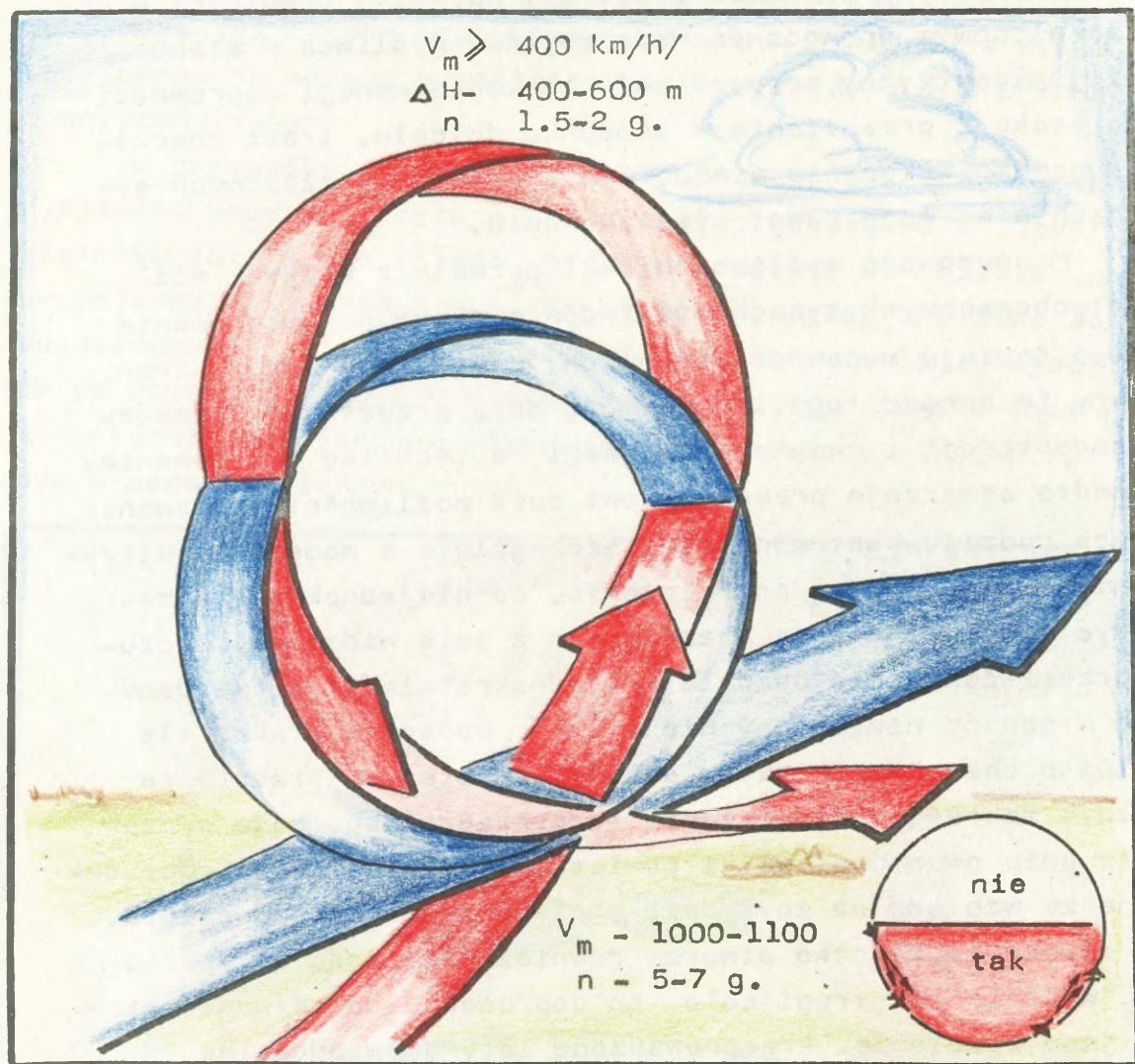
1/ "Program badawczy" - załącznik nr 18,.....

Bardzo ważnym elementem tak wykonanego ataku jest zachowanie przewagi w wysokości i prędkości nad przeciwnikiem. Zbyt mały nabór wysokości podczas wytraty nadwyżki prędkości w manewrze pionowym spowodować może zejście myśliwca w ataku poniżej płaszczyzny manewru celu. W konsekwencji doprowadzi to do ataku z przeniżenia w stosunku do celu, traci znaczenie dynamika wykonania ataku, a w szczególnie złożonych sytuacjach atak może nawet ulec zerwaniu.

Manewrowość myśliwca MiG-21 pozwala z większą, niż na dotychczasowych typach myśliwców swobodą na wykonywanie różnego rodzaju manewrów pionowych. Z drugiej jednak strony manewry te oprócz tego, że zajmują dużą przestrzeń, wymagają koncentracji i zwiększenia uwagi na technikę pilotowania, a ponadto stwarzają przeciwnikowi duże możliwości stosowania różnego rodzaju kontrmanewrów, szczególnie w momentach utrzymania dużego /5-7 g/przeciążenia, co niejednokrotnie zakończyć się musi utratą przeciwnika z pola widzenia. Odczucie przeciążenia nie pozwala niejednokrotnie pilotowi decydować w sposób niezawodny nie tylko o sposobie ataku, ale również o charakterze ruchu samolotu. Toteż wykorzystanie w pełnym zakresie przeciążenia rozporządzalnego może w czasie trwania swobodnej walki powietrznej okazać się niedopuszczalne ze względu na zbyt duże obciążenie organizmu pilota. Duże niebezpieczeństwo stwarza również możliwość przypadkowego "wejścia" w strugi celu, co doprowadza do zerwania ataku i jego zgubienie. Przeprowadzone loty doświadczalne ^{1/} wykazały, że atakujący myśliwiec winien dążyć do przeprowadzenia ataku głównie w I połowie figur pionowych na torze wznoszącym i podczas wyprowadzenia z manewru, unikać natomiast wypracowywania pozycji strzeleckiej w górnych częściach manewrów /pętla, półpętla, pierwsza część przewrotu/. Przed atakowaniem na torze wznoszącym manewrów pionowych ważne jest utrzymanie odpowiedniej nadwyżki prędkości nad celem, które jednak nie powinna być większa jak 50-150 km/h. Utrzymywanie większej nadwyżki prędkości z reguły powoduje wyprzedzenie celu lub w najlepszym wypadku "rozszerza" manewr, powoduje

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 19.

konieczność zwiększenia przeciążenia i zmusza do zaprzestania ataków na torze wznoszącym. /rys.2.3.7./



2.3.7. Atak celu na torze wznoszącym i opadającym manewrów pionowych.

Każdy myśliwiec musi zdawać sobie sprawę z tego, że wskutek gorszych właściwości manewrowych własnego samolotu lub popełnionego błędu taktycznego może sam znaleźć się w sytuacji atakowanego. Z tych chociażby względów personel latający winien ciągle zachowywać gotowość do prowadzenia walki obronnej. Jest rzeczą ogólnie znaną, że najwłaściwszą formą obrony jest zdecydowany atak. Działalność myśliwca musi zatem być nakierowana na stosowanie takich manewrów

obronnych, które w konsekwencji doprowadzą do zajęcia dogodnej pozycji do kontrataku. Aby uzyskać powodzenie w obronnej walce powietrznej pilot myśliwski musi myśleć kategoriami atakującego i określając z góry jego działanie przyjąć takie przedsięwzięcia, które uniemożliwią przeciwnikowi wykonanie ataku.

W wypadku spotkania myśliwców pod kątem około 90° w stosunku do siebie przeciwnicy śledząc wzajemny manewr pionowy mają w zasadzie do wyboru dwa manewry przynoszące w konsekwencji przewagę nad przeciwnikiem i możliwość otwarcia ognia:

- skopiowanie manewru celu,

- wykonanie naboru wysokości z dowrotem na cel i atakiem w nurkowaniu po wykonaniu półprzewrotu. Bardzo ważną rolę odgrywa w tym manewrze przewaga w wysokości nad przeciwnikiem. Jak wykazały przeprowadzone loty doświadczalne ^{1/} wysokość w czasie wykonywania manewru musi być większa lub w ostateczności równa wysokości uzyskanej podczas wykonywanego manewru przez cel.

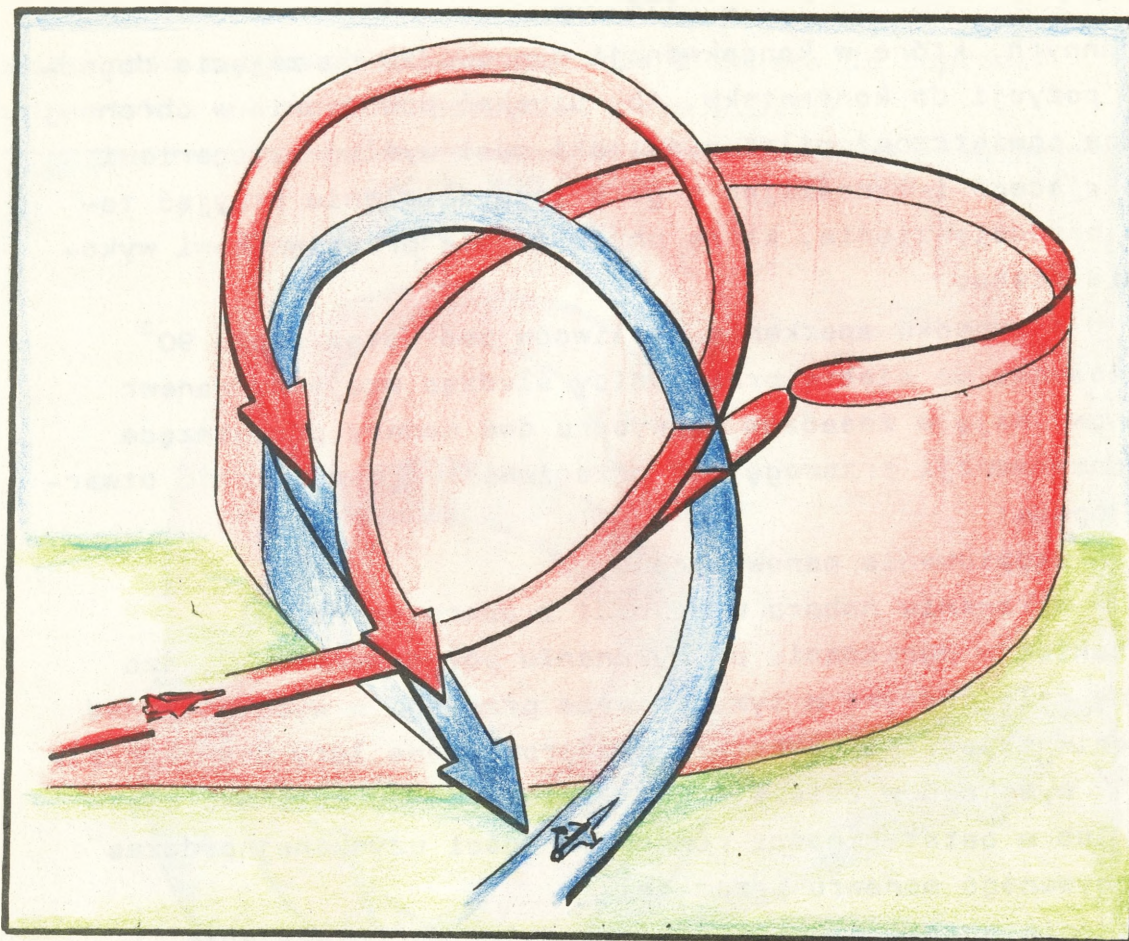
Uzyskanie mniejszej wysokości prowadzi do zwiększania przeciążenia w czasie wykonywania manewru, niweluje nadwyżkę prędkości i w konsekwencji zwiększa odległość do celu

/rys.2.3.8./

Do najważniejszych zasad prowadzenia swobodnej walki powietrznej pojedynczych samolotów zaliczyć należy:

- ciągłą dookólną obserwację przestrzeni powietrznej, która ma z reguły decydujący wpływ na powodzenie w walce. Pilot myśliwski po utracie celu z pola widzenia znajduje się w krytycznym położeniu bez względu na możliwości bojowe swego samolotu. Doświadczenie uczy, że wiele walk powietrznych przerywano z powodu utraty łączności wzrokowej z celem;
- docenianie umiejętności i wyszkolenia bojowego przeciwnika. Każdego przeciwnika, z którym prowadzimy walkę, należy traktować na równi ze swoimi umiejętnościami, uważać go za "najlepszego w świecie" i z takim przeświadczeniem wykonywać wszystkie manewry;

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 20.



2.3.8. Warianty ataku celu w przypadku spotkania myśliwców pod kątem 90° .

- ciągle dążenie do zachowania przewagi w wysokości i prędkości lotu oraz dogodnej do przeprowadzenia ataku pozycji;
- szerokie stosowanie manewrów wprowadzających w błąd nieprzyjaciela oraz ciągle wykorzystywanie dodatnich walorów własnego samolotu i ujemnych samolotu nieprzyjaciela;
- manewr wyjścia z walki jest równie skomplikowany, jak wszystkie pozostałe. Nie powinien on być wykonywany dopóty, dopóki istnieje zagrożenie atakiem ze strony przeciwnika. Energiczny skręt w stronę atakującego umożliwia wyjście z jego pola widzenia;
- zwalczanie uczucia strachu/paniki/ gdyż ono jest wrogiem myśliwca prowadzącym do nierozsądnych działań i w rezultacie do porażki.

Z doświadczeń wojen lokalnych wynika ^{1/}, że współczesna swobodna walka powietrzna myśliwców nosi również charakter grupowej. Naloty na obiekty odbywały się bowiem zarówno pojedynczymi samolotami, jak i małymi i średnimi grupami samolotów myśliwsko-bombowych w silnej osłonie lotnictwa myśliwskiego przeciwnika. Rezultat walki powietrznej zależał więc w dużym stopniu od umiejętności kierowania prowadzonymi przez dowódcę oraz organizacji współdziałania ogniowego i taktycznego w grupie.

Analiza działań lotnictwa w wojnach lokalnych wykazuje, że zespołowa swobodna walka powietrzna we współczesnych warunkach będzie zjawiskiem o wiele rzadziej spotykanym, niż to miało miejsce w ostatniej wojnie światowej. Niemniej jednak występować będą dość często z kolejnym wprowadzaniem małych grup myśliwców do rozpoczętego już starcia. Walki te mają jednak nieco inny charakter: bierze w nich udział mniej samolotów wykonujących lot w jednym, wspólnym ugrupowaniu bojowym. Występuje natomiast większa ilość małych/do klucza/grup wykonujących wspólne zadanie. Wiąże się to z dużymi trudnościami w dowodzeniu rozciągniętym i rozrzuconym w przestrzeni w/g wysokości ugrupowaniem bojowym.

W zasadzie podstawą taktyki zespołowej, swobodnej walki powietrznej są manewry i sposoby zdobywania przewagi nad przeciwnikiem stosowane ogólnie w walce pojedynczych myśliwców. Jednak bardziej charakterystyczny dla grupowej walki powietrznej jest podział przyjętego ugrupowania bojowego na podgrupy o przeznaczeniu taktycznym. Współdziałanie tych grup polega na udzielaniu pomocy grupie wykonującej zasadnicze zadanie, potęgowanie jej wysiłku i przychodzenie z pomocą grupom będącym w taktycznie niedogodnej sytuacji lub udzielanie pomocy załogom zmuszonym do wyjścia z walki.

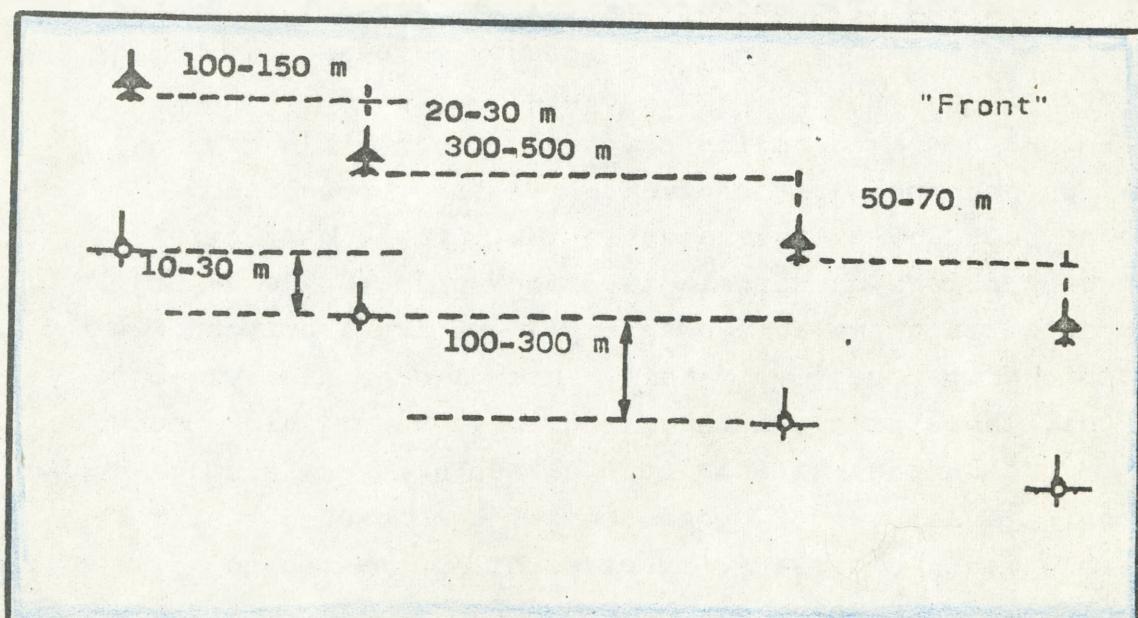
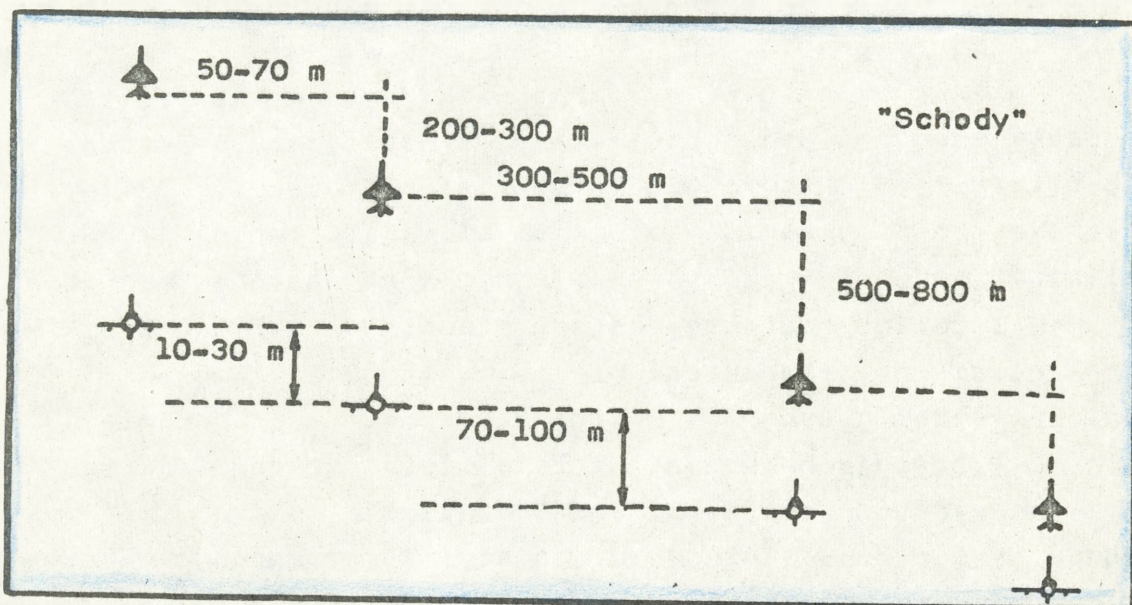
Podczas poszukiwania celu całość grupy całą swoją uwagę koncentruje na wykryciu przeciwnika. Ugrupowanie musi zatem zapewnić dobrą obserwację przestrzeni, prowadzącego i swobodne pilotowanie samolotu.

1/ Nguyen Dinh Thi - "Podniebny front" str.86, 114-115.

- "Zarubieżnoje Wojennoje Obozrienije" Nr 8/73 str.44

Z tego względu przed wejściem do walki stosuje się zazwyczaj luźne, ostre ugrupowanie bojowe. Natomiast podczas atakowania celu rekomenduje się stosowanie zwartych ugrupowań bojowych przesuniętych bardziej do frontu.

Wypracowane podczas lotów doświadczalnych^{1/} ugrupowania bojowe najkorzystniejsze do prowadzenia zespołowej, swobodnej walki powietrznej przedstawia schemat 2.3.9.



2.3.9. Ugrupowania bojowe myśliwców.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 21.

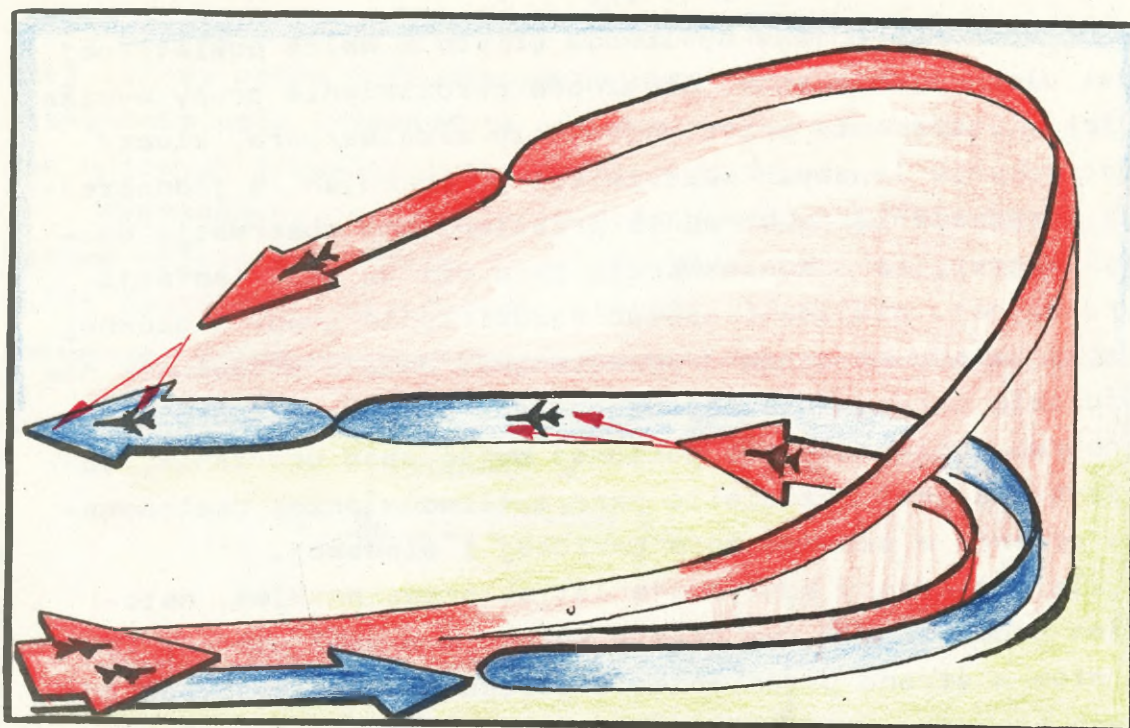
Ugrupowanie bojowe myśliwców często w walce powietrznej musi ulec rozdzieleniu. Słuszność rozdzielenia grupy wynika z faktu posiadania przez pojedynczy samolot/para, klucz/zdecydowanie lepszych właściwości manewrowych, a jednocześnie rozdzielenie to utrudnia przeciwnikowi obserwację dwu-/kilku/grup, co w konsekwencji prowadzi do dezorientacji sytuacyjnej. Miejsce i sposób rozdzielania grupy w głównej mierze zależy od manewru przeciwnika. Jeżeli przeciwnik nie rozdziela ugrupowania bojowego, lecz stara się energicznym manewrem w płaszczyźnie poziomej wyjść spod uderzenia, to korzystnie jest rozdzielić parę myśliwców przez zastosowanie manewru w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

Zwykle prowadzący kontynuuje lot za przeciwnikiem, natomiast prowadzony w tym czasie wykonuje manewr pionowy ze zwrotem w stronę przeciwnika i osiąga większą wysokość od niego atakując z przewyższenia. Manewr ten ma na celu osiągnięcie zamierzonej pozycji do otwarcia ognia w innej płaszczyźnie i osiągnięcie wysokości większej od przeciwnika przy korzystnym wzajemnym usytuowaniu obu myśliwców. Przy prawidłowo wykonanym manewrze samolotów myśliwskich przeciwnik z reguły znajduje się między dwoma myśliwcami, a każdy jego manewr, w tym również manewr wysokością, może okazać się nieskuteczny do wyjścia spod ataku.

Loty doświadczalne^{1/} potwierdziły, że tego rodzaju manewr doskonale maskuje rzeczywiste zamiary pilotów atakującej przeciwnika pary, a jednocześnie pozwala na uzyskanie zaskoczenia. Niewątpliwą jego zaletą jest możliwość ciągłego śledzenia położenia celu i działań prowadzącego w każdym etapie wykonywanego manewru /rys.2.3.10/:

Inną sytuacją pozwalającą na zastosowanie manewru typu "kleszcze" jest wychodzenie celu spod uderzenia manewrem typu "zwrot bojowy". W takiej sytuacji prowadzący winien kopiować manewr celu, natomiast prowadzony zastosować ciasny manewr, starając się utrzymać wewnątrz wykonywanej figury.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 22.

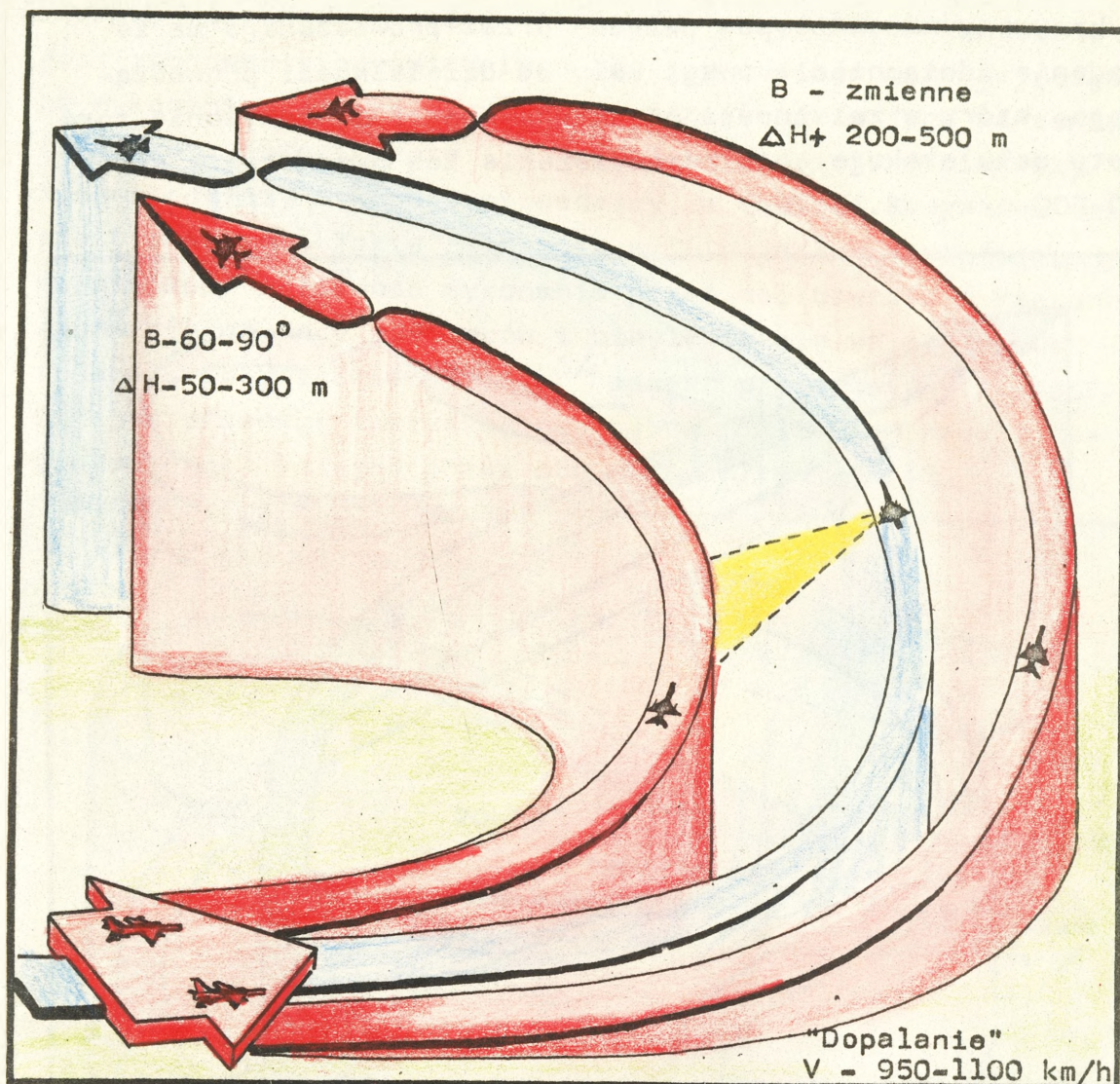


2.3.10. Atak celu z rozdzieleniem ugrupowania bojowego myśliwców.

Zastosowanie takiego splotu manewrów pary bojowej z jednej strony absorbuje znaczną część uwagi atakowanego przeciwnika na manewrze prowadzonego myśliwca, co doprowadza do niepokoju, a nawet chaosu działań celu i pozwala na łatwe uzyskanie skrytego zajęcia pozycji do ataku przez prowadzącego parę bojową z drugiej. Potwierdziły to przeprowadzone loty doświadczalne ^{1/}, na podstawie których wypracowano wnioski, że prowadzący winien dążyć zawsze do uzyskania przewagi nad celem w wysokości, co zapewnia mu wykonanie ataku z przewyższenia/rys.2.3.11/.

Drugim wariantem "odpowiedzi" pary myśliwców na manewr celu jest zastosowanie zwrotu bojowego /kopia manewru celu/ przez prowadzącego oraz manewru typu "nożyce" przez prowadzonego.

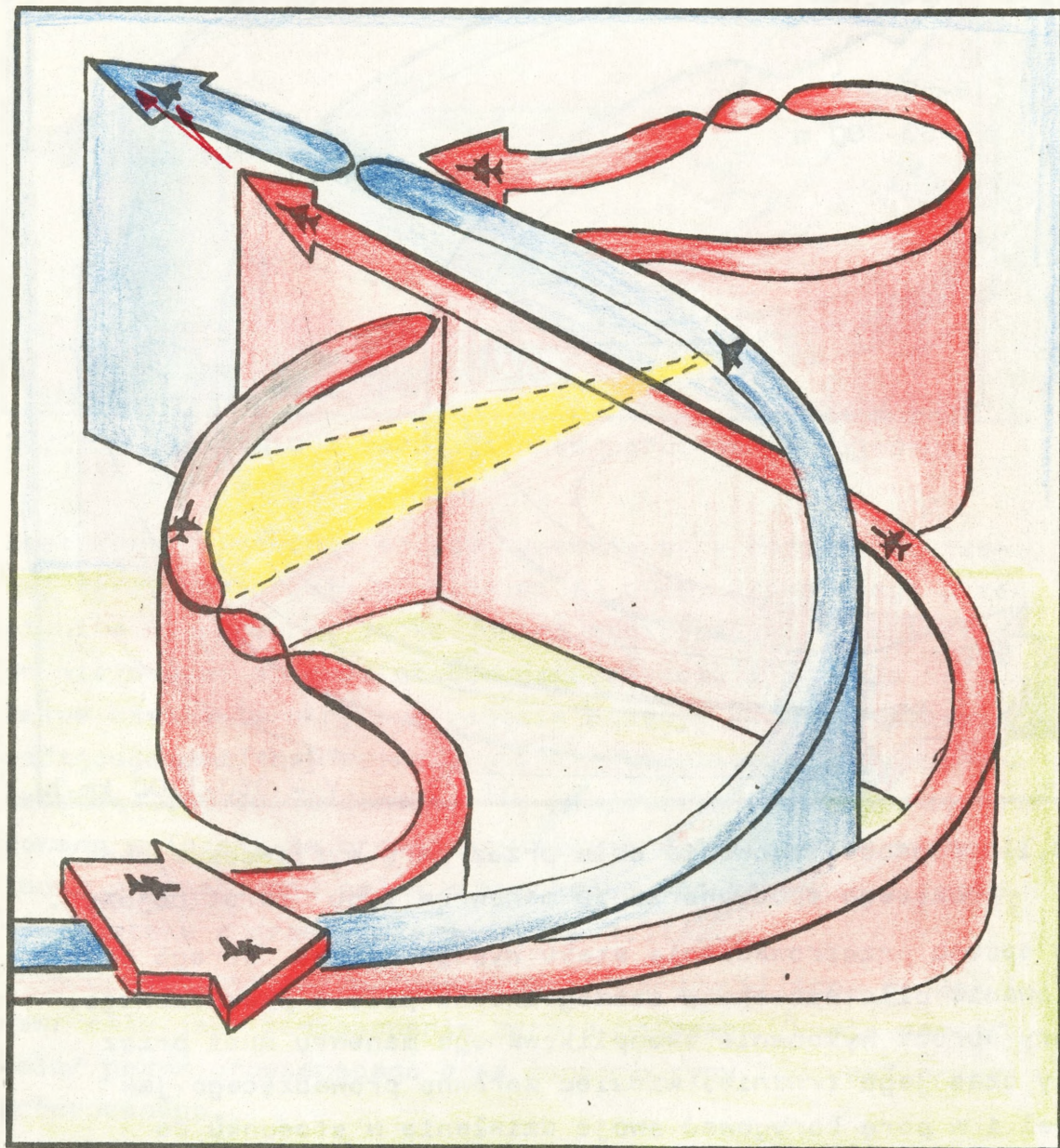
1/ "Program badawczy" - załącznik nr 23.



2.3.11. Sposób atakowania celu przez parę myśliwców wychodzącego spod uderzenia manewrem typu "zwrot bojowy".

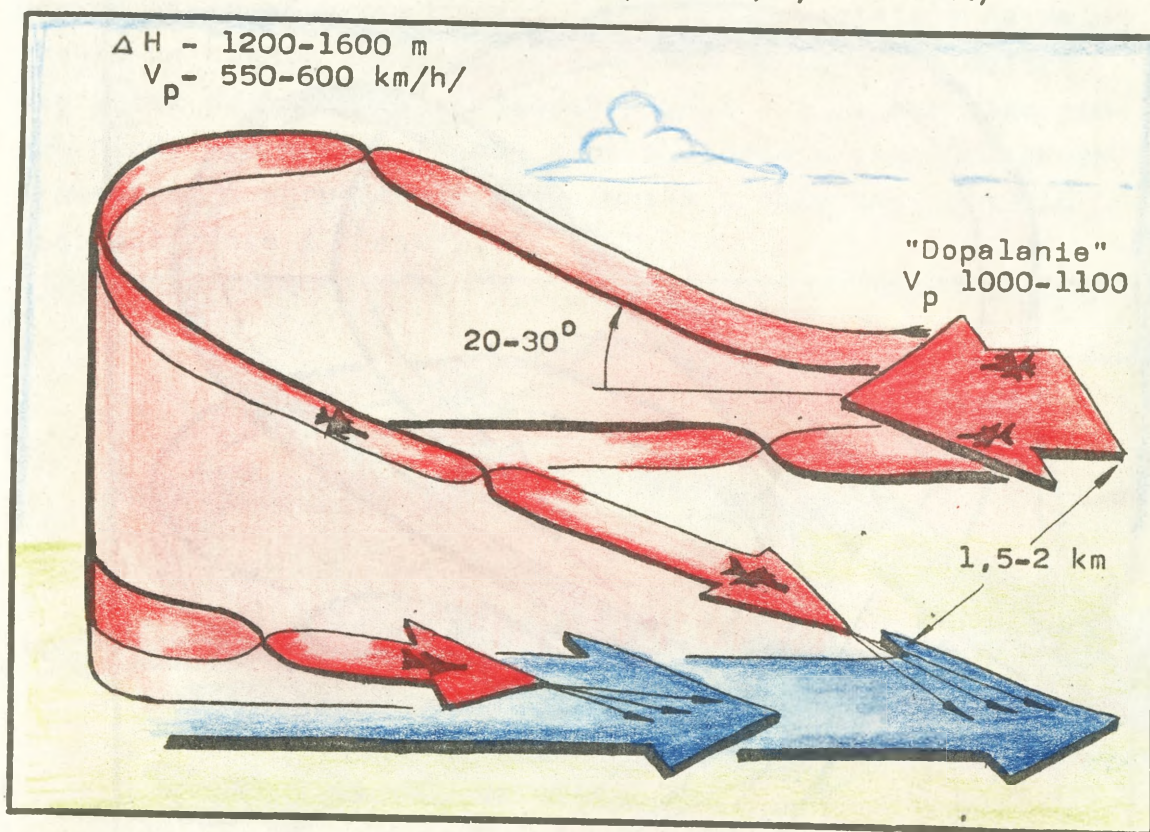
Ten sposób przeprowadzenia ataku wymaga bardzo dobrego przygotowania pilotażowego w szczególności pilota prowadzonego, który oprócz wykonania skomplikowanego manewru musi przez cały czas jego trwania, widzieć zarówno prowadzącego jak i cel i w porę korygować swoje działanie w stosunku do działalności celu. Manewr prowadzonego jest tym bardziej skomplikowany, że cel w wypadku nie utrzymywania określonych warunków lotu przez myśliwca zostaje zasłonięty stałymi częściami samolotu. Stąd konieczność utrzymywania przeniżenia i odpowiedniej odległości za "przeciwnikiem".

Wykonywany manewr typu "nożyce" przez prowadzonego ma za zadanie odciągnięcie uwagi celu od działalności prowadzącego, który w zależności od intensywności i nachylenia toru lotu celu atakuje go z przewyższenia lub przeniżenia rzędu 50-200 m/rys.2.13.12./



2.3.12. Wariant ataku celu wychodzącego spod uderzenia z zastosowaniem przez prowadzonego manewru "nożyce".

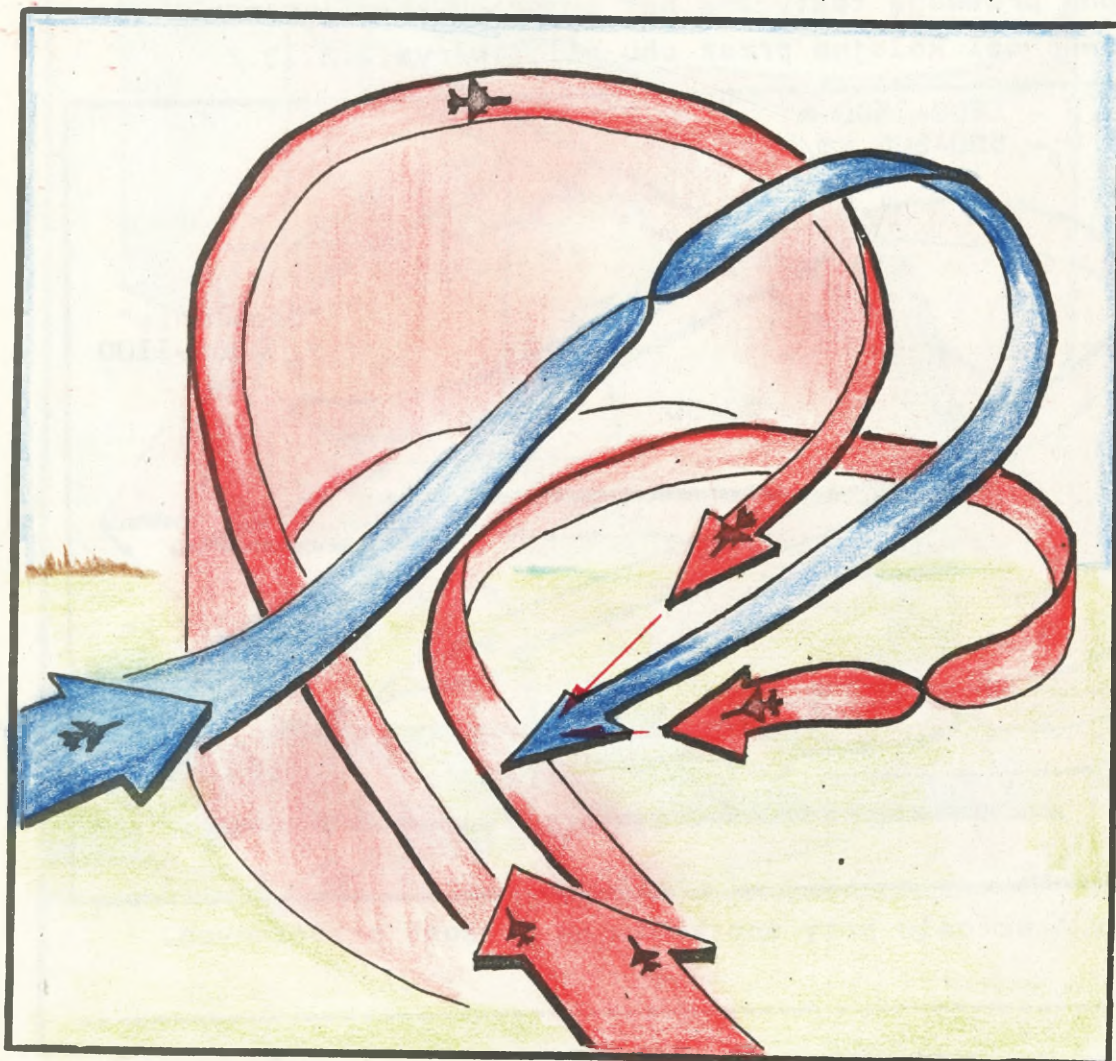
Przy spotkaniu z celem na kursach przeciwnych konieczne jest zachowanie odpowiedniego odstępu od celu pozwalającego na wykonanie manewru pionowego z przejściem w jego końcówce co ataku z półprzewrotu. W takiej sytuacji jako pierwszy manewr poziomy wykonuje prowadzący, a dopiero po pewnym czasie prowadzony. Takie działanie eliminuje/lub zmniejsza do minimum/ możliwość wykonania przez cel dowrotu w kierunku manewrującej pary myśliwców i uchylenie się od ataku. Jak wykazały loty doświadczalne ^{1/} manewr prowadzącego zapewnia wstępną przewagę taktyczną nad przeciwnikiem i pozwala zaatakować cel kolejno przez obu pilotów/rys.2.3.13./



2.3.13. Atak celu przy spotkaniu na kursach przeciwnych.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 24.

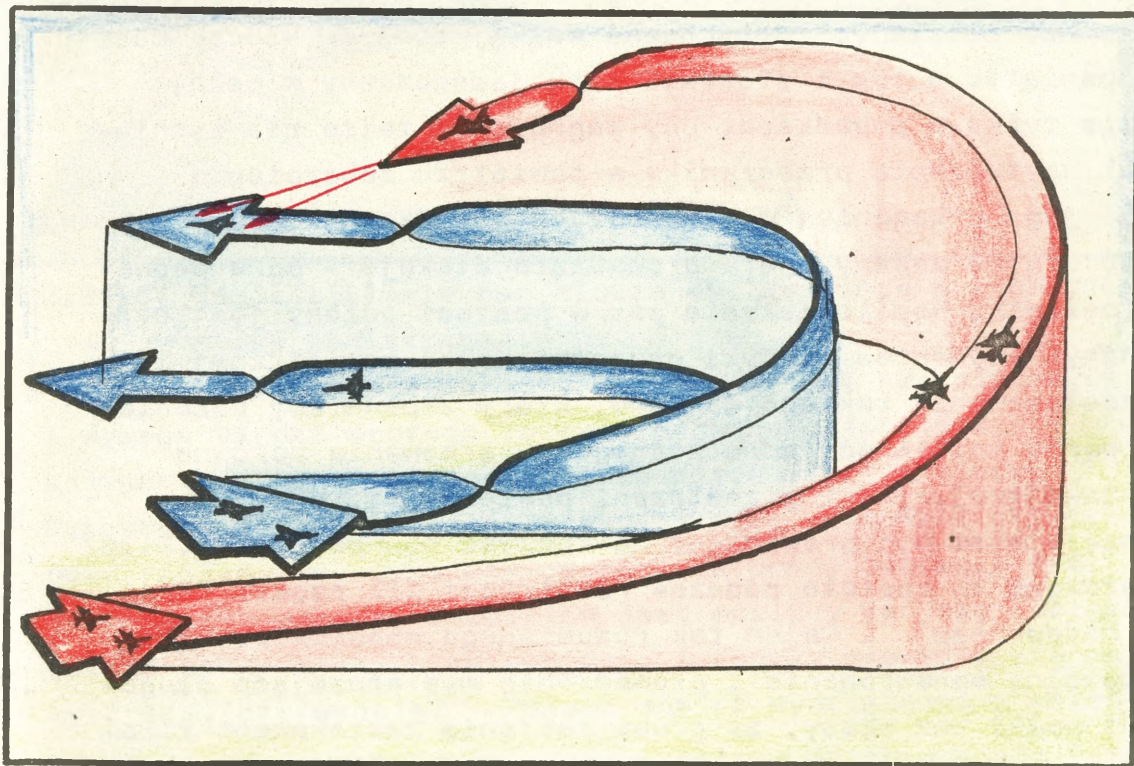
W sytuacji spotkania przeciwnika na kursach przecinających się pod kątami zbliżonymi do 90° istota manewru pary atakujących myśliwców sprowadzać się winna do dążenia do stworzenia sytuacji mającej na celu osaczenie przeciwnika "kleszczami" - z obu stron w celu niedopuszczenia do jego wyjścia spod uderzenia. Jak wykazały przeprowadzone doświadczenia^{1/}, piloci atakującej pary muszą w ciągu wykonywania całego manewru tak dobierać prędkość lotu, by nie pozwolić /szczególnie w końcu wykonywanego manewru/na jego wyjście z walki i oderwanie się od atakujących. /Rys.2.3.14/.



2.3.14. Manewr celu przez parę myśliwców podczas spotkania na kursach zbliżonych do 90° .

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 25.

W przypadku usiłowania wyjścia przeciwnika spod uderzenia nieprzyjaciół może zastosować rozdzielanie przyjętego wcześniej ugrupowania bojowego. Jeżeli przeciwnik rozdziela swoje ugrupowanie bez zachowania wzajemnego współdziałania pomiędzy poszczególnymi samolotami/grupami/, to najsłuszniej jest również rozdzielić własne ugrupowanie bojowe, przydzielając określone cele poszczególnym załogom. Podziału celów dokonywać winien prowadzący grupy. W wypadku jednak, gdy przeciwnik rozczłonkuje swoje ugrupowanie z myślą o osłonie jednego samolotu /grupy/przez drugi, myślicielce nie powinny rozdzielać przyjętego wcześniej ugrupowania, a atakować prowadzonego lub grupę pozostającą najdalej z tyłu za resztą ugrupowania i z tego względu znajdującą się i tak najbliższej atakujących /Rys.2.3.15/. Atakując jednak nigdy nie należy tracić z pola widzenia samolotu/grupy/ prowadzącego ugrupowanie przeciwnika i cały czas śledzić jego położenie i manewry.1/



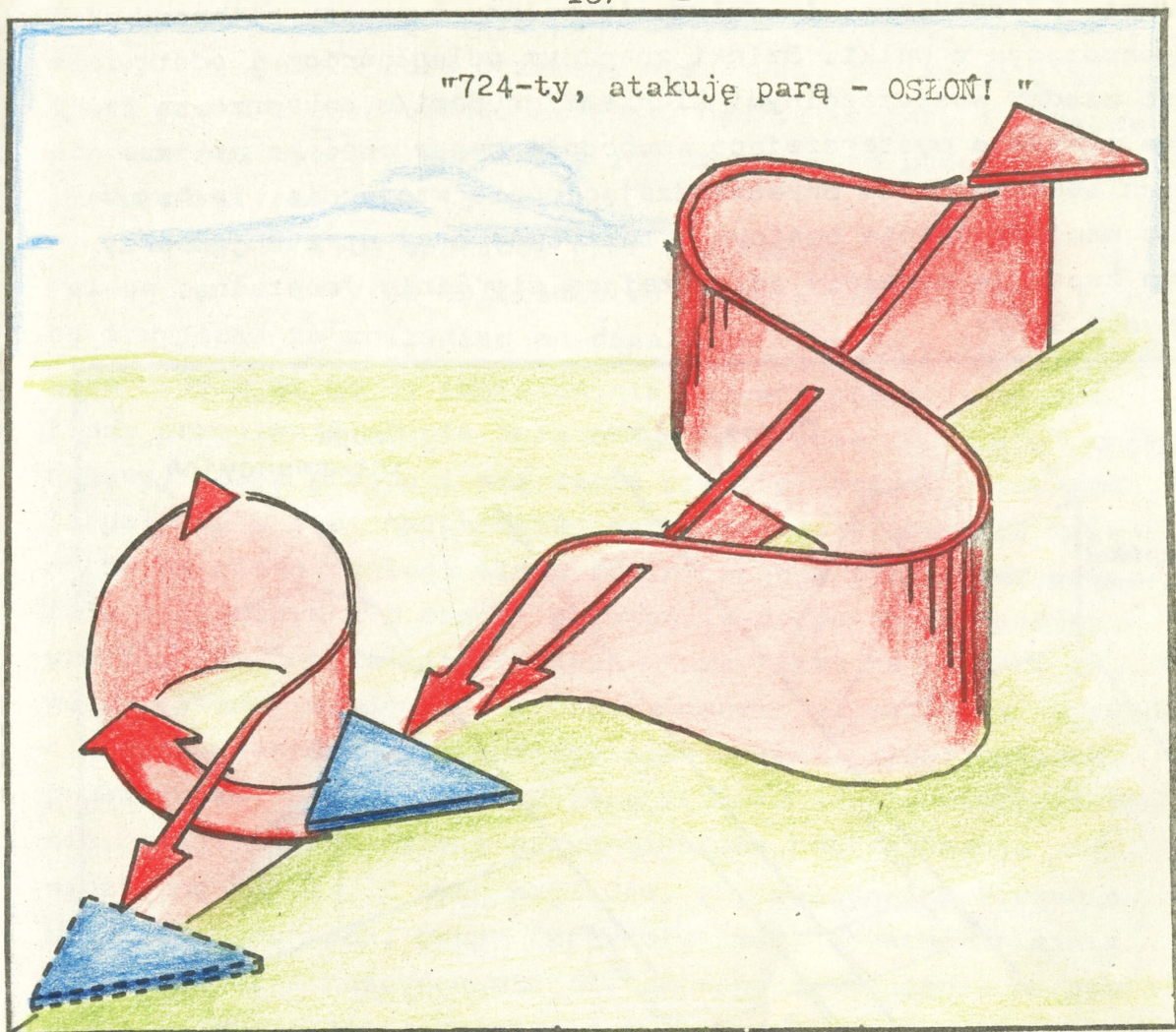
2.3.15. Atak celu rozdzielającego własne ugrupowanie bojowe.

1/"Zbiór materiałów pomocniczych do szkolenia lotniczego i taktyczno-bojowego w Wojskach OPK".
OPK 624/75 W-wa 1976r., str.77-81.

Bardziej skomplikowane jest działanie większymi grupami myśliwców. Jest zasadą, że w wypadku uzyskania zaskoczenia należy wykonywać atak całością grupy bez jej rozczłonkowania. Wyjście z ataku wykonuje się również całością ugrupowania. We wszystkich wypadkach jednoczesny atak może być wykonany pod warunkiem, że poszczególne samoloty /grupy/ jednocześnie zajmą podstawę wyjściową do ataku i rozpoczną go jednocześnie na jeden rozkaz. W przeciwnym wypadku ataki z reguły przybierają charakter urzutowanych, a nie jednoczesnych uderzeń. Pierwszy atak nie trudno wykonać całą grupą. Jednakże przy kolejnym ataku, gdy utracone już zostało zaskoczenie i atakowani manewrem starają się wyjść spod uderzenia, wzrasta rola manewrowości. Dla jej zwiększenia grupa winna rozpaść się na poszczególne klucze lub nawet pary.

Ponieważ zasadniczą trudność dla atakującego klucza myśliwców stanowi nie tyle wykonanie samego ataku, ile zabezpieczenie się przed ewentualnym atakiem myśliwców przeciwnika nie związanych dotychczas walką, dowódca klucza musi stale pamiętać o tym i stosować atak jednoczesny w pełnym składzie tylko w wypadkach, gdy zagrożenie takie nie istnieje, lub usytuowanie przeciwnika w powietrzu zabezpiecza warunki jego wykonania. W pozostałych wypadkach klucz winien działać w myśl zasady: para prowadząca atakuje - para prowadzona osłania. Współdziałanie par w postaci osłony jest bardzo ważnym elementem taktyki grupowej walki powietrznej i wymaga zastosowania takiego manewru, który zapewniłby osłaniającej parze możliwość jednoczesnego obserwowania zarówno pary atakującej, jak i przestrzeni powietrznej, przy czym obserwacja musi być prowadzona na korzyść obu par/rys.2.3.16/ Potwierdzone to zostało podczas realizacji III części "Programu badawczego" ^{1/}. Celem tak rozumianego współdziałania jest dowolne manewrowanie i prowadzenie wystarczająco długotrwałej walki bez obawy, że grupa zostanie zaatakowana zniebaczka.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 1/cz.III/.....

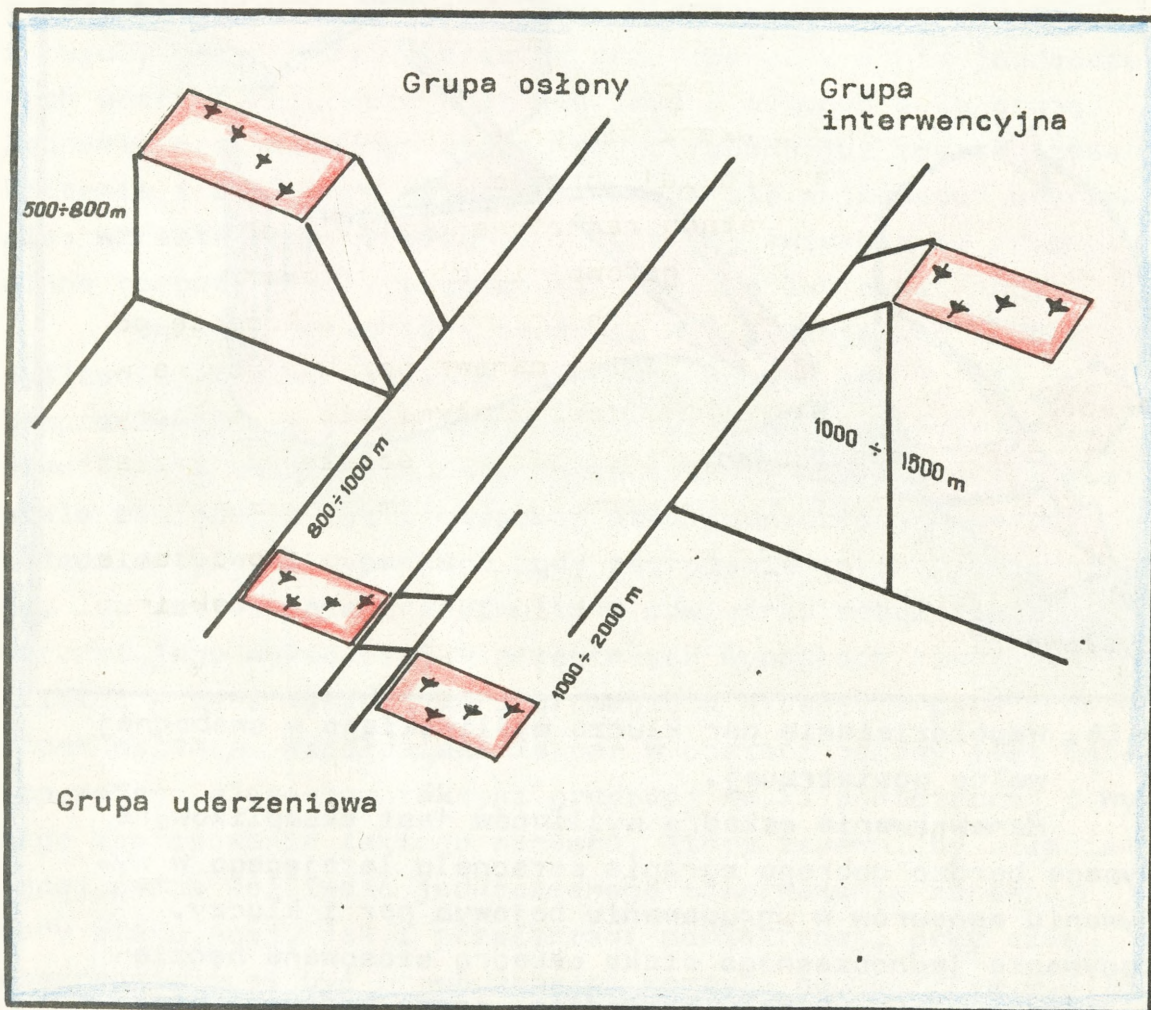


2.3.16. Współdziałanie par klucza myśliwskiego w swobodnej walce powietrznej.

Manewrowanie eskadrą myśliwców jest skomplikowane i wymaga bardzo dobrego zgrania personelu latającego w wykonywaniu manewrów w ugrupowaniu bojowym par i kluczy. Wykonywanie jednoczesnego ataku eskadrą stosowane będzie dość rzadko. Jak wykazały prowadzone prace badawcze atak jednoczesny eskadrą samolotów jest możliwy jedynie w szczególnie sprzyjających sytuacjach. Z reguły prowadzi się walkę z tzw. interwencją.^{1/} Polega ona na wydzieleniu z całości grupy uderzeniowej oraz 1-2 grup osłony do obserwacji przestrzeni powietrznej lub przyjscia z ewentualną pomocą

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 26.

grupie uderzeniowej i udzielenia osłony i pomocy pilotom wychodzącym z walki. Dzięki znacznym odległościom i odstępom między poszczególnymi kluczami/grupami/w eskadrze są one w stanie wystarczająco swobodnie manewrować we wskazanych sektorach nie przeszkadzając sobie wzajemnie, zachowując współdziałanie ogniowe i taktyczne oraz utrzymując przy tym zupełnie wyraźnie odznaczającą się linię frontalną.
/rys.2.3.17/.



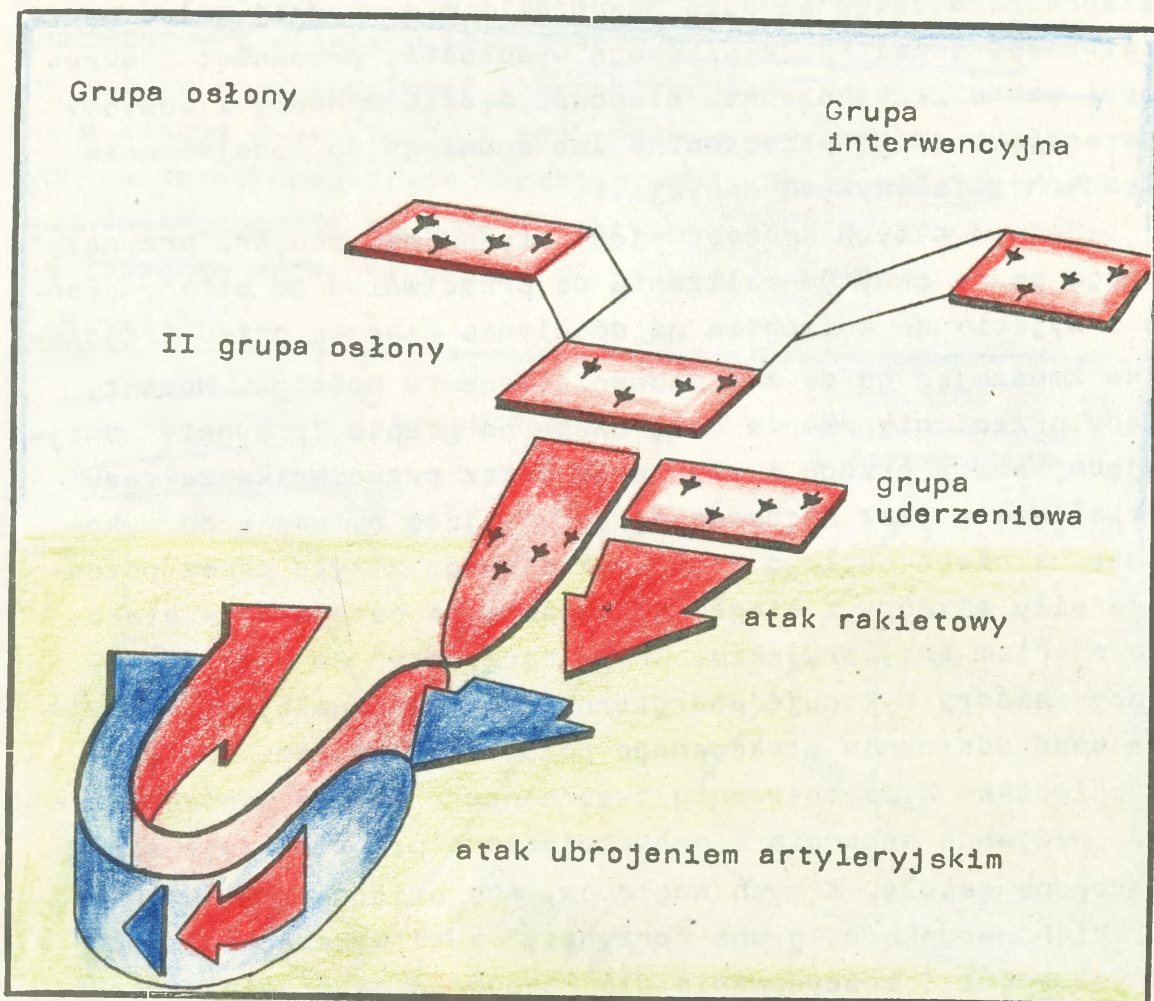
2.3.17. Ugrupowanie bojowe eskadry.

Zadanie grupy osłaniającej jest bardzo skomplikowane zwłaszcza, gdy walka powietrzna toczy się na kilku poziomach, a co za tym idzie na dość dużej przestrzeni. Stąd dążność do zapewnienia osłony głównie grupie uderzeniowej jako tej, której wysiłek musi mieć decydujący wpływ na wynik walki.

Eskadra może osiągnąć duże powodzenie w swobodnej walce powietrznej, jeżeli poza przewagą wysokości, prędkości i skrytości ataku z zaskoczenia stosować będzie manewry i sposoby odwracające uwagę przeciwnika lub zmusi go do podejmowania błędnych i fałszywych decyzji.

Jednym z tych sposobów jest stosowanie manewru "przynęty". Polega on na skrytym zbliżeniu do przeciwnika od strony słońca i wyjścia ze zniżaniem na dopalaniu kluczem przed przeciwnika zmuszając go do zastosowania manewru pościgu. Moment, kiedy przeciwnik skupia całą uwagę na grupie "przynęty" znajdującej się z przodu i włączenie przez przeciwnika zakresu "dopalenie", jest najbardziej sprzyjającą sytuacją do wykonania na niego nagłego ataku raketowego z tyłu przez pozostałe siły eskadry z ciągłą gotowością do potęgowania ataku uzbrojeniem artyleryjskim. Grupa "przynęty" na komendę dowódcy eskadry wykonuje energiczny manewr pozwalający na wyjście spod uderzenia atakowanego pozostałymi siłami eskadry przeciwnika. W zastosowaniu tego manewru ścisłe współdziałanie, wzajemne wsparcie i natychmiastowe pomoc okazują się niezbędną regułą. Z tych względów, aby osiągnąć powodzenie w takich warunkach, grupa "przynęty" musi wykazać maksimum pomysłowości i zdecydowania dla czasowego skupienia na sobie uwagi i jednocześnie związania myśliców przeciwnika, a grupa uderzeniowa niezwłocznie wykonać szybki manewr obliczony na zmniejszenie dystansu i ostrzelanie grupy przeciwnika możliwie wszystkimi środkami rażenia /Rys.2.3.18./

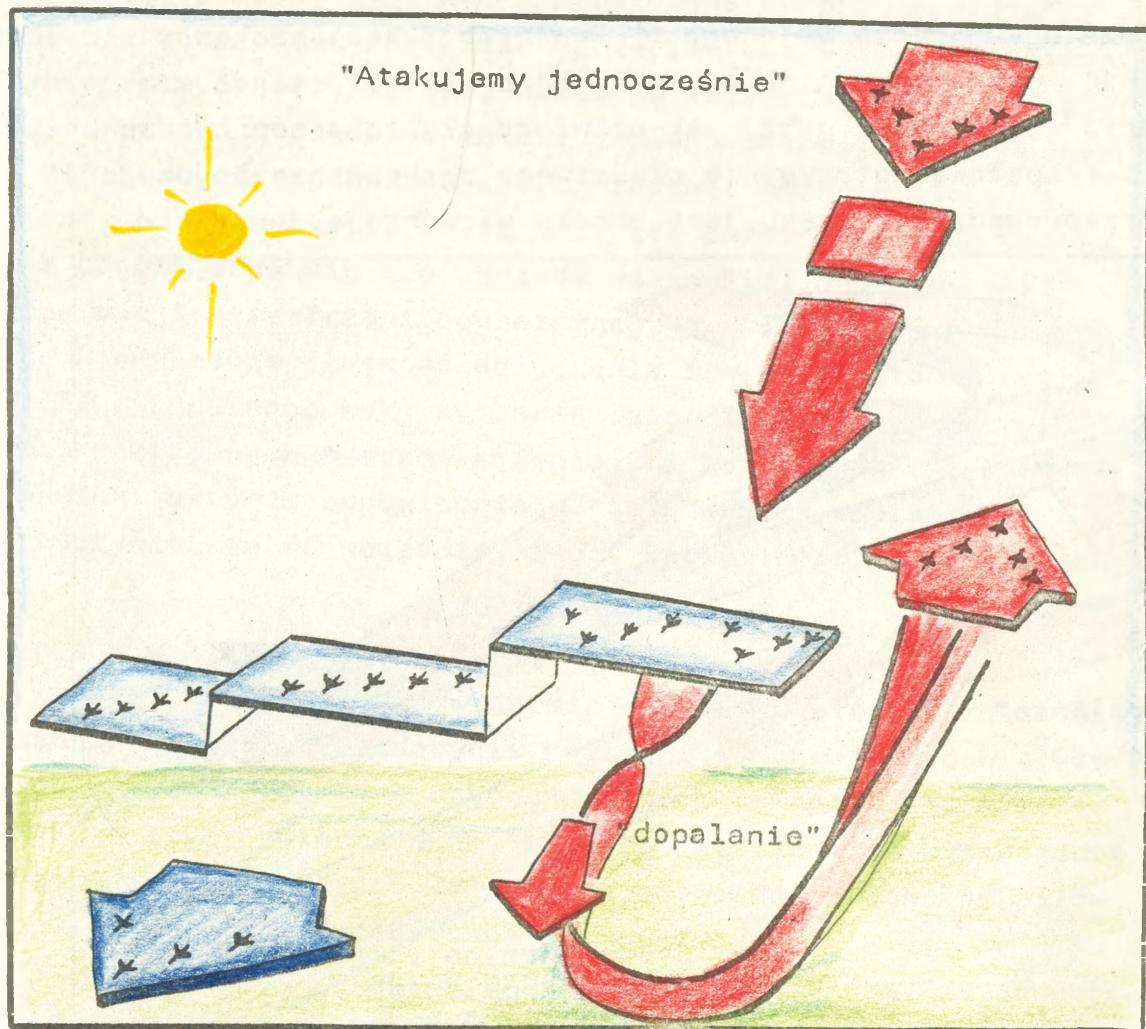
Przeprowadzone walki zespołowe potwierdzają hipotezę, że w wypadku nawiązywania swobodnej walki powietrznej z przeciwnikiem posiadającym znaczną przewagę ilościową, a poza tym spiętrzone ugrupowanie bojowe, działania bojowe eskadry powinny wynikać z aktualnych warunków i zaistniałej sytuacji. Jeżeli jednoczesne uderzenie na kilka grup przeciwnika urzutowanych w/g wysokości nie jest możliwe, to w takim wypadku należy dążyć do wykonania jednoczesnego, ześrodkowanego uderzenia na jedną z grup nieprzyjaciela, możliwie na czołową lub tę z nich, z którą najgorzej zostało zorganizowane współdziałanie ogniowe z pozostałymi grupami.



2.3.18. Atak celu eskadrą myśliwców z zastosowaniem "przynęty".

Wykonanie ataku powtórnego jest w tej sytuacji niemożliwe. W związku z tym po wykonaniu ataku eskadra z naborem prędkości w nurkowaniu winna dążyć do oderwania się od przeciwnika i wyjścia z walki.^{1/} W tego rodzaju manewrze utrzymanie swego miejsca w ugrupowaniu bojowym przez poszczególne grupy/a nawet poszczególnych pilotów/ nabiera szczególnego znaczenia. Pozostający w tyle za ugrupowaniem muszą się liczyć bowiem z ewentualnym atakiem pozostałych grup atakowanego przed chwilą przeciwnika powietrznego. /Rys. 2.3.19/.

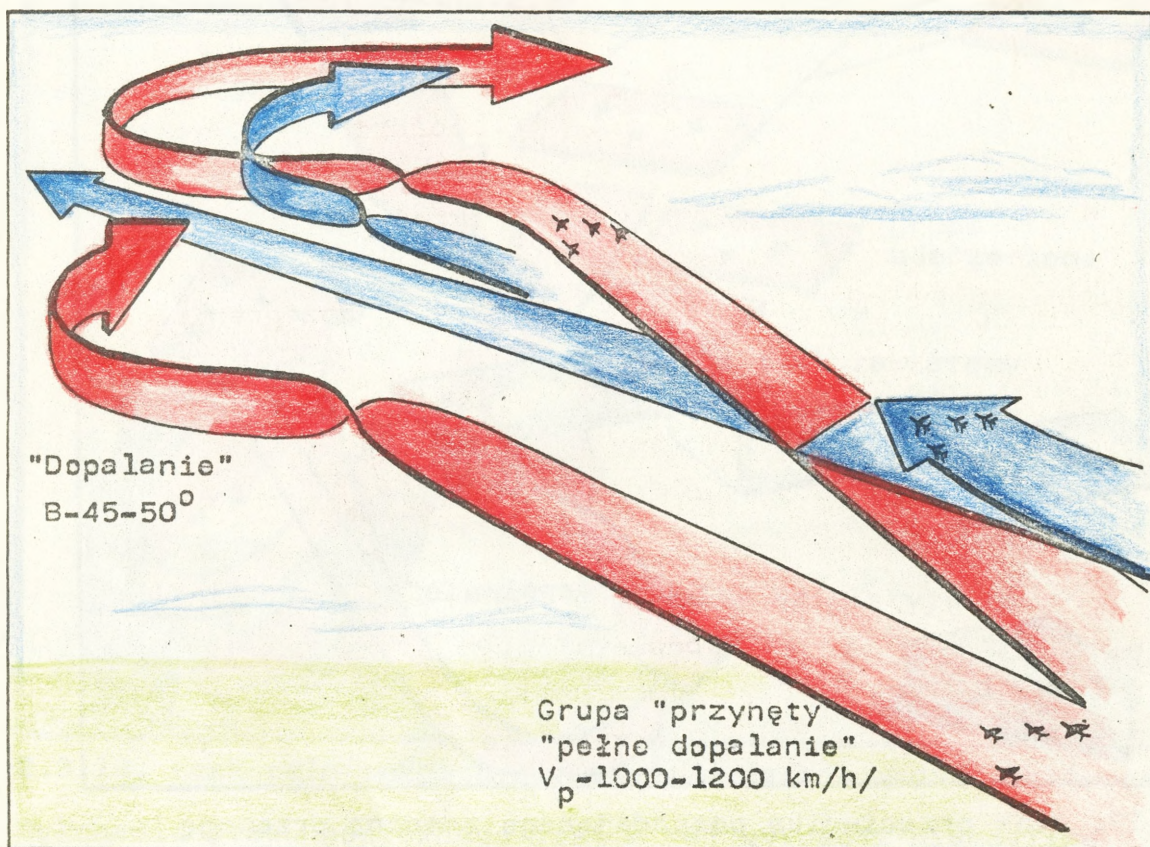
1/ "Program badawczy" - załącznik nr 27



2.3.19. Atak przeciwnika posiadającego znaczną przewagę ilościową.

Najtrudniejszą jest sytuacja, gdy eskadra znajduje się poniżej poziomu celu. W takim przypadku niezmiernie ważnym elementem jest szybki nabór wysokości i dążenie do wyrównania szans. Jeżeli zbyt mała odległość do wykrytego przeciwnika nie gwarantuje szybkiego naboru wysokości, dowódca eskadry manewrem grupy "przynęty" winien starać się "wmanewrować" cel w strefę ognia własnego ugrupowania. W tym też celu na komendę dowódcy eskadry grupa "przynęty" włącza zakres dopalania, rozpędza prędkość i z dużym kątem wznoszenia $/25-30^{\circ}/$ wychodzi przed cel z takim wyliczeniem, by w końcu wznoszenia przejść w manewr zniżający lub manewr związany z energiczną zmianą kierunku lotu. Ten rodzaj manewru grupy "przynęty" ma na celu zaabsorbowanie uwagi przeciwnika oraz w głównej mierze stworzenie dogodnych warunków

ków dla grupy uderzeniowej do wykonania ataku całością lub częścią ugrupowania bojowego.^{1/} Powtórnego ataku eskadra nie powinna wykonywać, a na maksymalnej prędkości starać się opuścić rejon walki gdyż, jak potwierdziły to przeprowadzone walki zespołowe, utrzymanie właściwego ugrupowania bojowego po przeprowadzonym ataku jest bardzo utrudnione.



2.3.20. Atak celu posiadającego większą wysokość, niż atakująca eskadra.

Reasumując należy stwierdzić, że prowadzenie swobodnej walki powietrznej grupą do eskadry włącznie jest możliwe i może być stosowane szczególnie w sytuacjach uzyskania zaskoczenia. W innych wypadkach dążyć należy do rozczłonkowania ugrupowania na mniejsze zespoły/para, klucz/. Ich ścisłe współdziałanie taktyczne i ogniowe, wzajemne wsparcie i pomoc okazują się w grupowej walce powietrznej niezbędną regułą. Podstawą elastycznego dowodzenia całością ugrupowania jest utrzymanie dyscypliny łączności radiowej przez wszystkich pilotów biorących udział

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 28.....

w walce. Grupa powinna być przygotowana do przeprowadzenia ataku jeszcze przed spotkaniem przeciwnika. W tym celu winna zabezpieczyć sobie wstępną przewagę taktyczną/uzyskać większą wysokość i prędkość lotu/, zaplanować racjonalny manewr i nie dopuścić jednocześnie do niespodziewanego ataku ze strony przeciwnika. Z kolei przyjęte przez zespół ugrupowanie bojowe zapewnić musi przede wszystkim: dobre warunki obserwacji przestrzeni powietrznej, swobodny manewr, uzyskanie zaskoczenia, łatwość dowodzenia i współdziałania oraz możliwość pełnego wykorzystania walorów samolotu i wszystkich posiadanych środków rażenia. Na podkreślenie zasługuje również fakt, że odpowiednie narastanie sił w powietrzu przyczynia się do wcześniejszego, korzystnego rozegrania walki.

W n i o s k i:



Przedstawiony w 2 rozdziale rozprawy materiał zdaje się jasno wskazywać, że zdobycie przewagi/panowania/w powietrzu zależy od dwu głównych czynników: technicznego /charakterystyki taktyczno-techniczne samolotów myśliwskich, uzbrojenie i sprzętu/ i ludzkiego /doskonałe opanowanie techniki pilotażu, umiejętności taktyczne, odwaga/.

Realizacja "Programu badawczego" potwierdza, że manewrowość samolotu myśliwskiego MiG-21 zabezpiecza prowadzenie swobodnych, manewrowych walk powietrznych szczególnie w zakresie wysokości 0-8000 m i prędkości 06-095 Ma. Możliwości uzyskiwania dużych przeciążeń/7-8,5 g/ oraz stosowania zakrętów forsownych znacznie zmniejsza promień wykonywania manewrów poziomych. Jednocześnie dobre właściwości rozpędzania samolotu pozwalają na szybkie skrócenie dystansu do celu. Zbliżenie i atak z tylnej półsfery stanowią jeden z głównych elementów taktyki prowadzenia walki. Pilot w czasie zbliżania dążyć winien do skrytego wyjścia na rubież ataku i niespodziewanie razić przeciwnika. Odpalenie kierowanych pocisków rakietowych może być realizowane bowiem w znacznie szerszym sektorze, niż prowadzenie ognia z działek. Wynik walki w dużej mierze zależy zatem od skuteczności pierwszego ataku rakietowego przy czym atakujący zwracać musi uwagę na zapewnienie

możliwie najdogodniejszych warunków odpalenia pocisków rakietowych /główny mankament: minimalna odległość odpalania nie mniejsza niż 800 m/. W wypadkach jednak stosowania intensywnego manewru przez cel personel latający musi być przygotowany do natychmiastowego skrótu dystansu i niszczenia celu ogniem broni artyleryjskiej, przy czym za odległość maksymalną należy przyjmować dystans 800 m, natomiast w praktyce najkorzystniej prowadzić ogień zaporowo-towarzyszący z odległości 200-400 m. Konieczność stosowania ognia z broni pokładowej podyktowana została nie tylko intensywnym manewrem celu. Publikacje prasowe podają, że "podczas wojny na Bliskim Wschodzie w 1973r. liczba strąconych samolotów ogniem z działek mniej więcej równała się liczbie samolotów strąconych przez pociski raketowe".^{1/} Skuteczne zastosowanie broni pokładowej możliwe jest jedynie w ograniczonej strefie możliwych ataków, dlatego też załoga samolotu myśliwskiego powinna od razu stosując odpowiedni manewr, zająć najwygodniejszą pozycję do ataku. Prowadzenie zatem swobodnych, manewrowych walk powietrznych wymaga od personelu latającego wysokich umiejętności w zakresie wykonywania figur wyższego pilotażu. Potwierdziły to przeprowadzone prace badawcze. Niektórzy piloci nie są psychicznie przygotowani do prowadzenia manewrowych walk powietrznych małej odległości i już po pierwszym nieudanym ataku rezygnują z utrzymywania inicjatywy. Dobre właściwości w zakresie naboru i utraty wysokości preferują stosowanie na samolocie MiG-21 całej gamy manewrów pionowych przy czym najlepsze warunki ataku istnieją w pierwszej połowie wznoszenia oraz na zniżaniu. Konieczność dokładnego utrzymywania warunków pilotowania na wznoszeniu oraz skupiania uwagi na zabezpieczeniu się przed wejściem w strumień zaburzeń pozostających za celem nie pozwalają na atak w górnych częściach pionowych figur pilotażu.

Zapas paliwa oraz zakres pracy silnika decydują o możliwościach w promieniu oddziaływania na cel od lotniska startu oraz czasie trwania swobodnej walki powietrznej.

1/ Zarubieżnoje wojennoje obozrienije" Nr 8/76 str.49-53.

Piloci samolotów myśliwskich MiG-21 powinni zdawać sobie sprawę z faktu, że odległość ta nie przekracza 80-150 km, a czas trwania 6-10 min.

Prowadzenie zespołowych, swobodnych walk powietrznych na samolotach MiG-21 jest możliwe i może być stosowane poprzez zastosowanie ataków jednoczesnych, szczególnie w wypadkach uzyskania zaskoczenia celu. W innych wypadkach dążyć należy każdorazowo do rozczłonkowania ugrupowania na mniejsze zespoły/klucz/ współdziałające ze sobą i wzajemnie się ubezpieczające. Główne zadanie spoczywa zawsze na grupie uderzeniowej. Stąd działalność wszystkich pozostałych grup winna zmierzać do zapewnienia w miarę możliwości najlepszych warunków wykonania przez nią zadania.

Kształtowanie odpowiednich cech i umiejętności personelu latającego Wojsk OPK nie może polegać na teoretycznym roztrząsaniu problemów walki powietrznej, ale przede wszystkim na przyjęciu odpowiedniej metodyki szkolenia, dającej możliwość treningu i doskonalenia taktyczno-bojowego. Warunki takie zostaną stworzone, jeżeli szkolenie bojowe będzie przebiegało w pozorowanej, trudnej, skomplikowanej niekiedy sytuacji, wymagającej od personelu latającego maksymalnego wysiłku fizycznego, psychicznego i intelektualnego, jeżeli pozorowany przeciwnik będzie silny, działający aktywnie i jeżeli przy podejmowaniu decyzji istnieć będzie możliwość przyjęcia różnych rozwiązań manewrów i decyzji taktycznych. Realizacja "Programu badawczego" oraz fakt, że lotnictwo Wojsk OPK posiada personel latający legitymujący się mistrzowską, lub I klasą pilota wojskowego o średnim nalocie 400-600 godz. na samolocie myśliwskim MiG-21 i przeszkolony w prowadzeniu kierowanych walk powietrznych przyczyniły się do opracowania nowej metodyki szkolenia personelu latającego w uzyskiwaniu umiejętności prowadzenia swobodnych walk powietrznych.

U podstaw opracowanego "Blokowego programu szkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych" oraz metodyki szkolenia i podtrzymywania utraconych nawyków pilotażowo-bojowych legły przebadane możliwości bojowe samolotu myśliwskiego MiG-21 oraz wnioski z oceny do-

tychczas stosowanego programu szkolenia i specjalnego szkolenia prowadzonego w J.W. MALBORK. Propozycje zoptymalizowania programu szkolenia w tak ważnym dla pilota - myśliwca elemencie jego bojowego wyszkolenia oraz propozycje podtrzymywania i odtwarzania ewentualnie utraconych nawyków pilotażowo-bojowych przedstawiłem w trzecim rozdziale rozprawy.

3. OPTYMALIZACJA ORGANIZACJI I METODYKI SZKOLENIA PERSONELU LATAJĄCEGO I PODTRZYMYWANIA NAWYKÓW W PROWADZENIU SWOBODNYCH WALK POWIETRZNYCH.

Współczesna, swobodna walka powietrzna myśliwców to przede wszystkim starcie intelektów, walka myśli, woli i umiejętności. Ta walka umysłów uwidacznia się najbardziej w poszukiwaniu takich rozwiązań taktycznych w walce, które dadzą najlepszy efekt, zostaną przeciwnika intelektualnie i fizycznie nieprzygotowanego do reagowania na ten właśnie sposób działania. Będzie to oznaczało w praktyce, że nie potrafi on w danym momencie odpowiednio do zaistniałej sytuacji zareagować, zrobi fałszywy krok, a ponaglany czasem, wyczerpaniem fizycznym i psychicznym podejmować będzie często sprzeczne decyzje, doprowadzi do chaosu działania, obniży efektywność posiadanego uzbrojenia, osłabi się bojowo i moralnie i w ten sposób doprowadzi do zestrzelenia. Stąd właśnie wpływa konieczność sprawności giętkiego myślenia, odrzucanie utartych szablonów, szukanie nowych rozwiązań, doskonalenie personelu latającego w umiejętności przewidywania działań przeciwnika, która nie tylko jest talentem, ale przede wszystkim wypracowaną zdolnością opartą na solidnych podstawach jak: wiedza teoretyczna, doświadczenie i umiejętność oceny sytuacji. We współczesnych warunkach nie przewidywać działań przeciwnika w swobodnej walce powietrznej to tyle, co świadomie oddawać przeciwnikowi inicjatywę. Zwycięża ten, kto potrafi wyprzedzić działania przeciwnika, zaskakiwać go nieszablonowymi decyzjami i działaniami, odpornością i zdecydowaniem. Jeżeli chcemy stale doskonalić poziom taktycznego wyszkolenia personelu latającego, musimy doprowadzić do tego, by taktyka towarzyszyła wszystkim poczynaniom z dziedziny szkolenia

bojowego. Jest rzeczą praktycznie dowiedzioną, że nieodłącznym elementem każdego ataku jest manewr, którego finałem jest wypracowanie dogodnego w stosunku do przeciwnika położenia umożliwiającego z kolei skuteczne użycie odpowiedniego wariantu posiadanego uzbrojenia. Zdecydowany i wykonany w odpowiednim czasie manewr może umożliwić myśliwcowi wyjścia ze strefy ognia myśliwca przeciwnika lub w ogóle uchylenie się od walki. Z tego właśnie względu konieczne jest szkolenie, a następnie systematyczny trening całego personelu latającego pułków myśliwskich Wojsk OPK w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych.

Przeprowadzone loty doświadczalne^{1/} oraz codzienna praktyka dowodzą, że myśliwiec MiG-21 w pełni pozwala na prowadzenie swobodnych, wysoce manewrowych walk powietrznych w określonych przedziałach wysokości i prędkości lotu.

Na podstawie przeprowadzonych badań^{2/} można dojść do wniosku, że najlepszą manewrowość osiąga myśliwiec MiG-21 w przedziałach wysokości 0-8000 m i przy prędkościach 500-950 km/h.

Loty doświadczalne/ćw.102,106,107,111,112/ i uzyskane wyniki jasno wskazują, że wraz ze zwiększaniem wysokości lotu manewrowość ulega istotnym zmianom, przy czym na wysokości 8000 m samolot MiG-21 jest jeszcze zdolny do wykonywania manewrów tak poziomych, jak i pionowych z dużymi/3-5,0 g/przeciążeniami.

Wykonywanie energicznego manewru powyżej tej wysokości musi odbywać się z włączonym zakresem "pełne dopalanie".

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 1.

2/ "Program badawczy" - /etap I - ćw.102,106,107,111,112/
ćw. 102 - Lot szkoleniowy do strefy na średni pilotaż
H - 2 - 10000 m.

ćw. 106 - Lot do strefy w celu wykonania figur prostego
pilotażu H - 10000 - 2000

ćw.107 - Lot do strefy w celu wykonania figur średniego
pilotażu H - 8000 - 3000 m.

ćw. 111 - Lot na rozpędzanie s-tu do prędkości odpowiadającej maksymalnie dopuszczalnej liczbie Ma H-13-15000 m

ćw. 112 - Lot w celu osiągnięcia praktycznego pułapu samolotu H - 19500 m.

Do właściwości swobodnej walki powietrznej zaliczyć należy przede wszystkim rolę jaką odgrywa zwiększona prędkość lotu. Duża prędkość bowiem, zapewnia w razie potrzeby szybkie zwiększenie wysokości bez istotnego zmniejszenia prędkości lotu. Pilot musi zatem dążyć zawsze do tego, aby samolot posiadał w każdym momencie możliwie największą energię, którą przede wszystkim zapewnia mu duża prędkość lotu. Z tego względu opanowanie techniki pilotowania podczas lotu z dużymi prędkościami oraz umiejętność posługiwania się efektem trymerowym posiada duże znaczenie. W swobodnej walce powietrznej współczesnych myśliwców, głównie ze względu na duże prędkości lotu oraz konieczność wykonywania energicznych manewrów dla wypracowania dogodnej do użycia posiadanych środków rażenia pozycji wyjściowej, bardzo wyraźnie zaznaczają się duże przeciążenia działające na samolot i organizm pilota.

W końcowym rezultacie charakterystyki różnego rodzaju manewrów zależą bowiem od wartości uzyskanych przez pilota przyspieszeń i przeciążeń działających w różnych kierunkach jakie może on nadać swemu samolotowi w czasie lotu.

Toteż im większa wartość wytworzonego przeciążenia, tym energiczniejszy manewr. Z tego względu sukces w swobodnej walce powietrznej należał będzie do pilota, którego organizm będzie bardziej uodporniony na przeciążenia. Dlatego odpowiednio dozowany trening winien zapewnić utrzymywanie odpowiedniej kondycji personelu latającego pozwalającej na znoszenie krótkotrwałych przeciążeń nawet 7-8 g.

Podczas systematycznych treningów w wykonywaniu różnego rodzaju figur wyższego pilotażu, pilot wyrabia takie zalety jak: odwagę, śmiałość, pomysłowość i szybkość reakcji. Jest rzeczą oczywistą, że w swobodnej walce powietrznej technika pilotowania samolotu odgrywa najważniejszą rolę. Z kolei, należyte pilotowanie samolotu wiąże się nie tylko ze znajomością sprzętu, lecz także aerodynamiki i właściwości zachowania się samolotu podczas wykonywania każdego manewru. Dlatego popełniali błąd ci teoretycy, którzy kwestionowali konieczność opanowywania przez personel latający wyższego pilotażu na współczesnych myśliwcach naddźwiękowych, wątpili w potrzebę

prowadzenia treningów w doskonaleniu umiejętności prowadzenia swobodnej walki powietrznej. Stąd szczególny nacisk w szkoleniu personelu latającego musi być położony na doskonalenie indywidualnej techniki pilotowania samolotów w strefie oraz szkolenie w prowadzeniu walki powietrznej zarówno w roli atakującego, jak i broniącego się. Pilot atakowany bowiem zdecydowanie manewruje samolotem, co z reguły uniemożliwia prowadzenie celnego ognia. Posiadanie zatem inicjatywy w walce nie oznacza jeszcze pewnego zwycięstwa, zależy ono w pierwszym rzędzie od doskonałego opanowania sztuki pilotażu samolotu przez pilota atakującego oraz od sposobu działania przeciwnika.

Przystępujący do szkolenia w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych personel latający winien również posiadać utrwalone nawyki utrzymywania się w małej odległości za celem poza strumieniem zaburzeń, co w konsekwencji pozwoli na swobodne atakowanie celu z małej odległości. Element ten jest niezwykle ważny ze względu na fakt, że atak z małych odległości wiąże się z możliwością wejścia w strumień zaburzeń za przeciwnikiem, co z reguły pociąga za sobą brak jakichkolwiek możliwości pilotowania samolotu i może w konsekwencji doprowadzić do zderzeń. Opanowanie tych umiejętności stanowić winno podstawę do rozpoczęcia szkolenia w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych.

3.1. Aktualnie obowiązujący program szkolenia personelu latającego w zakresie prowadzenia walk powietrznych.

Szkolenie personelu latającego lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych jest procesem niewątpliwie bardzo złożonym. Istniejący program przeszkolenia i doskonalenia bojowego na samolocie MiG-21 zawiera w sobie naukę prowadzenia kierowanej walki powietrznej. Metodyka tego szkolenia sprowadza się w zasadzie do nauki zasad walki w pościgu za nieprzyjacielem z zadaniem utrzymania się "w ogniu" celu, który wykonuje z góry ustalony, omówiony i

przetrenowany na ziemi rodzaj manewru 1/.

Nauczanie pilota myśliwskiego utrzymywania się z tyłu celu stosującego energiczny manewr obronny jest sprawą niezwykle ważną, wyrabia bowiem nawyki pościgu za przeciwnikiem, który pilotuje samolot na granicy swych możliwości. Prowadzi to w konsekwencji do wypracowania właściwych reakcji pilotów na wszelkiego rodzaju zmiany sytuacji taktycznej i nauczania ich intensywnego manewrowania związanego ze skracaniem toru lotu oraz stwarzaniem dogodnych sytuacji do wykorzystania posiadanych wariantów uzbrojenia dla zaatakowania manewrującego celu. Wydaje się jednak, na podstawie przeprowadzonych doświadczeń^{2/}, że walka w pościgu nie jest jedynym i głównym celem szkolenia, a jedynie etapem wstępnym skomplikowanego procesu opanowywania sztuki prowadzenia swobodnej walki powietrznej. Sprawą niewątpliwie daleko ważniejszą jest nauczanie personelu latającego stosowania w swobodnej walce powietrznej różnego rodzaju "chwytów taktycznych" jak: przesuwanie środka zakrętu w celu uzyskania niezbędnego do prowadzenia ognia kąta wyprzedzenia, zmianę płaszczyzny ataku, uzyskiwanie przewagi w prędkości i wysokości lotu itp. oraz praktyczne doskonalenie działań podczas nawiązywania walki w warunkach spotkania z przeciwnikiem na różnych kursach/zgodnych, przeciwnych, przecinających się/.

- 1/ "Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na s-tach pościgowych MiG-21pf wszystkich modyfikacji"
Lot.1438/71 PCZKAN - 1971r.
ćw.130 - Lot szkoleniowy na atakowanie i walkę powietrzną z pojedynczym samolotem myśliwskim H-3-12000 m.
ćw.131 - Lot na atakowanie pojedynczego samolotu bombowego /myśliwskiego/ H-5-10000 m.
ćw.132 - Lot na walkę powietrzną z pojedynczym samolotem myśliwskim H-3.12000 m.
str.1/53-1/61.
ćw.176-Lot w celu opanowania walki powietrznej pojedynczych samolotów myśliwskich na małej wysokości H-4000-500 m.
ćw.177 -Lot w celu opanowania walki powietrznej- pojedynczym s-tem myśliwskim poddźwiękowym H-10000-500 m.
ćw.180-Lot w składzie pary w celu opanowania walki powietrznej z parą s-tów myśliwskich H-10000-1000 m.
ćw.183-Lot w składzie klucza w celu opanowania walki powietrznej z kluczem samolotów myśliwskich, H-10000-1000 m.
str. 1/160-1/173.
- 2/ "Program badawczy" do pracy doktorskiej.

W lotnictwie myśliwskim Wojsk OPK obowiązują dwa systemy przeszkalanania personelu latającego na myśliwcu MiG-21 zależne od posiadanego doświadczenia lotniczego/nalotu.^{1/}

Pierwszy z nich obowiązuje personel latający legitymujący się nalotem 250 godz. W przeszkalananiu tego rodzaju pilotów zaleca się wykonanie 11 lotów na kierowaną walkę powietrzną pojedynczych myśliwców. Drugą grupę stanowi personel latający legitymujący się nalotem 400 godz. W przeszkalananiu tej z kolei grupy obowiązuje 8 lotów na kierowaną walkę powietrzną pojedynczych myśliwców. Zestawienie ilościowe i czasowe planowanego szkolenia przedstawia tabela:

Personel latający z nalotem 250 godz.			Personel latający z nalotem 400 godz.		
Planowano	lotów	czas	Planowano	lotów	czas
Szkolno-boj.	2	1.00	Szkolno-boj.	1	0.30
Bojowy	9	4.30	Bojowy	7	3.30
R a z e m:	11	5.30	R a z e m:	8	4.00

Ideą tak opracowanego szkolenia jest nauka ataków w pościgu za przeciwnikiem. Atakujący pilot jest zobowiązany uważnie analizować każdy swój lot. Wykonane loty zapoznawcze/kontrolne/oraz szkolne samodzielne powinny być podstawą do analizy na jakich odcinkach wykonywanego przez cel manewru możliwe jest prowadzenie celowania i strzelania, jak przechodzić od manewru pościgu do ataku z krzywej celowania, gdzie i na jakich odcinkach poszczególnych figur pilotażu skracać tor lotu celu, a gdzie kopiować manewr przeciwnika, gdzie odpalać rakiety kierowane, a gdzie skracać dystans i atakować cel ogniem uzbrojenia artyleryjskiego. Podczas opanowywania walki w pościgu z wcześniej ustalonymi i przećwiczonymi manewrami personel latający winien opanować przeprowadzenie ataków z wyko-

1/ "Plan dynamiki szkolenia pilota na samolocie pościgowym MiG-21 pf" /z nalotem 250 i 400 godz./
Warszawa 1973r. 7 1975r.

rzystaniem całego asortymentu posiadanych środków rażenia ze zwracaniem szczególnej uwagi na odnajdywanie odcinków torów lotu dogodnych do ich użycia. Wykonanie całości programu przeszkolenia nie przygotowuje do prowadzenia swobodnej walki powietrznej i może być jedynie traktowane jako pierwszy, wstępny etap tego przygotowania. Wydany w 1974r. przez Dowództwo Wojsk Lotniczych "Program i metodyka szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych" ^{1/} zakłada z kolei szkolenie zupełnie od podstaw.

Na program ten składają się 4 działy:

- szkolenie w prowadzeniu pojedynczej walki powietrznej;
- szkolenie par samolotów w prowadzeniu walki powietrznej;
- szkolenie kluczy samolotów w prowadzeniu walki powietrznej;
- szkolenie "szóstek" i eskadr w prowadzeniu walki powietrznej.

Program ten zakłada szkolenie w prowadzeniu pojedynczej walki powietrznej od sprawdzenia jakości techniki pilotowania oraz opanowania pilotażu parą samolotów w luźnym ugrupowaniu bojowym.

Drugim etapem przygotowawczym jest opanowanie ćwiczeń kształtujących nawyki posługiwania się w walce poszczególnymi wariantami uzbrojenia myśliwca MiG-21.

Loty na pojedynczą walkę powietrzną zostały podzielone na walkę kierowaną z wcześniej już ustalonymi i przeciwicznymi na ziemi manewrami i walkę swobodną, dającą inicjatywę w swobodzie wyboru określonego manewru zarówno atakującemu, jak i broniącemu się.

Szkolenie w prowadzeniu walk powietrznych parą i kluczem opiera się również o podział na opanowanie znanych manewrów bojowych oraz swobodną walkę powietrzną par i kierowaną kluczy samolotów. Program kończy kierowana walka powietrzna eskadry samolotów myśliwskich. Orientacyjne rozliczenie ilości lotów i nalotu potrzebnego do realizacji całości programu przedstawia tabela:

1/ "Program i metodyka szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych" Poznań-1974r. Lot. 1590/74.

203
ORIENTACYJNE ROZLICZENIE CZASU

SZKOLENIA PERSONELU LATAJĄCEGO W PROWADZENIU WALK POWIETRZNYCH W/G WYDAWNICTWA LOT.
1590/74 - POZNAŃ - 1974r.

RODZAJ SZKOLENIA	Na samolocie szkolno-bojowym			Na samolocie bojowym			Razem		
	Ilość lotów	Czas		Ilość lotów	Czas		Ilość lotów	Czas	
		godz.	min.		godz.	min.		godz.	min.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pojedyncze:									
- strefa - wyższy pilotaż	1	0	25	1	0	25	2	0	50
- ataki	2	0	50	10	5	00	12	5	50
- walki powietrzne z zastosowaniem ustalonych manewrów:	6	2	30	10	4	10	16	6	40
- swobodna walka powietrzna	-	-	-	6	2	30	6	2	30
Razem:	9	3	45	27	12	05	36	15	50
W składzie parv:									
- strefa - wyższy pilotaż	1	0	25	2	0	50	3	1	15
- ataki:	-	-	-	2	1	00	2	1	00
- manewr bojowy	1	0	25	6	3	00	7	3	25
- walki powietrzne z zastosowaniem ustalonych manewrów	-	-	-	6	3	00	6	3	00
- swobodna walka powietrzna	-	-	-	7	2	55	7	2	55
Razem:	2	0	50	23	10	45	25	11	35
W składzie klucza:									
- grupowe zgranie w locie	-	-	-	2	1	10	2	1	10
- manewr bojowy	-	-	-	6	3	00	6	3	00
- walki powietrzne z zastosowaniem ustalonych manewrów	-	-	-	6	3	00	6	3	00
- walki powietrzne z ograniczoną ilością manewrów bojowych	-	-	-	3	1	30	3	1	30
Razem:	-	-	-	17	8	30	17	8	30
W składzie "szóstek"									
- grupowe zgranie w locie	-	-	-	2	1	10	2	1	10
- manewr bojowy	-	-	-	2	1	10	2	1	10
- walka powietrzna z zastosowaniem ustalonych manewrów	-	-	-	4	2	00	4	2	00
Razem:	-	-	-	8	4	20	8	4	20
W składzie eskadry:									
- grupowe zgranie w locie	-	-	-	2	1	10	2	1	10
- manewr bojowy	-	-	-	2	1	10	2	1	10
- walka powietrzna z zastosowaniem ustalonych manewrów	-	-	-	3	1	45	3	1	45
Razem:	-	-	-	7	4	05	7	4	05
Razem zgodnie z programem:									
- pilotaż w strefie	2	0	50	3	1	15	5	2	05
- grupowe zgranie w locie	-	-	-	6	3	20	6	3	20
- ataki	2	0	50	12	6	00	14	6	50
- manewr bojowy	1	0	25	16	8	20	17	8	45
- walki powietrzne	6	2	30	45	20	50	51	23	20
O G O Ł E M:	11	4	35	82	39	45	93	44	20

Analiza tabeli i całości programu daje podstawę do wyciągnięcia następujących wniosków:

- Program zawiera w sobie 93 loty wykonywane w czasie 44 godz. i 20 minut co w praktyce pozwala przeszkolić całość personelu latającego w czasie 1-2 lat w zależności od sytuacji atmosferycznej i predyspozycji szkolonego personelu latającego.
- Program obejmuje zbyt wiele elementów, jest zbyt obszerny. Tymczasem personel latający Wojsk OPK zrealizował podstawowe szkolenie w prowadzeniu kierowanych walk powietrznych na myśliwcach poddźwiękowych typu "Lim-2", "Lim-5" i naddźwiękowych typu "MiG-19;"MiG-21". Elementy średniego i wyższego pilotażu oraz zasady kierowanej walki powietrznej personel latający ma opanowany, przetrenowany i ugruntowane nawyki prowadzenia walki w pościgu. Fakt, że lotnictwo Wojsk OPK dysponuje personelem latającym o wysokich kwalifikacjach, legitymującym się mistrzowską lub pierwszą klasą pilota wojskowego o średnim nalocie 400-600 godz. na samolocie MiG-21 upoważnia do podjęcia kroków mających na celu skrócenie czasu szkolenia w nowym elemencie pilotażowym i przejście do treningu i podtrzymywania nawyków pilotażowo-bojowych.
- Program nie jest przystosowany do struktury organizacyjnej pułków lotnictwa myśliwskiego Wojsk OPK. Nie odzwierciedla zatem potrzeb związanych z wypracowaniem odpowiednich ugrupowań bojowych eskadry i taktyki jej zastosowania w walce. Eskadra lotnicza w nowej strukturze organizacyjnej przedstawia sobą stosunkowo dużą grupę myśliwców, w której z powodzeniem można wydzielić poszczególne grupy o określonym przeznaczeniu taktycznym, zadaniem których w kierowanych walkach powietrznych winno być stwarzanie najbardziej dogodnych warunków grupie uderzeniowej, w celu wykonania przez nią ataku na zasadnicze siły przeciwnika. Z tego chociażby względu jednym z ważniejszych zadań szkolenia winna być nauka stwarzania dogodnej sytuacji grupie uderzeniowej do przeprowadzenia ataku z użyciem pocisków raketowych.

Do dróg zmierzających do tego celu zaliczyć należy osaczenie przeciwnika, wiązanie go walką i nie dopuszczenie do możliwości wykonania manewru obronnego w wygodnym dla nieprzyjaciela kierunku podczas wychodzenia spod uderzenia.

Zmuszony do wykonania dogodnego uderzenia własną grupą uderzeniową manewru przeciwnik winien być zniszczony zdecydowanym atakiem raketowym tejże grupy.

- Błędem byłoby zamykanie oczu na to, jakie wyniesiono doświadczenia z prowadzonych walk powietrznych w wojnach lokalnych. Każda z tych wojen była specyficzna i nieporównywalna.

Charakterystyczne przy tym, że każda dostarczała innych wniosków. Dokonywała również jakby korekty doświadczeń wyniesionych z wojen poprzednich.^{1/} W wojnach tych wyłonione zostały nowe charakterystyczne cechy walk na myśliwcach naddźwiękowych, których lotno-taktyczne charakterystyki zbliżone były do charakterystyk myśliwca MiG-21. Program szkolenia w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych winien zatem koniecznie uwzględniać wnioski i doświadczenia wyniesione z tych wojen i wzbogacać szkolenie o te właśnie elementy taktyczne.

- Wynik swobodnej walki powietrznej prowadzonej na współczesnych myśliwcach naddźwiękowych zależy nie tylko od ilości i jakości myśliwców biorących w niej udział, ale także w nie mniejszym stopniu zależy on od stopnia indywidualnego przygotowania i wyszkolenia pilotów.

Wyszkolenie to łączy się jednak z dokładną znajomością możliwości bojowych dysponowanego sprzętu. Znajomość tych możliwości wpływa niewątpliwie na sposób wykonania manewru, którego finalnym celem jest wypracowanie dogodnego położenia do użycia posiadanych środków rażenia. Z tego względu program szkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych uwzględniać winien zarówno możliwości wykonywania określonych manewrów, jak i prowadzenia w trakcie ich trwania ognia różnymi środkami rażenia.

1/ Rozdział I niniejszej pracy.

→ Program posiada dobrze rozpracowane warunki bezpieczeństwa podczas wykonywania poszczególnych zadań, wskazówki organizacyjno-metodyczne dla instruktorów i personelu Stanowisk Dowodzenia oraz normy ocen za wykonanie poszczególnych ćwiczeń.

Prowadzone na podstawie tego programu szkolenie w prowadzeniu swobodnych, pojedynczych i grupowych walk powietrznych zostało przerwane. Z przeprowadzonych wywiadów z personelem latającym biorącym w nim udział wynika, że zasadniczymi wnioskami składającymi się na podjęcie takiej właśnie decyzji były:

- długi proces szkolenia i rozwlekły czas jego realizacji głównie ze względu na warunki atmosferyczne i wykruszalność personelu latającego wytypowanego na szkolenie;
- zbyt ostre kryteria oceny poszczególnych lotów i wynikająca z tego konieczność ich powtarzania w wypadku oceny jakości wykonania lotu na "niedostatecznie";
- stosowanie zbyt dużych przeciążeń doprowadzających w konsekwencji do szeregu czasowych zmian w organizmie pilotów biorących udział w szkoleniu takich jak: rozstrój wzroku, zwiększony czas reakcji na bodźce zewnętrzne, ociężałość, ospałość i początki apatii;
- dość częste przypadki powstawania złudzeń w utrzymaniu orientacji przestrzennej położenia samolotu, doprowadzające w konsekwencji do małych prędkości szczególnie w figurach pionowych, co sprzyjało powstawaniu zbyt wielu przesłanek do wypadków lotniczych.

Przeprowadzona analiza dotychczasowego szkolenia skłania do przypuszczenia, że istnieje potrzeba opracowania nowego programu opierającego się w głównych zarysach na dotychczasowym i uwzględniającego w/w doświadczenia i wnioski.

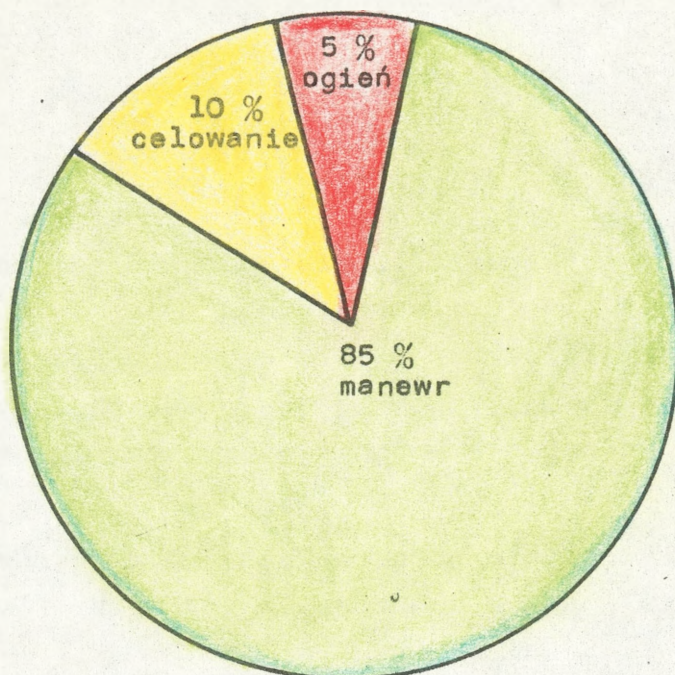
Praktyczne doświadczenia przy realizacji "Programu i metodyki szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych" dają również podstawę do stwierdzenia, że program ten jest zbyt rozbudowany, obszerny, zawierający dużą ilość zadań już wykonywanych, a szkolony personel latający posiada te elementy oparowane i utrwalone w dotychcza-

sowym szkoleniu. Wychodząc z założenia, że w tym tak ważnym dla pilota - myśliwca elemencie wyszkolenia bojowego przeszkolony być winien cały personel latający pułków lotnictwa myśliwskiego Wojsk OPK. Stoją na stanowisku szkolenia prowadzonego w pułkach. Niemniej jednak kadrę instruktorską/3-4 instruktorów z każdego pułku/sensownie byłoby przeszkolić centralnie, na specjalnie zorganizowanym w tym celu kursie metodycznym. Zakończenie szkolenia praktycznego popartego teorią tematu i nadanie instruktorom odpowiednich uprawnień byłoby podstawą rozpoczęcia szkolenia w poszczególnych pułkach.

3.2. Propozycje doskonalenia programu szkolenia personelu latającego w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych.

Podstawą swobodnej walki powietrznej na współczesnych myśliwcach naddźwiękowych jest szeroko stosowany, energiczny MANEWR, którego celem jest wypracowanie dogodnej podstawy wyjściowej do użycia posiadanych środków rażenia. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że energiczny manewr utrudnia prowadzenie walki i zdecydowanie zmniejsza czas przycelowania i prowadzenia ognia. Skuteczne wykorzystanie poszczególnych wariantów uzbrojenia możliwe jest jedynie na stosunkowo krótkich, oddzielnych odcinkach wykonywanych manewrów, w warunkach dużego deficytu czasu. Na celowanie i prowadzenie ognia pilot ma zaledwie 5-8 sek.czasu. Przeprowadzone loty doświadczalne^{1/} pozwoliły na wyciągnięcie wniosku, że czas dyspozycyjny pilota w swobodnej walce powietrznej nie ulega zasadniczym zmianom i kształtuje się następująco: .

1/ „Program badawczy” - załącznik nr 29.



3.2.1. Czas dyspozycyjny pilota w czasie prowadzenia swobodnej walki powietrznej myśliwców.

Jak widać z opracowanego schematu, aż 85 % czasu pilot poświęcić musi na manewr, konsekwencją którego winno być zajęcie dogodnej w stosunku do celu pozycji wyjściowej i do użycia określonego środka rażenia. Pozostały, znikomy procent czasu zajmuje celowanie i prowadzenie ognia. Dlatego właśnie podstawowym założeniem proponowanego programu szkolenia bojowego personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych jest zasada nauki stopniowej od wyższego pilotażu przez kierowane, pojedyncze i grupowe walki powietrzne, do walk swobodnych ze zwracaniem zasadniczej części uwagi na opanowanie energicznego manewru myśliwców.

Po szczegółowej analizie obowiązującego programu szkolenia i zrealizowaniu "Programu badawczego" oraz szerokiej konsultacji w kręgach personelu latającego doszedłem do wniosku, że celowym jest program taki zestawić w czterech zależnych od siebie, a jednocześnie stanowiących odrębną całość blokach. "Blok-I" - zawiera w sobie elementy kontroli jakości opanowania techniki pilotowania pojedynczego samolotu oraz parę samolotów myśliwskich w luźnym ugrupowaniu bojowym. Zadaniem tego bloku jest sprawdzenie przygotowania personelu latającego do prowadzenia

walki powietrznej przez pojedyncze myśliwce oraz nauka utrzymywania się w małej /50-800 m/ odległości za celem.

"Blok-II"- zawiera w sobie elementy nauki wykorzystywania zalet poszczególnych wariantów uzbrojenia samolotu myśliwskiego "MiG-21". Zadaniem tego bloku jest przygotowanie personelu latającego do swobodnego operowania posiadanymi środkami rażenia w swobodnej walce powietrznej.

"Blok-III"- przygotowuje personel latający do prowadzenia swobodnej walki powietrznej pojedynczych myśliwców.

"Blok-IV"- przygotowuje personel latający do prowadzenia zespołowej, swobodnej walki powietrznej.

Ułożenie programu szkolenia w poszczególne "Bloki" ułatwia organizację i planowanie szkolenia, pozwala na utrzymanie określonego poziomu personelu latającego, który wykonał loty zawarte w poszczególnych blokach. Zakończenie realizacji określonego "Blok" pozwala na rozpoczęcie szkolenia i wykonywanie lotów zawartych w "Blok" następnym. System ten ułatwia planowanie wznawiania utraconych nawyków pilotażowo-bojowych przez personel latający szkolący się w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych bez potrzeby wracania do elementów podstawowych. Układ poszczególnych ćwiczeń w kolejnych "Blokach" zestawiony został w oparciu o zrealizowany "Program badawczy", obowiązujący "Program i metodykę szkolenia pilotów lotnictwa myśliwskiego w prowadzeniu walk powietrznych" oraz wnioski szkoleniowe i konsultacje we wszystkich pułkach lotnictwa myśliwskiego Wojsk OPK.

Proponowany program blokowego szkolenia personelu latającego pozwala na etapowe, kolejne opanowywanie określonego zestawu umiejętności przygotowujących do kolejnych, trudniejszych zadań zawartych w następnych blokach. Szkolenie w prowadzeniu pojedynczej, swobodnej walki powietrznej rozpoczyna się od sprawdzenia opanowania przez szkolonych techniki indywidualnego pilotażu, ze zwróceniem głównej uwagi na jakość pilotowania, wykorzystanie prędkości i odpowiedni dobór

wartości przeciążenia podczas wykonywania poszczególnych manewrów/"Blok-I"/.^{1/}

Przeprowadzone doświadczenia ^{2/} i codzienna praktyka szkoleniowa podpowiadają, że swobodne wykonywanie figur wyższego pilotażu jest fundamentem wyszkolenia pilota-myśliwca. Jest to bowiem związane z oswajaniem personelu latającego z pilotowaniem samolotu z przeciążeniami granicznymi tzn. z kątami natarcia zbliżonymi do krytycznych, co oczywiście wymaga szczególnej uwagi, aby uniknąć błędów w technice pilotowania, które później w warunkach walki powietrznej okazać się mogą szczególnie niebezpieczne.

Drugim etapem szkolenia jest opanowanie techniki pilotażu w luźnym ugrupowaniu bojowym pary samolotów, co daje podstawę do nauki utrzymywania się w małej odległości za celem, a jednocześnie przyzwyczajają personel latający do twórczej manipulacji prędkością, przeciążeniem i wysokością w poszczególnych etapach wykonywanych manewrów. Oprócz nauki utrzymywania się na małej odległości do celu stosującego energiczny manewr obronny i nawyków pogoni za przeciwnikiem etap ten pozwala na stopniowe opanowywanie form stosowania w określonych sytuacjach różnego rodzaju prowadzących do zwycięstwa "chwytów" taktycznych.

Trzecim etapem szkolenia/"Blok-II"/^{3/} jest opanowanie ćwiczeń przygotowujących personel latający do twórczego stosowania zasad wykorzystywania poszczególnych wariantów uzbrojenia pokładowego samolotu podczas atakowania celów niemanewrujących i manewrujących. Pamiętać należy bowiem, że skuteczne zwalczanie przeciwnika zapewnia celny ogień, poprzedzony odpowiednim manewrem, zapewniającym możliwość użycia określonego środka rażenia.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 30.

2/ "Program badawczy" - ćw. 560, 561, 562, 563.

3/ "Program badawczy" - załącznik nr 31

Stąd w etapie tym dążyć należy do nauki prawidłowego wykorzystywania uzbrojenia poprzez odpowiednie wykorzystanie celownika, celowanie, wybór właściwych środków rażenia i sposobu prowadzenia ognia, zajmowanie pozycji wyjściowej do ataku oraz określanie momentu otwarcia ognia.

Loty przeznaczone do szkolenia w prowadzeniu indywidualnej walki powietrznej/"Blok-III"/^{1/} świadomie podzielone zostały na dwie grupy ćwiczeń:

- I grupa - kierowane walki powietrzne z ustalonymi i przećwiczonymi już manewrami;
- II grupa - swobodne walki powietrzne zaplanowane z myślą o różnych wariantach spotkania z przeciwnikiem bez uprzedzania go o zamiarach do wykonania manewrze.

Czwartym etapem/"Blok-IV"/ ^{2/} jest szkolenie w prowadzeniu swobodnej walki powietrznej, w którym również wydziela się dwie grupy ćwiczeń:

- I grupa - kierowane i swobodne walki powietrzne par samolotów myśliwskich.
- II grupa - kierowane walki kluczy samolotów myśliwskich z zastosowaniem wcześniej zaplanowanych i ściśle określonych manewrów bojowych.

Całość programu szkolenia ^{4/} zakańcza się szkoleniem taktyczno-bojowym eskadry samolotów myśliwskich prowadzącej walkę grupami taktycznego przeznaczenia z przeciwnikiem stosującym intensywny manewr obronny. Proponowany program eksponuje zarówno:

- a/ walkę ofensywną - polegającą na ciągłym zaskakiwaniu przeciwnika i osiągnięciu tym sposobem dogodniejszej do ataku pozycji wyjściowej celem zniszczenia wyznaczonego lub wybranego samolotu przeciwnika.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 32

2/ ibidem - załącznik nr 33

3/ "Blokowy program szkolenia personelu latającego"-str.213., 214,215.

b/ walkę defensywną - mającą miejsce wówczas, gdy przeciwnikowi udało się narzucić swoją taktykę. Tylko w porę wykonany unik pozwala uchylić się od zniszczenia i przejść do walki ofensywnej lub wykonania powierzonego wcześniej zadania bojowego.

Walka powietrzna może więc przyjmować różne formy zależące w głównej mierze od popełnionych przez jedną lub drugą walczącą stronę błędów taktycznych i pilotażowych. Opanowanie zatem sztuki prowadzenia swobodnej walki powietrznej uzależnione w pierwszym rzędzie być musi od mistrzowskiego opanowania wyższego pilotażu, w trakcie wykonywania którego samolot niejednokrotnie wchodzi w zakres granicznych parametrów lotu. W tych warunkach zapewnienie bezpieczeństwa lotu w dużym stopniu zależy od dokładnego pomiaru prędkości i przeciążeń podczas wykonywania manewrów, ścisłej koordynacji ruchów sterami samolotu, a w całości od czystości pilotowania, które powinno być energiczne, przekonywujące, śmiałe, a jednocześnie płynne i uzasadnione. Wymaga to przeprowadzenia w każdym pułku lotnictwa myśliwskiego całego szeregu specjalnych przedsięwzięć, które w zasadzie sprowadzają się do trzech zasadniczych grup:

I grupa - przedsięwzięcia o charakterze organizacyjno-metodycznym;

II grupa - przedsięwzięcia o charakterze kontrolującym mające na celu organizację kontroli jakości wykonywanych lotów głównie w celu wychwytywania i eliminacji niebezpiecznych odchyłeń od wymaganych /założonych/warunków lotu;

III grupa - przedsięwzięcia mające na celu wyróbnienie wśród personelu latającego poczucia osobistej odpowiedzialności za sumienne wykonanie postawionych przed nimi zadań.

Przedsięwzięcia organizacyjno-metodyczne wykonywane z reguły przed przystąpieniem do szkolenia w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych winny zapewnić wcześniejsze przygotowanie jakościowo dobrego personelu instruktorskiego, personelu Zespołu Obiektywnej Kontroli Lotów, są metodycznych prowa-

PROPONOWANY BLOKOWY PROGRAM

przeszkolenia personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych.

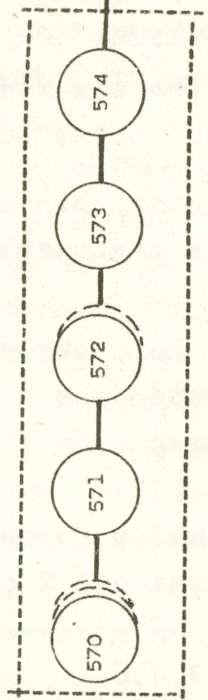
Numer ćwiczenia	TREŚĆ ĆWICZENIA	Typ samolotu	Liczba lotów	Czas lotu
1	2	3	4	5
BLOK - I "Przygotowanie personelu latającego do prowadzenia indywidualnej walki powietrznej myśliwców"				
570	Egzaminacyjny lot do strefy w celu sprawdzenia techniki wykonywania wyższego pilotażu.	szkol.- bojowy	decyduje, d-ca instr.	0,25
571	Treningowy lot do strefy w celu wykonywania figur wyższego pilotażu.	bojowy	"-"	0,25
572	Lot do strefy w załoniętej kabynie	szkolno- bojowy	2	0,30
573	Lot szkoleniowy w luźnym ugrupowaniu bojowym pary samolotów.	"-"	decyduje, d-ca /instr./	0,25
574	Treningowy lot do strefy w luźnym ugrupowaniu bojowym pary samolotów.	bojowy	"-"	0,25
BLOK - II "Przygotowanie personelu latającego do nauki zastosowania poszczególnych wariantów uzbrojenia"				
575	Lot na atakowanie manewrującego celu powietrznego	bojowy	1	0,30
576	Lot na atakowanie manewrującego celu powietrznego z zastosowaniem npr i ognia artyleryjskiego.	szkolno bojowy	1	0,30
577	Lot na atakowanie manewrującego celu powietrznego z zastosowaniem npr i ognia artyleryjskiego.	bojowy	1	0,30
578	Lot na atakowanie manewrującego celu powietrznego z zastosowaniem wszystkich wariantów uzbrojenia.	bojowy	2	0,30
BLOK-III "Walka powietrzna pojedynczych myśliwców"				
579	Lot szkoleniowy na walkę powietrzną pojedynczych myśliwców.	szkolno- bojowy	1	0,25
580	Kierowana walka powietrzna pojedynczych myśliwców	bojowy	2	0,25
581	Swobodna walka powietrzna pojedynczych myśliwców	bojowy	2	0,25
BLOK-IV "Grupowa walka powietrzna myśliwców:				
582	Lot parę myśliwców na atakowanie manewrującej	bojowy	2	0,30
583	Zaczepta, kierowana walka powietrzna pary myśliwców, z zastosowaniem ustalonych manewrów.	bojowy	1	0,30
584	Swobodna walka powietrzna par samolotów myśliwskich	bojowy	2	0,30
585	Lot na zgranie klucza podczas manewrowania w luźnym ugrupowaniu bojowym.	bojowy	1	0,30
586	Kierowana walka powietrzna klucza myśliwców z zastosowaniem ustalonych manewrów bojowych.	bojowy	2	0,30
587	Szkolenie taktyczno-bojowe eskadry myśliwców z przeciwnikiem stosującym energiczny manewr obronny.	bojowy	1	0,35

ORIENTACYJNE ROZLICZENIE CZASU

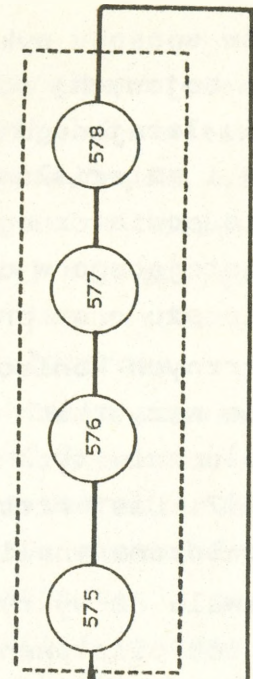
Rodzaj lotu	Samolot szkolno-bojowy		Samolot bojowy		Razem	
	Ilość lotów	Czas godz. min.	Ilość lotów	Czas godz. min.	Ilość lotów	Czas godz. min.
1	2	3 4	5	6 7	8	9 10
Walka powietrzna pojedynczych myśliwców:						
- pilotaż	3	1 25	1	0 25	4	1 50
- ataki	1	0 30	4	2 00	5	2 30
- walka powietrzna	1	0 25	4	1 40	5	2 05
Zespołowa walka powietrzna myśliwców:						
- pilotaż	1	0 25	1	0 25	2	0 50
- ataki			3	1 30	3	1 30
- walka powietrzna			6	3 05	6	3 05
O g ó ł e m	6	2 45	19	9 05	25	11 50
Ogółem w/g PSzBLM-74					93	44 20

SCHEMAT RÓWNOLEGŁOŚCI SZKOLENIA.

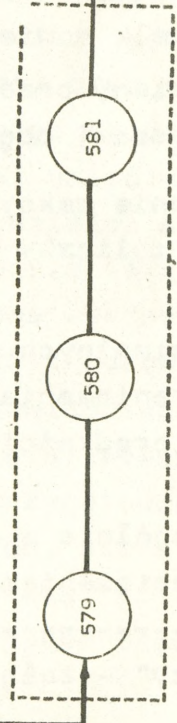
Blok - I Przygotowanie personelu latającego do prowadzenia indywidualnej walki powietrznej myśliwców



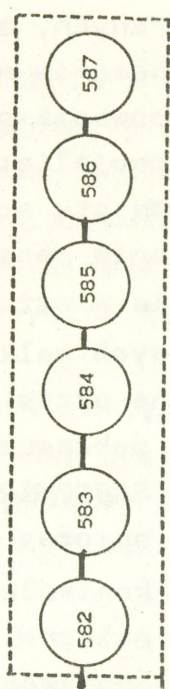
Blok - II Przygotowanie personelu latającego do nauki zastosowania poszczególnych wariantów uzbrojenia.



Blok - III walka powietrzna pojedynczych myśliwców,



Blok - IV zespołowa walka powietrzna myśliwców.



dzenia walk powietrznych, schematów sposobu wykonania planowanych ćwiczeń, schematów manewrów bojowych, odpowiedniej dokumentacji, wytypowania personelu latającego do szkolenia oraz wykładowców specjalistycznych i materiałów do studiów aerodynamiki, przedmiotu strzelania powietrznego i taktyki.

Podczas szkolenia personelu latającego w doskonaleniu techniki pilotowania w wyższym pilotażu oraz prowadzeniu pojedynczych i grupowych walk powietrznych konieczne jest ścisłe i pedantyczne przestrzeganie wszystkich wymaganych warunków lotu oraz dokładne kontrolowanie tych parametrów za pomocą urządzeń SARPP-12 i K2-717. Jest rzeczą wielokrotnie sprawdzoną, że na czas przeprowadzona analiza taśm pokładowych urządzeń kontrolnych pozwala na wykrycie błędów popełnianych przez pilotów w technice pilotowania, a ich szczegółowa analiza podczas omówienia lotów umożliwia zrozumienie przez każdego pilota charakteru popełnianych przez niego błędów, wyjaśnienie przyczyn ich powstawania oraz znalezienie odpowiednich środków zapobiegawczych w celu ich szybkiej eliminacji. Do najczęściej spotykanych, najbardziej typowych błędów występujących podczas sprawdzania jakości techniki pilotowania przed przystąpieniem do szkolenia w prowadzeniu walk powietrznych należą:

- zbyt gwałtowne zmiany przeciążeń w trakcie manewrowania powodowane najczęściej pogonią za "ucieczką" celu;
- częste przekraczanie maksymalnie dopuszczalnych prędkości przyrządowych i liczby Ma w locie bez uwzględniania wysokości lotu;
- przekraczanie minimalnych wysokości lotu określonych w zadaniu lub w ograniczeniach, a spowodowane z reguły większą niż nakazana prędkością wprowadzenia do figur pionowych^{1/};
- zbyt długie/szczególnie w grupowej walce powietrznej/ czasy lotu z przeciążeniami mniejszymi niż 2 g;

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 3,4,6.

- przeciąganie drążka sterowego, głównie w górnych punktach figur pionowych lub na torze zniżania, prowadzące w konsekwencji do samoczynnych, niezamierzonych ewolucji samolotu^{1/}

Prowadzone loty doświadczalne pozwoliły stwierdzić, że do najczęściej występujących błędów należą błędy związane z wychodzeniem samolotu na krytyczne kąty natarcia lub przeciążenia okołozerowe.

W początkowym okresie szkolenia błędy te będą popełniane przez około 30-40 % szkolonych pilotów, przy czym wejścia w przepadanie są charakterystyczne podczas wykonywania figur wyższego pilotażu, szczególnie w lotach bez używania zakresu "dopalania", a wchodzenie na przeciążenia okołozerowe spotyka się najczęściej podczas wykonywania lotów na zgranie w lotach grupowych. W szkoleniu w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych występują natomiast zarówno jedne błędy jak i drugie.

Błędów w technice pilotowania można jednak uniknąć, ale tylko przy stałej, systematycznej kontroli, skuteczność z kolei której jest tym większa, im wyższe są kwalifikacje ludzi kontrolujących. Z tego chociażby względu winni oni znać doskonale zagadnienia aerodynamiki, strzelania powietrznego, możliwości bojowych samolotu oraz rozumieć możliwości i właściwości pilotowania danego typu myśliwca w zależności od warunków lotu. Muszą oni umieć wyciągać ze swych obserwacji konkretne wnioski oraz udzielać sensownych wskazówek do dalszego szkolenia i doskonalenia techniki pilotowania oraz zapewnienia bezpieczeństwa wykonywanych lotów. Tego rodzaju praca wydaje się być zbyt odpowiedzialna i trudna dla ludzi przypadkowych, bez odpowiedniego, fachowego przygotowania. Stąd w każdym pułku myśliwskim należałoby utworzyć specjalnie przeszkoloną i przygotowaną grupę instruktorów oraz specjalistów analizy lotów, która byłaby swego rodzaju "filtrem bezpieczeństwa". Przez "filtr" ten nie może przejść w sposób niezauważalny ani jeden błąd pilota w technice pilotowania.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 2,3,6.

Kierownikami tych grup winni być dowódcy pułków lub ich zastępcy d/s szkolenia, którzy z reguły doskonale orientują się w procesie szkolenia personelu latającego, znają podległy personel, zagadnienia aerodynamiki, strzelania powietrznego i taktyki. Analiza popełnianych przez pilotów błędów obowiązkowo musi zakończyć się wypracowaniem wniosków i wskazówek dla natychmiastowego zapobieżenia ich ewentualnemu powtórzeniu w następnych, kolejnych lotach. Winna ona być przeprowadzana w okresach przerw międzywylotowych w grupie analizy wraz z personelem latającym, który loty te wykonywał niezależnie od posiadanego stopnia wojskowego i zajmowanego stanowiska służbowego.

Tylko wnikliwa i dogłębna analiza, uzyskiwanych w poszczególnych fazach parametrów lotu oraz uwagi, zastrzeżenia i wnioski instruktorów i pilotów pozorujących "nieprzyjaciela" mogą być podstawą dopuszczenia pilota do wykonywania kolejnych zadań szkoleniowych. Podczas nauki i trenowania umiejętności w wykonywaniu figur wyższego pilotażu oraz rozgrywania swobodnych walk powietrznych, kolejno składane wykresy SARPP-12 i K2-717 poszczególnych pilotów biorących udział w szkoleniu stają się zakodowaną jakby ewidencją wzrostu poziomu ich wyszkolenia bojowego. Wszystkie przypadki lekceważącego stosunku do analizy wykresów i wniosków Zespołu Obiektywnej Kontroli Lotów muszą być rozpatrywane jako próby ukrycia przesłanek do wypadków lotniczych. Ani jeden niebezpieczny błąd pilota w technice pilotowania nie może ująć uwadze i obowiązkowo powinien być wszechstronnie przeanalizowany i dogłębnie omówiony.

Jednakże nawet najbardziej szczegółowe omówienie lotów i wymagający stosunek organizatorów szkolenia i dowódców nie osiągną zamierzonego celu, jeżeli nie będą poparte codzienną pracą wychowawczą z personelem latającym, skierowaną na wyrobienie w każdym pilocie poczucia osobistej odpowiedzialności za sumienne przygotowanie się do każdego lotu oraz zapewnienia bezpieczeństwa w czasie jego wykonywania. Stąd w czasie prowadzenia szkolenia konieczne jest podkreślanie obarczenia szkolonego personelu latającego szczególną odpo-

wiedzialnością za wzorowe przygotowanie się do lotów i właściwy wypoczynek przed lotami. Nie znaczy to również, aby piloci dążyli za wszelką cenę do osiągnięcia zwycięstwa. Muszą oni znajdować taki rodzaj manewru, który bez naruszenia bezpieczeństwa lotu pozwoli na zajęcie właściwej, do użycia określonego wariantu uzbrojenia, pozycji.

Podczas manewrowej walki powietrznej, jednocześnie z oddziaływaniem na organizm ludzki dużych przeciążeń, znacznemu skróceniu ulega czas na ocenę sytuacji powietrznej, podjęcie decyzji i jej wykonanie. Czynnikiem czasu nabiera zatem specjalnego znaczenia. Coraz mniej czasu ma pilot na podjęcie decyzji. Błyskawiczne zmiany sytuacji stwarzają również konieczność działania w wyraźnie ograniczonych odcinkach czasu. Najmniejsze opóźnienie lub niedokładność wykonania manewru doprowadzają natychmiast do nieodwracalnych błędów niemożliwych niejednokrotnie do poprawienia i mogą stworzyć dobrze wyszkolonemu przeciwnikowi sprzyjające warunki do wykonania kontrmanewru i zaskakującego ataku. Intensywny potok napływającej informacji, duże tempo pracy, poczucie odpowiedzialności za sukces w prowadzonej walce oraz konieczność zachowania bezpieczeństwa wytwarzają u każdego pilota zwiększone napięcie nerwowo-emocjonalne. W tych warunkach powodzenie pilota zależy od jego poziomu lotniczego i taktycznego przygotowania, szybkości i dokładności realizacji manewru, wytrzymałości, koordynacji ruchów sterami, ciągłego zachowania orientacji przestrzennej, a także od moralno-psychicznego hartu.

Podczas wykonywania manewrowych walk powietrznych oddziaływanie przyspieszeń powoduje szereg czasowych zmian w organizmie pilotów, z których jednym z głównych jest rozstrój wzroku, a dość często również obniżenie sprawności fizycznej uwarunkowanej zwiększeniem czasu reakcji na bodźce wzrokowe i słuchowe, ociężałość, ospałość i początki apatii. Odczucie przeciążenia nie pozwala niejednokrotnie pilotom decydować w sposób niezawodny o charakterze ruchu samolotów w przestrzeni. Wykorzystanie górnej granicy wartości przeciążenia rozporządzalnego może w czasie lotu okazać się niedopuszczalne ze względu na zbyt duże obciążenie organizmu pilota.

Personel latający powinien wiedzieć, że przy energicznym manewrowaniu pociemnienie w oczach jest początkowym sygnałem mówiącym o osiągnięciu granicznie dopuszczalnych dla niego przeciążeń. Przeprowadzone loty doświadczalne ^{1/} dobitnie wskazują na fakt, że granice te nie są stałe nawet u jednego i tego samego człowieka. W jednym przypadku pilot bez kombinezonu kompensacyjnego wytrzymało krótkotrwałe przeciążenie rzędu 6-8 g. z utrzymaniem dostatecznej sprawności organizmu, w innym natomiast przypadku przeciążenie równe 4 g., przy takiej samej długotrwałości oddziaływania, powoduje zauważalne zmiany w organizmie i zachowaniu pilota. Faktem jest również niepodważalnym, że powodami znacznego nawet obniżenia wytrzymałości na przeciążenia są różnego rodzaju choroby, przemęczenie, zbyt duże ilości palonych papierosów i używanie alkoholu, niedostateczne przygotowanie fizyczne i stronięcie od ćwiczeń sportowych. Wytrzymałość na przeciążenia ulega zwiększeniu przy oddychaniu czystym tlenem oraz używaniu ubioru przeciwprzeciążeniowego. Podczas prowadzenia manewrowej walki powietrznej powstają warunki sprzyjające powstawaniu złudzeń i utracie orientacji przestrzennego położenia samolotu. Z tego względu personel latający winien być stale przygotowany do jej odtwarzania wg danych informacji przyrządowej. Znakomicie przygotowują do tego typu zadań loty wykonywane przez pilotów w zasłoniętej kabinie, które również przewiduje proponowany program szkolenia.

W początkowym okresie rozwoju lotnictwa myśliwskiego czas na wykonanie właściwych czynności pilotażowo-bojowych w kabinie samolotu wynosił od kilku sekund do kilku minut. Wraz ze wzrostem prędkości i wysokości lotu czas na przekształcenie i wykorzystanie informacji uległ znacznemu skróceniu i obecnie zamyka się w granicach ułamków sekund do najwyżej kilku sekund. Biorąc pod uwagę w/w względy, a także zmniejszenie sprawności organizmu człowieka w czasie lotu z dużymi przeciążeniami i na znacznych wysokościach lotu należy stwierdzić, że załoga współczesnego myśliwca często pracuje na granicy swych fizycznych i psychicznych możliwości.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 34.

Z tego względu lekarskie kontrole stanu zdrowia pilotów biorących udział w intensywnych lotach z zastosowaniem wyższego pilotażu i walk powietrznych ujawniły zwiększoną podatność na przemęczenie, w związku z czym istnieje konieczność prowadzenia niektórych przedsięwzięć profilaktycznych, chroniących organizm przed nawarstwianiem się zjawisk przemęczenia.^{1/} U pilotów, wykonujących loty na wyższy pilotaż i walki powietrzne, średnia długość okresu odtwarzania sprawności psychofizycznej wynosi:

- po dniu lotnym z 3 wylotami - 24 godz.
- po dniu lotnym z 2 wylotami - 18 godz.
- po dniu lotnym z 1 wylotem - 8 godz.

W dniu lotnym pilot musi być badany przez personel lekarski po każdym wylocie dla określenia jego możliwości wykonania kolejnego lotu. W celu zatem należytego wypoczynku i rekreacji zalecać się winno pilotom dzienny sen oraz ranny i wieczorny czynny wypoczynek. Przedsięwzięcia te muszą być przedmiotem stałej troski zarówno dowództwa, jak i służby zdrowia jednostki.

3.3. Propozycje organizacyjno-metodyczne podtrzymywania na wyków pilotażowo-bojowych personelu latającego w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych.

Proponowany program szkolenia zawiera w sobie 25 lotów wykonywanych w czasie około 12 godz., przy czym szkolący dowódca ma możliwość zwiększenia nalotu w zależności od istniejących potrzeb po wykonaniu określonego ćwiczenia. Program ten pozwala na wyezkolenie i przejście na systematyczny trening ciągły personelu latającego pułków lotniczych w ciągu 1-4 m-cy, a nie jak dotychczas 1-2 lat. Realizacja całości programu skłania do wniosku, że najistotniejszym warunkiem uzyskania przez personel latający dobrych wyników w nauce prowadzenia walk powietrznych i zgrania w lotach grupowych zarówno na maksymalnym zakresie pracy silnika, jak i z dopa-
lananiem jest swobodne wykonywanie wszystkich znanych manewrów pilotażowych.

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 35.

Toteż do tego typu szkolenia dopuszczeni być mogą tylko piloci, którzy zupełnie swobodnie wykonują średni i wyższy pilotaż na małych wysokościach oraz poprawnie wykonują loty w luźnych i zwartych ugrupowaniach bojowych pary, klucza i eskadry samolotów. Pamiętać jednak należy o tym, że po zakończeniu szkolenia w prowadzeniu indywidualnych walk powietrznych i przed przystąpieniem do szkolenia w prowadzeniu walki zespołowej konieczne jest wykonanie lotu na sprawdzenie zgrania w luźnych i zwartych ugrupowaniach bojowych pary i klucza samolotów.

Całość szkolenia celowym jest planować na okres letni /maj-wrzesień/ mając na uwadze fakt, że loty na średni i wyższy pilotaż, loty grupowe i walki powietrzne powinny być wykonywane w DZWA lub /niektóre/ nad chmurami, przy górnej powierzchni nie wyższej niż 1000-1500 m. Minimalna wysokość wyprowadzenia samolotu nad chmurami nie powinna być mniejsza niż 500 m nad poziomem chmur.

Jako zasadę należy przyjmować naukę prowadzenia walk powietrznych na samolocie szkolno-bojowym przez jednego instruktora, posiadającego do wykonywania tego rodzaju szkolenia uprawnienia. Instruktor ten winien szkolić nie więcej niż 1-2 pilotów notując ich postępy i dopuszczając do wykonywania kolejnych ćwiczeń pilotażowych. On też winien być wykorzystywany jako pilot pozorujący cel w treningowych walkach powietrznych. W wypadkach szczególnych do tego celu może być wykorzystany inny pilot, którego jednak poziom wyszkolenia nie jest niższy niż poziom przerabianego ćwiczenia.

Realizacja programu przeszkalania w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych zapewnia metodyczną kolejność przechodzenia od elementów prostych do bardziej złożonych, trudniejszych tak pod względem wykonawczym, jak i warunków atmosferycznych towarzyszących ich wykonaniu. Liczbę lotów dla wykonania poszczególnych ćwiczeń ujętą proponowanym programem blokowym należy traktować jako minimalną. W wypadkach koniecznych szkolący dowódca ma prawo i obowiązek dodać pilotowi loty kontrolne i samodzielne, aż do pełnego opanowania wszystkich elementów techniki pilotowania i zastosowania bojowego.

W przypadku zaistnienia przerwy w szkoleniu wynoszącej ponad miesiąc należy dogłębnie przeanalizować dotychczasowy proces szkolenia danego pilota i w zależności od wielkości przerwy oraz osiągniętego poziomu wyszkolenia zaplanować dodatkowe ćwiczenia niezbędne do wznowienia utraconych nawyków. Liczbę lotów i ich charakter określa szkolący dowódca. Loty na samolocie bojowym powinny być poprzedzone lotem kontrolnym i zaewidencjonowane w rubryce "Wznawianie nawyków". Warunkiem dopuszczenia pilota do wykonania kolejnego lotu na samolocie bojowym jest pozytywna ocena uzyskania na podstawie przeprowadzonej analizy poprzedniego lotu przy pomocy chociażby jednego środka obiektywnej kontroli lotów. W czasie jednej zmiany lotnej zezwala się wykonywać nie więcej niż 2 loty na swobodną walkę powietrzną. Planowana przerwa czasowa między kolejnymi wylotami nie może być krótsza w tym przypadku, niż 1 godz. Loty na wyższy pilotaż i walkę powietrzną wykonywać mogą piloci jedynie w PPK lub WUK. Wykonywanie lotów w nieodpasowanym ubiorze wysokościowym jest surowo zabronione.

Do szkolenia w zakresie przewidzianym programem mogą być dopuszczeni piloci, którzy wykonują wyższy pilotaż w/g "Programu szkolenia bojowego pilotów w opanowaniu wyższego pilotażu na samolotach MiG-21" 1974r.^{1/} Gotowość pilota do nauki prowadzenia walk powietrznych należy określać na podstawie wyników egzaminu/sprawdzianu/ w strefie na małej wysokości.

Przed przystąpieniem do szkolenia w prowadzeniu zespołowych walk powietrznych konieczne jest zestawienie składu osobowego poszczególnych par i kluczy i podanie go w rozkazie dziennym jednostki. Naukę kierowanych i swobodnych, grupowych walk powietrznych należy prowadzić w zestawionych uprzednio składach par i kluczy powzajemnym opanowaniem grupowego zgrania w locie.

1/ "Program szkolenia bojowego", personelu latającego w wyższym pilotażu na samolotach MiG-21;
Poznań - 1974r.
Lot. 1567/74

Zmiany dyżurne PŁSD muszą znać zadanie oraz wszystkie planowane manewry i kolejność ich wykonania, aby mogły udzielić odpowiedniej pomocy pilotom/grupom/w osiągnięciu powodzenia podczas wykonywania postawionego zadania i w zapewnieniu bezpieczeństwa lotów.

Łączenie poszczególnych ćwiczeń programu/kompleksowanie/jest surowo zabronione. Piloci przeszkalający się na myśliwcu MiG-21 w trakcie realizacji programu wykonują walki powietrzne w pościgu z prostymi elementami pilotażu w/g ćwiczenia 132 PSzBLM-74. Piloci ci mogą być dopuszczeni do szkolenia w/g proponowanego programu dopiero po zakończeniu całkowitego przeszkolenia i przejściu na trening ciągły w wykonywaniu wyższego pilotażu.

Personel latający przeszkolony całkowicie w/g proponowanego programu dla podtrzymania osiągniętego poziomu wyszkolenia i podtrzymania nawyków pilotażowo-bojowych wykonuje w ciągu roku szkoleniowego 10 swobodnych walk powietrznych w tym:

- 4 indywidualne swobodne walki powietrzne,
- 2 w składzie pary,
- 2 w składzie klucza,
- 2 w składzie eskadry w formie szkolenia taktyczno-bojowego.

Szkolenie, w prowadzeniu walk powietrznych w składzie klucza samolotów, ze względu na warunki bezpieczeństwa lotów wykonuje się z zastosowaniem wcześniej opanowanych, zaplanowanych i sprawdzonych w poprzedzających lotach manewrów bojowych. Swobodne walki powietrzne kluczem nie są przewidziane i objęte programem.

Nie wykonywanie w okresie trzech miesięcy lotów na walkę powietrzną uważać należy za równoznaczną z utratą nawyków w wykonywaniu tego elementu bez względu na posiadaną klasę pilota. O sposobie wznawiania nawyków, liczbie dodatkowych lotów i ich charakterze decyduje szkolący dowódca biorąc głównie pod uwagę wielkość zaistniałej przerwy, doświadczenie lotnicze i indywidualne cechy pilota.

Proponowany program szkolenia w prowadzeniu swobodnych indywidualnych i zespołowych walk powietrznych przewiduje naukę manewrów bojowych od prostych, do coraz bardziej skomplikowanych, łączących się w kombinacje/wiązanki/. W dalszym szkoleniu podczas kierowanych walk powietrznych z ustalonymi zawczasu manewrami, następuje ich doskonalenie, aby w końcu programu znaleźć twórcze zastosowanie w swobodnych walkach powietrznych przygotowujących personel latający do zaskoczenia w powietrzu najlepiej nawet przygotowanego do działań przeciwnika.

Reasumując należy jeszcze raz dobitnie podkreślić, że wyszkolenie personelu latającego w prowadzeniu swobodnych, wysoce manewrowych walk powietrznych na współczesnym sprzęcie jest procesem bardzo złożonym. Zestawiony "Program badawczy" i jego rytmiczna realizacja dowiodły jednak, że zadanie to możliwe jest do wykonania i to w stosunkowo krótkim terminie /3-4 miesięcy/ pod warunkiem pełnego zaangażowania w wykonanie zadania zarówno personelu instruktorskiego i obsługi lotów, jak i szkolonego personelu latającego. Wyciągane kolejno z analizy wyników wykonywanych lotów doświadczalnych wnioski złożyły się na opracowanie nowego/proponowanego/ "Blokowego programu szkolenia", którego myślą przewodnią jest przechodzenie od opanowywania łatwiejszych manewrów bojowych do trudniejszych i coraz bardziej skomplikowanych.

Każdy "blok", tak zestawionego programu przedstawia sobą oddzielną część lotów, wykonanie których prowadzi do zdobycia i opanowania określonych umiejętności, składających się w konsekwencji na reprezentację określonego poziomu wyszkolenia bojowego. Zakończenie realizacji każdego "bloku" staje się "przepustką" do kolejnego opanowania manewrów, nawyków i umiejętności zawartych w "bloku" następnym. Realizacja całości programu dopuszcza do prowadzenia samodzielnych, zarówno pojedynczych jak i zespołowych, swobodnych walk powietrznych. Doświadczenia zdobyte przy realizacji proponowanego programu szkolenia oraz badań możliwości bojowych samolotu MiG-21 doprowadziły do opracowania w jednostce "Algorytmu walki powietrznej"^{1/}.

1/ "Algorytm walki powietrznej" - załącznik nr 36.

U podstaw opracowanego "Algorytmu" legło stwierdzenie, że każda walka powietrzna zawsze rozstrzygana jest przez pilota biorącego w niej udział, a nie przez7nawet najlepszy/samolot myśliwski. Nie jest on oczywiście algorytmem pełnym, gdyż byłoby to nierealnym uproszczeniem skomplikowanej przecież swobodnej walki powietrznej. Zawiera ona w sobie nieokreśloną ilość nowych możliwości zastosowania określonego wariantu ataku czy obrony, otwierających się przed biorącymi udział pilotami w walce po każdym wykonanym nowym manewrze. Przeprowadzone walki doświadczalne ^{1/}na samolotach myśliwskich różnych typów /"Mig-21 pf" i "Lim-5"/ dowiodły, że podstawowe manewry bojowe stosowane w swobodnej walce powietrznej, jak i zestawiony algorytm walki są w zasadzie niezmiennie i niezależne od typu samolotu. Różnice manewrów wynikają z różnych możliwości realizowania zakrętów, przyspieszenia i wznoszenia, z różnej wielkości przestrzeni, w której wykonano dany manewr, nie-
mniej jednak idea i powód zastosowania określonego manewru w walce powietrznej jest taki sam zarówno na samolocie "MiG-21" jak i "Lim-5".

Analiza sprzętu lotniczego wykazuje, że współczesne samoloty jednej klasy, w tej mierze i samoloty myśliwskie, w praktyce mało odbiegają danymi taktyczno-technicznymi jedne od drugich. W swobodnej walce powietrznej zatem zwycięstwo zależeć będzie niewątpliwie od takich cech jak:

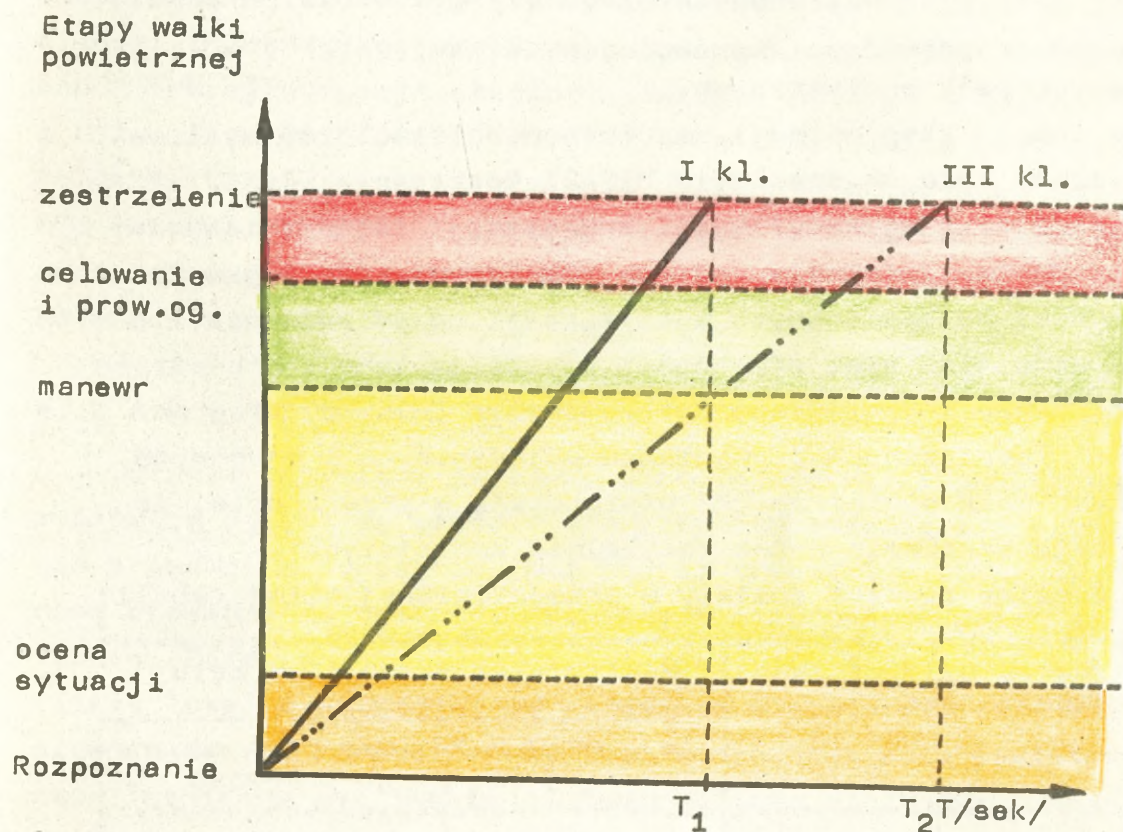
- mistrzowskiego opanowania techniki pilotowania;
- przygotowania bojowego i wyszkolenia taktycznego;
- umiejętności wykorzystania silnych stron własnego samolotu i słabych stron samolotu przeciwnika;
- spostrzegawczości.

Najczęściej pierwszy dostrzega i atakuje cel ten, kto prowadzi ciągłą dookólną obserwację przestrzeni, kto lepiej przygotowany jest do działań, i kto w związku z tym mniej czasu poświęca pilotowaniu samolotu. Na zakończenie realizacji "Programu badawczego" przeprowadzono w J.W.1901 Mierzęcice loty doświadczalne ^{2/} mające na celu określenie stopnia przy-

1/ "Program badawczy" - załącznik nr 20,22,23,25,

2/ "Program badawczy" - załącznik nr 37.

gotowania personelu latającego do prowadzenia walki z przeciwnikiem. W eksperymencie brali udział piloci 1 klasy, którzy w całości zrealizowali proponowany "Blokowy program szkolenia" personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych oraz piloci 3 klasy z podstawowym przygotowaniem do wykonywania tego typu zadania/PSzBLM-71 ćw.130,131,132/ ^{1/}. Otrzymane wyniki dowiodły, że im lepsze przygotowanie pilota, tym mniej czasu poświęca on na realizację poszczególnych etapów swobodnej walki powietrznej /rys.3.2.2./.



3.2.2. Czas dyspozycyjny pilota wyszkolonego i z wyszkoleniem podstawowym w realizacji poszczególnych etapów swobodnej walki powietrznej.

Eksperyment polegał na przechwyceniu celu powietrznego i rozegraniu z nim walki powietrznej, przy czym cel był informowany o manewrach samolotu myśliwskiego.

1/ "Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na samolotach MiG-21 wszystkich modyfikacji "Lot.1438/71 Poznań - 1971r., str. 1/53-1/61.

Z przeprowadzonych badań wynika, że jeżeli pilotowi 1 klasy, który uprzednio zrealizował proponowany "Blokowy program szkolenia" personelu latającego w prowadzeniu swobodnych walk powietrznych dla skutecznego zaatakowania przeciwnika potrzebny jest czas T_1 , to pilotowi 3 klasy z przygotowaniem podstawowym potrzebny jest znacznie dłuższy przedział czasu, a niejednokrotnie walka w ogóle nie została nawiązana. Ani zatem doskonale charakterystyki taktyczno-techniczne samolotu myśliwskiego, ani jego bogate uzbrojenie i osprzęt nie mogą kompensować wyszkolenia i odpowiedniego przygotowania personelu latającego do prowadzenia swobodnych, dynamicznych i wysoce manewrowych walk powietrznych.

Wysokie koszty eksploatacji współczesnych samolotów myśliwskich/godzina lotu na samolocie MiG-21 kosztuje - 61.687 zł.^{1/} zmuszają do ciągłej weryfikacji organizacji lotów i indywidualnego doboru zadań dla każdego szkolonego pilota/grup/ w zależności od posiadanych kwalifikacji, doświadczenia i osobistych uzdolnień oraz odporności psychofizycznej. Prowadzone prace badawcze i zestawiony /proponowany/ "Blokowy program szkolenia lotniczego w prowadzeniu pojedynczych i grupowych, swobodnych walk powietrznych" utwierdzają w przekonaniu, że koszty tego szkolenia można radykalnie zmniejszyć.

Wyniki analizy zawarte zostały w przedstawionej niżej tabeli:

Rodzaj sprzętu lotniczego, grupa szkoleniowa	Koszty eksploatacji sprzętu lotn., koszty szkol.	
	w/g PSzBLM-74	w/g proponowanego programu
MiG-21 /pojed.-załoga/	2.714.228,-zł	.678.557,-zł.
MiG-21 /eskadra/	54.284.560,-	13.571.140,-zł.
MiG-21/pułk/	108.569.120,-	27.142.280,-zł.
Oszczędności: przy wyszkoleniu pułku 81.426.840,-zł.		

UWAGA: koszt jednej godziny lotu myśliwca MiG-21 - 61.687,-zł

1/ Ppłk dypl.pil.Sylwester KOMODA - "Ekonomiczno-techniczne aspekty zastosowania urządzeń treningowych w procesie szkolenia personelu latającego"- str. 189.

Wznawianie utraconych nawyków w tym podstawowym elemencie pilotażowym jest również ułatwione. Brak wykonywania w ciągu 2,5 miesiąca lotów na swobodną walkę powietrzną równa się utracie nawyków pilotażowych. W takiej sytuacji konieczne jest wykonanie 4 lotów z "Bloku-I" /ćw.570,571,573,574/, 1 lotu z "Bloku-II" /ćw.578/, 1 lotu z "Bloku-III"/ćw.581/ oraz 1 lotu z "Bloku-IV" /ćw.585/. Taki cykl wznowienia nawyków daje gwarancję pełnego przygotowania personelu latającego do prowadzenia swobodnych walk powietrznych.

W wypadku kontynuowania szkolenia przerwanie realizacji określonego "Bloku" jest podstawą do planowania wznowienia nawyków. W takiej sytuacji szkolony powinien wykonać 4 loty z "Bloku-I" /ćw.570,571,573,574/ oraz cały blok poprzedzający "Blok" w którym zostało szkolenie uprzednio przerwane. Lot w/g ćw. 572 /"Blok-I"/ traktowany jest jako tzw.: "zadanie ruchome" dla planującego dowódcy i może być umieszczone i wykonywane w każdym bloku szkoleniowym.

4. Z A K O Ń C Z E N I E .

Studia dotyczące problemu dowodzą, że walki powietrzne myśliwców były i są głównym środkiem wywalczenia i utrzymania przewagi w powietrzu, bez której trudno liczyć na skuteczne prowadzenie operacji zaczepnych i obronnych przez siły lądowe. Zarówno I i II wojna światowa, jak i ostatnie konflikty lokalne wskazują, że panowanie w powietrzu osiągnano głównie dzięki korzystnym wynikom swobodnych walk powietrznych lotnictwa myśliwskiego. Podczas prac studyjnych uwagę zwracałem głównie na walki powietrzne z samolotami myśliwskimi OPK przeciwnika, prawie zawsze dochodząc do wniosku, że ich wynik zależy nie tylko od ilości i jakości samolotów, ale również - w nie mniejszym stopniu - od stopnia indywidualnego wyszkolenia personelu latającego.

Zestawiony "Program badawczy" oraz wnioski z wykonywanych lotów doświadczalnych podczas jego realizacji pozwoliły na opracowanie możliwości bojowych samolotów myśliwskich MiG-21 w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych oraz

wypracowanie racjonalnych sposobów zastosowania określonych manewrów bojowych pozwalających na wykorzystanie tych możliwości przez personel latający w trakcie prowadzenia walki. Prowadzone prace badawcze dowiodły, że podstawą swobodnej walki powietrznej jest MANEWR, którego celem jest wypracowanie najdogodniejszej pozycji w stosunku do przeciwnika i przeprowadzenia ataku lub wyjście spod uderzenia. Z tego względu personel latający pułków lotnictwa myśliwskiego winien być szkolony nie tylko w roli pilota atakującego, ale również broniącego się przed atakiem.

Atak łączy się zawsze ze zdecydowanym manewrem i zajęciem dogodnej pozycji w celu rażenia przeciwnika pociskami raketowymi lub ogniem z działek. Działania obronne natomiast związane są z manewrem w celu wyjścia ze strefy ataku przeciwnika lub w ogóle uchylenia się od walki. Każda swobodna walka powietrzna w/g opinii pilotów biorących udział w procesach badawczych jest inna. Każda jest połączeniem różnorodnych elementów poszczególnych manewrów /figur pilotażu/ i umiejętności pilota stosowanych w praktyce. Wymaga to oczywiście ogromnego wysiłku fizycznego i psychicznego, hartu i odwagi.

Prace studyjne również dają podstawę twierdzeniu, że podstawowe etapy walki powietrznej - poszukiwanie, wykrycie i rozpoznanie celu, zbliżenie i atak - nie uległy zmianie. To wyposażenie współczesnego samolotu myśliwskiego wpływa na fakt, że z reguły walki powietrzne nawiązywane będą na dużej odległości, by w wypadku nieudanego ataku raketowego przerodzić się w walkę małej odległości czyli manewrową. Dużą rolę odgrywać będzie w dalszym ciągu zaskoczenie i maskowanie rzeczywistych zamiarów. W związku z tym duże zastosowanie znajdują /szczególnie w grupowej walce powietrznej/ manewry pozorne, demonstracyjne i uprzedzające.

Opracowany "Program badawczy" i zrealizowane loty doświadczalne pozwoliły na opracowanie dokładnych możliwości bojowych/przestrzennych, czasowych i ogniowych/ samolotu myśliwskiego MiG-21 w zakresie prowadzenia swobodnych walk powietrznych.

Dowiódł on również, że samolot myśliwski MiG-21 posiada najlepsze właściwości manewrowe w przedziale wysokości 0-8000 m i przy prędkościach lotu rzędu 600-950 km/h. Możliwości uzyskiwania dużych przeciążeń /7-8,5 g./oraz stosowania zakrętów forsownych znacznie zmniejsza promień wykonywanych manewrów.

Przedstawiona praca oprócz zestawienia możliwości bojowych oraz ich wykorzystania w procesie prowadzenia swobodnych walk powietrznych daje propozycje blokowego systemu szkolenia personelu latającego w zdobywaniu tych umiejętności. System ten ułatwia zarówno proces szkolenia, jak i odtwarzanie i podtrzymywanie ewentualnie utraconych nawyków pilotażowo-bojowych. Zdobyte doświadczenia podczas realizacji tego programu pozwoliły również na opracowanie wskazówek metodycznych, które są wnioskami z przeprowadzonych lotów eksperymentalnych i prac badawczych. Ich docenianie i przestrzeganie przyczynia się do bezpiecznego przeprowadzenia całości szkolenia.

Przedstawiona rozprawa doktorska opracowana została z myślą o wykorzystaniu jej w procesie szkolenia personelu latającego pułków lotnictwa myśliwskiego zarówno w wykonywaniu/treningu/ elementów prostego, średniego jak i wyższego pilotażu oraz doskonalenia pilotów w lotach grupowych podczas wykonywania manewrów bojowych w składzie do współczesnej eskadry lotniczej włącznie. Jest ona próbą usystematyzowania programu i metodyki szkolenia w tak ważnym dla pilota - myśliwca elemencie wyszkolenia bojowego jakim jest umiejętność prowadzenia swobodnych, wysoce manewrowych pojedynczych i zespołowych walk powietrznych na współczesnych myśliwcach naddźwiękowych. Mam nadzieję, że przyczyni się ona do podniesienia poziomu wyszkolenia personelu latającego pułków lotnictwa myśliwskiego oraz dalszego postępu w bezpiecznej realizacji tego zadania.

Niebagatelna jest również strona ekonomiczna tego rodzaju szkolenia, która w nowym układzie organizacyjnym przynosi dość duże oszczędności nie obniżając poziomu wyszkolenia personelu latającego, a jednocześnie skracając do realnych ram czas jego trwania.

B I B L I O G R A F I A :

1. Janusz WOJCIECHOWSKI - "Przegląd samolotów myśliwskich"
Wydawnictwa Komunikacyjne W-wa
1959r.
2. S.PILECKI J.DOMAŃSKI- "Samoloty bojowe 1910-1967" MON
W-wa.
3. Eugeniusz BANASZCZYK - "Na podbój nieba" MON W-wa 1957r.
4. Ppłk szt.gen.St. - "Vademecum aeronautyki wojskowej
KUŹMIŃSKI W-wa 1927r.
5. - "BELLONA" Tom VIII W-wa 1922r.
6. Sergiusz ABŻÓŁTOWSKI - "Taktyka Lotnictwa" W-wa 1923r.
7. Eugeniusz BANASZCZYK - "Karuzela pod gwiazdami" Iskry
Warszawa 1960r.
8. Marian ROMEYKO - "Taktyka Lotnictwa" GKW W-wa 1936r.
9. Giulio DOUHET - "Panowanie w powietrzu" MON W-wa
1965r.
10. - "Tymczasowy regulamin Formacyj
Lotniczych" MSW W-wa 1924r.
11. - "Taktika awiacji" Wojenizdat
Moskwa 1940r.
12. Michał BRON - "Wojna hiszpańska 1936-39 w doku-
mentach i publikacjach" PZWS W-wa
1961r.
13. - "Wojsko polskie 1936-1939" MON
W-wa 1974r.
14. Zbigniew JANKIEWICZ - "Powstanie i upadek Luftwaffe"
Wydawnictwo Poznańskie 1972r.
15. Witold URBANOWICZ - "Ogień nad Chinami"
Wydawnictwo "ZNAK" Kraków 1963r.
16. - "Skrzydłata Polska" Nr 23/1352/77
42/1267/76
17. - "Taktyka Lotnictwa myśliwskiego"
MON W-wa 1961r.
18. - "Nastawlenie po bojowym dziejstwi-
jam istriebitielnoj awiacji"
Moskwa 1940r.
19. Moskwa 1945r.

10
22
47

20. Aleksander POKRYSZKIN - "Niebo wojny" MON W-wa 1966r.
21. J.R. SMITH, E.J., CREEK - "German aircraft of the second world war" London 1972r.
Antony KAY
22. - "Finał wojny we wspomnieniach lotników" "Iskry" W-wa 1973r.
23. - "Program szkolenia bojowego lotnictwa myśliwskiego na samolotach Lim-2 i Lim-5" Poznań
24. - "Lotnictwo amerykańskie w wojnie koreańskiej" Zarząd II Sztabu Generalnego 1954r.
25. James T. STEWART - "Air power the decisive force in Korea" Toronto - New York - London 1957r.
26. Płk W. BABICZ - "Awiacja USA w zierkale pressy" "Awiacja i kosmonautyka Nr 6/1973
27. P. GRASSET - "Dogfighting makes a comeback" "Interavia" nr 12/1974r.
28. Marian WOLIN - "Agresja amerykańska w Wietnamie" MON W-wa 1967r.
29. Włodzimierz MAŚKOWSKI - "Rozwój koncepcji samolotu myśliwskiego" "Technika Lotnicza i Astronautyczna" Nr 6/1975r.
30. Ppłk dypl. H. MICHALSKI - "Konflikt zbrojny India-Pakistan" "Myśl Wojskowa Nr 11/1965
31. - "Aviation Week and Space Technology"
32. Płk W. GRUBACZEW - "Taktyka prowadzenia walki powietrznej przez myślniwcę". "Zarubieżnoje wojennoje obozrieniye" Nr 8/1973r.
33. E. WÓJCIK - "Konflikt Bliskowschodni" MON W-wa 1975r.
34. płk dypl. J. MARKOWSKI - "Przebieg i wnioski z wojny arabsko-izraelskiej w październiku 1973r.", Myśl Wojskowa Nr 2/1974r.

35. Ppłk D. JLLAUER - "Luftkampf"
" Truppenpraxis" Nr 8/1975r.
36. - "Program i metodyka szkolenia
pilotów lotnictwa myśliwskiego
w prowadzeniu walk powietrznych"
Poznań 1974r.
37. - "Rukowodstwo po organizacji
i prowadzeniu sowmiestnych
uczeńi w obiediniennych wo-
rużiennych siłach gosudarstw -
uczastnikow warszawskogo
dogowora" - Moskwa 1975r.
38. Pierre GRASSET - "Dogfigting makes a comeback"
"Interavia" nr 12/1974r.
39. J. GRZEGORZEWSKI - "Przyspieszenie, przeciążenie,
Z. SIEKIERSKI nieważkość MON W-wa 1964r.
40. W.N. MIEDNIKOW - "Maniewrirowanije na samolietie -
istriebitielie" Moskwa 1975r.
41. - "Instrukcja techniki pilotowania
samolotu MiG-21M i MiG-21MF"
Poznań 1974r.
42. - "Metodyka szkolenia lotniczego na
samolocie MiG-21pf /pfm/"-część I
Lot.1109/68
43. Antoni MILKIEWICZ - "Podstawy praktycznej aerodynamiki
i mechaniki lotu samolotu odrzuto-
wego dla pilota".
44. płk dypl.nawig.Stefan - "Ocena możliwości zastosowania
PAWŁOWSKI systemów raketowego i artyleryjs-
kiego uzbrojenia samolotów podczas
zwalczania celów powietrznych"
W-wa 1973r.
45. Nguyen Dinh Thi - "Podniebny front" . "Książka
i Wiedza" W-wa 1970r.
46. - "Program szkolenia bojowego per-
sonelu latającego w wyższym pilo-
tażu na samolotach MiG-21".
Poznań 1974r. Lot.1567/74.

47. Ppłk dypl.pil. S.KOMODA - "Ekonomiczno-techniczne aspekty zastosowania urządzeń treningowych w procesie szkolenia personelu latającego.
48. P. GRIGORIENKO
D. MILUTIENKOW
J. PROCHORKOW
A. SIDORIENKO
A. SZRAMCZENKO - "Metodyka wojskowych badań naukowych" MON, W-wa 1962r.
49. Tadeusz H.Rolski - "Uwaga, wszystkie samoloty" Instytut Wydawniczy, "Pax" W-wa 1959r.

Wydrukowano w 15 egz.
Egz. nr 1-15 - B.Gł.OZS
Wyk. ppłk Gotowała
Nr pf-2145/WW

