R G B WH GR BL Grey Scale #13 C M Y K DANES-PICTA.COM
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

10

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Biblioteka Centralna ASG im. gen. broni K. Świerczewskiego
01743

opracowanie
JAWNE
Egz. Nr 51

ZBIÓR PRAC AKADEMII

3(49)

1970 ROK

Biblioteka Wojsk
34/C1324
BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid. [redacted] 44931

Colour Chart #13
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black
Inches Centimetres
DANES-PICTA.COM

10

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE
[redacted]E
Egz. Nr 51

ZBIÓR PRAC AKADEMII



BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid.
44931

3(49)

1970 ROK

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657
PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 26 ust. 2
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)
.....
podpis

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Biblioteka Główna ASG
im. gen. broni K. Świerczewskiego
044743
IV

Do użytku służbowego
JAWNE
[redacted]
Egz. Nr 51

ZBIÓR PRAC AKADEMII

3(49)

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP
Archiwum Działu Zbiorów Specjalnych
Nr ewid. [redacted]44831
Biblioteka Główna ASG
Nr 34/01324
Jednostka Wojsk. Nr 1026

1970 ROK

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 1865/7

OD REDAKCJI

We współczesnych działaniach bojowych niezmiernie doniosłą rolę odgrywają obiekty komunikacji lądowej i inne oraz ich osłona przed uderzeniami samolotów przeciwnika lecących na małych wysokościach. Problemowi temu poświęcone są właśnie dwa opracowania, które złożyły się na niniejszy Zbiór Prac Akademii Sztabu Generalnego.

Autor pierwszego opracowania płk dr Józef Smoter rozpatruje problem prognozowania ważności obiektów komunikacji lądowej w planowaniu obrony powietrznej przegrupowujących się wojsk. W drugim opracowaniu ppłk dr Zygmunt Kukuła omawia węzłowe problemy użycia lotnictwa myśliwskiego wojsk obrony powietrznej kraju do zwalczania przeciwnika powietrznego działającego na małych wysokościach. Nasze możliwości jego zwalczania z uwagi na ograniczone parametry naziemnych stacji radiolokacyjnych są stosunkowo nieduże. Ostatnio w tej dziedzinie obserwujemy jednak poważną poprawę. Tym niemniej sprawa zwalczania samolotów działających na małych wysokościach jest nadal bardzo istotnym problemem. Oba opracowania stanowią w zasadzie rozprawy doktorskie wspomnianych oficerów.

W zbiorze zamieszczono także "Wykaz prac dyplomowych absolwentów Akademii Sztabu Generalnego obronionych w 1969 roku" oraz "Komunikat o rozprawach doktorskich i habilitacyjnych w zakresie nauk wojskowych, przyjętych przez Radę Naukową Akademii Sztabu Generalnego w okresie od 1 stycznia 1968 r. do 31 lipca 1970 r.".

Oddając czytelnikowi kolejny Zbiór Prac ASG redakcja ma nadzieję, że wzbudzi on zainteresowanie omawianą problematyką oraz przyczyni się do jej rozszerzenia i pogłębienia.

SPIS TREŚCI

Str.

PROGNOZOWANIE WAŻNOŚCI OBIEKTÓW KOMUNIKACJI LĄDOWEJ - płk dr Józef SMOTER /Katedra Wojsk OPK/ 9

WSTĘP 9

ZNACZENIE MILITARNE KOMUNIKACJI LĄDOWEJ . . . 10

ODDZIAŁYWANIE LOTNICTWA PRZECIWNIKA NA OBIEKTY KOMUNIKACJI LĄDOWEJ 15

PROGNOZOWANIE WAŻNOŚCI OBIEKTÓW KOMUNIKACJI LĄDOWEJ METODĄ WARTOŚCIOWANIA PUNKTOWEGO 23

1. Podział obszaru kraju na pasy i rejony komunikacyjne 28
2. Ocena ogólna obiektów komunikacji lądowej . . . 30
3. Ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej 55

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA METODY WARTOŚCIOWANIA PUNKTOWEGO 87

1. Podział pasa północnego na rejony komunikacyjne 96
2. Ocena ogólna węzłów drogowych 97
3. Ocena ogólna mostów drogowych 102
4. Ocena ogólna węzłów kolejowych 105
5. Ocena ogólna mostów kolejowych 108
6. Ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej w pasie północnym 109

ZAKOŃCZENIE 130

UŻYCIE LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO OPK DO ZWALCZANIA LOTNICTWA PRZECIWNIKA DZIAŁAJĄCEGO NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH - ppłk dr Zygmunt KUKUŁA /Katedra Wojsk OPK/ 133

WSTĘP 133

OCENA TAKTYKI I MOŻLIWOŚCI DZIAŁANIA LOTNICTWA NATO NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH 135

1. Zasadnicze elementy taktyki pokonywania systemu obrony powietrznej przez lotnictwo państw NATO 135
2. Możliwości oddziaływania lotnictwa NATO na terytorium PRL z małych wysokości 154

MOŻLIWOŚCI RADIOLOKACYJNYCH ŚRODKÓW WYKRYWANIA I TECHNICZNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM OPK PODCZAS ZWALCZANIA CELÓW POWIETRZNYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH 163

1. Możliwości wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych lecących na małych wysokościach przez stacje radiolokacyjne 163
2. Możliwości technicznych środków naprowadzania i dowodzenia lotnictwem myśliwskim OPK podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach 181

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA POSZCZEGÓLNYCH TYPÓW SAMOLOTÓW MYŚLIWSKICH OPK DO DZIAŁAŃ BOJOWYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH 203

1. Analiza i ocena podstawowych charakterystyk lotno-taktycznych samolotów myśliwskich OPK . . 203

2. Wpływ metod patrolowania stosowanych przez lotnictwo myśliwskie na małych wysokościach na prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych 224
3. Wpływ ugrupowania patrolujących samolotów myśliwskich na możliwości wykonania ataku 242
4. Wpływ metod patrolowania na skuteczność zwalczania celów powietrznych działających na małych wysokościach i na ekonomię użycia sił lotnictwa myśliwskiego 254

NIEKTÓRE PROBLEMY OPERACYJNEGO WYKORZYSTANIA LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO OPK W DZIAŁANIACH BOJOWYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH 271

1. Podstawowe koncepcje operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego OPK w działaniach bojowych na małych wysokościach 272
2. Ogólne zasady planowania, dowodzenia oraz realizacji koncepcji obrony obiektowej 307

ZAKOŃCZENIE 328

ZAŁĄCZNIKI 342-358

WYKAZ PRAC DYPLOMOWYCH ABSOLWENTÓW AKADEMII SZTABU GENERALNEGO OBRONIONYCH W 1969 ROKU 359

KOMUNIKAT O ROZPRAWACH DOKTORSKICH I HABILITACYJNYCH W ZAKRESIE NAUK WOJSKOWYCH, PRZYJĘTYCH PRZEZ RADĘ NAUKOWĄ AKADEMII SZTABU GENERALNEGO W OKRESIE OD 1 STYCZNIA 1968 R. do 31 LIPCA 1970 R. 395

płk dr Józef SMOTER /Katedra Wojsk OPK/

PROGNOZOWANIE WAŻNOŚCI OBIEKTÓW KOMUNIKACJI LĄDOWEJ W PLANOWANIU OBRONY POWIETRZNEJ PRZEGRUPOWUJĄCYCH SIĘ WOJSK

W S T Ę P

Dowódcy i sztaby, ustalając w procesie wypracowywania decyzji obiekty komunikacyjne, które będą wymagały osłony powietrznej w toku przegrupowywania wojsk przez obszar kraju, kierują się przede wszystkim doświadczeniem i intuicją, nie ma bowiem określonej wymiernej metody prognozowania wartości obiektów komunikacyjnych.

W warunkach współczesnego złożonego pola walki trzeba będzie w bardzo krótkim czasie ustalić, które obiekty wymagające osłony są w danej sytuacji najważniejsze. W niniejszym opracowaniu, rozpatrując ten problem, celowo uwzględniono tylko prognozowanie ważności obiektów komunikacji lądowej, gdyż ten rodzaj komunikacji będzie zapewne spełniał zasadniczą rolę w zabezpieczeniu przegrupowania wojsk przez obszar kraju. Nie oznacza to jednak, że pozostałe systemy komunikacji - powietrzny, morski i śródlądowy - nie będą w ogóle miały znaczenia.

Prognozowanie ważności obiektów komunikacji lądowej będzie możliwe w wyniku dokonania ich oceny i klasyfikacji. Ocena obiektów daje odpowiedź na pytanie, jaką rolę dowolny obiekt komunikacji lądowej na obszarze kraju spełnia wśród pozostałych obiektów o tym samym przeznaczeniu w toku przegrupowywania wojsk. Klasyfikacja natomiast polega na dokonaniu podziału obiektów komunikacji lądowej

na klasy według przyjętej zasady, czyli zaliczeniu dowolnego obiektu na określonym obszarze kraju do odpowiedniej klasy.

W pracy omówiono także znaczenie militarne komunikacji lądowej i sposób oddziaływania na nią lotnictwa przeciwnika, co umożliwi niewątpliwie lepsze zrozumienie znaczenia czynników zmiennych przyjętych w proponowanej metodzie prognozowania.

ZNACZENIE MILITARNE KOMUNIKACJI LĄDOWEJ

Na początku XX wieku nastąpił gwałtowny rozwój komunikacji kolejowej[1/].

Przed pierwszą wojną światową Niemcy miały 13 linii kolejowych, prowadzących do granic zachodnich, o przepustowości 660 par pociągów na dobę, 10 z tych linii kolejowych o przepustowości 500 par pociągów na dobę znajdowało się na kierunku głównego uderzenia, w pasie szerokości 160 km. Francja dysponowała 10 magistralami kolejowymi, prowadzącymi w kierunku granic niemieckich, o zdolności przepustowej 500 par pociągów na dobę. Rosja carska zaś na kierunku granic zachodnich miała 7 linii kolejowych o przepustowości 223 par pociągów na dobę.

Położenie szczególnego nacisku na rozbudowę komunikacji kolejowej nie było przypadkowe. Od sprawności działania tej komunikacji w dużym stopniu uzależnione były:

1/ "Komunikacja kolejowa" oznacza całość obsługiwanej przez pociągi komunikacji lądowej, a więc: trasę i urządzenia stałe /tor, mosty, tunele, stacje, urządzenia zabezpieczające ruch i łączność, budynki itp./; tabor; urządzenia do naprawy taboru i drogi kolejowej; zarząd przedsiębiorstwa; urządzenia bytowe dla pracowników.

tempo mobilizacji sił zbrojnych, przegrupowywanie, zaopatrywanie, ewakuacja, itp., a co za tem idzie - uzyskanie przewagi w działaniach nawet w wypadku znacznie mniejszych sił.

Późniejszy rozwój motoryzacji przyspieszył budowę dróg kołowych, przede wszystkim autostrad. Najdłuższą sieć autostrad /5 tys. km/ posiadały Niemcy hitlerowskie.

Znaczenie militarne komunikacji lądowej wyraźnie wzrosło w okresie drugiej wojny światowej. Na przykład brytyjskie linie kolejowe od początku wojny do końca 1943 roku przepuściły 160 tys. pociągów z wojskiem, uzbrojeniem i innymi materiałami wojennymi[2]. Na froncie zachodnim od października 1944 roku do maja 1945 roku przewieziono transportem kolejowym 48% ogólnego tonażu ładunków wojskowych, samochodowym - 45% i wodnym - 7%[3].

Duże nasilenie ruchu kolejowego obserwowano również na obszarze Polski, przez który przebiegało 5 głównych dofrontowych linii kolejowych intensywnie wykorzystywanych przez hitlerowców. W okresie od 22 czerwca do 1 listopada 1941 roku przez Polskę przejechało na wschód 126000 pociągów wojskowych, tzn. około 100 pociągów na dobę.

Wojskom radzieckim w czasie drugiej wojny światowej koleje dowiozły ponad milion wagonów amunicji, około 500 tys. wagonów żywności, blisko milion wagonów zaopatrzenia materiałowo-technicznego, uzbrojenia, materiałów pędnych itp.[4].

2/ L.J. Ewenton: Wojennaja ekonomika Anglii. Moskwa 1946 r. s. 117.

3/ W. Krolewski: Warunki komunikacyjne głównych państw kapitalistycznych Europy - uczestników NATO. "Myśl Wojskowa" nr 11/1959, s. 63.

4/ Sitek E.: Mobilizacja przemysłu dla potrzeb obronnych, Wyd. MON, Warszawa 1964 r., s. 137.

Brak dróg kołowych lub niemożliwość korzystania z nich przez wojska niejednokrotnie wpływały negatywnie na dalszy przebieg i wyniki działań wojennych. Armia gen. Rommla poniosła klęskę w Afryce między innymi dlatego, że została pozbawiona zaopatrzenia właśnie z powodu braku dróg.

Jednym z przykładów ogromnej roli, jaką spełniają drogi kołowe w czasie wojny, może być biegnąca przez zamarznięte Jez. Ładoga tzw. droga życia - jedyna droga kołowa łącząca okrążony Leningrad z obszarem ZSRR. Dzięki niej walczące wojska w okrążeniu mogły być zaopatrywane w środki niezbędne do walki i życia. Droga ta pozwoliła także na zaopatrywanie ludności cywilnej. Utrzymanie Leningradu w dużej mierze uzależnione było od sprawności i intensywnego wykorzystania wspomnianej drogi.

Podczas wojny w Wietnamie Amerykanie doceniając znaczenie dróg specjalnie wydzielili znaczne siły dla ich ubezpieczenia. Zdają oni bowiem sobie sprawę z tego, że pozbawieni dróg nie mieliby swobody ruchu, nie mogliby więc prowadzić wojny i kontrolować utrzymywanych obszarów.

Mechanizacja i upancernienie spowodowały przywiązanie wojsk do sieci dróg. Komunikacja lądowa stała się jednym z ważnych zespołów obiektów, na które przeciwnik będzie oddziaływał różnymi środkami rażenia.

W ostatnim okresie w wielu państwach europejskich stopniowo zmniejsza się udział komunikacji kolejowej w przewozach towarów, wzrasta natomiast procent przewozów środkami komunikacji samochodowej. Ilustruje to poniższa tabela:

Tabela 1

Udział komunikacji kolejowej i samochodowej w przewozach ładunków[5/]

Kraj	Lata	Ogółem	Komunikacja	
			kolejowa	samochodowa
		w odsetkach przewozu ogólnego /w tonach/		
1	2	3	4	5
Bułgaria	1955	97	69	28
	1965	98	42	56
Czechosłowacja	1955	90	64	35
	1965	99	52	47
Francja	1955	94	20	74
	1965	92	15	77
Jugosławia	1955	94	39	55
	1965	97	16	81
NRD	1955	96	72	24
	1965	97	59	38
Norwegia	1955	100	13	87
	1965	100	13	87
Polska	1955	99	81	18
	1965	99	83	16
Rumunia	1955	98	87	11
	1965	99	46	53
Węgry	1955	99	65	34
	1965	99	49	50
ZSRR	1955	92	68	24
	1965	90	40	50

5/ Tabelę opracowano według danych Rocznika Statystycznego z 1967 r. Wyd. GUS, Warszawa 1967, s. 675.

Z tabeli wynika, że w 80% wymienionych krajów przewozy ładunków środkami komunikacji samochodowej wzrosły w ciągu ostatniego dziesięciolecia średnio o około 22,6%.

Wraz z rozbudową odcinków dróg następuje rozbudowa: mostów drogowych i kolejowych, wiaduktów, tuneli, parowozowni, warsztatów naprawy taboru kolejowego, samochodowego itp. Ilość takich obiektów w poszczególnych krajach jest stosunkowo duża i zależy od stopnia rozwoju gospodarczego, liczby przeszkód terenowych oraz posiadanej bazy transportowej. ZSRR posiada na przykład 450 ważniejszych węzłów kolejowych, Francja - 350, NRF - 255, Wielka Brytania - 250, Polska - 160[6/]. Warto dodać, że oprócz węzłów na liniach kolejowych znajdują się punkty węzłowe oraz oddzielne stacje kolejowe, które średnio rozmieszczone są w odległości około 10-15 km od siebie. Podobnie przedstawia się sytuacja z systemem dróg kołowych. Polska ma około 900 węzłów drogowych.

Podsumowując to, co powiedziano wyżej, należy stwierdzić, że:

- komunikacja lądowa jest nierozerwalnie związana z działalnością sił zbrojnych;
- siły zbrojne w miarę postępu technicznego stają się coraz bardziej uzależnione od dróg;
- z militarnego punktu widzenia komunikacja lądowa przyczynia się przede wszystkim do zwiększenia manewrowości wojsk i skrócenia czasu ich mobilizacji i rozwijania, ułatwia zaopatrywanie i ewakuację oraz ścisłe powiązanie frontu z zapleczem;

6/ S.W. Zemblinow: Stancji i uzły, Wsiesojuznoje Izdatielstwo-Poligraficzeskoje Obiedinieje, Ministerstwo Putiej Soobszczenija, Moskwa 1963, s. 38.

- istnienie dwóch rodzajów komunikacji lądowej, tj. kolejowej i kołowej umożliwia wojskom efektywne wykorzystywanie obydwu systemów komunikacji;
- rozbudowana sieć dróg kolejowych i kołowych oraz różnego rodzaju obiekty z nimi związane stały się celami ataku przeciwnika, a zatem istnieje i stale wzrasta konieczność ich osłony i ochrony.

ODDZIAŁYWANIE LOTNICTWA PRZECIWNIKA NA OBIEKTY KOMUNIKACJI LĄDOWEJ

W poprzednich wojnach do niszczenia obiektów komunikacyjnych strony walczące używały najczęściej różnego rodzaju ładunków wybuchowych zakładanych przez dywersantów, a w okresie II wojny światowej - również lotnictwa. Usiłowano w ten sposób nie dopuścić do podejścia na pole walki świeżych sił i zdezorganizować system zaopatrywania przeciwnika.

Lotnictwo wykonywało najczęściej uderzenia na obiekty typu stałego, jak: węzły, stacje, mosty itp. Niszczone były przede wszystkim obiekty komunikacyjne znajdujące się w strefie działań bojowych wojsk lądowych lub w strefie pobliskiej.

Zdarzało się jednak, że lotnictwo używano do niszczenia obiektów komunikacyjnych znajdujących się na znacznie większej głębokości, ograniczonej jednak taktycznym zasięgiem samolotów, tj. promieniem ich działania bojowego. Lotnictwo dokonywało nalotów na te obiekty po wywalczeniu panowania w powietrzu. Na przykład Niemcy hitlerowskie, napadając na Związek Radziecki, w pierwszej kolejności obezwładniły lotnictwo Armii Radzieckiej. Następnie w celu udaremnienia koncentracji i rozwinięcia sił stra-

tegicznych-główny wysiłek lotnictwa kierowały na niszczenie węzłów i stacji kolejowych. Najbardziej ucierpiały węzły kolejowe w miastach: Ryga, Wilno, Mińsk, Korosteń, Smoleńsk, Żytomierz, Równe, Lwów, Mohylew, Homel, Tarnopol i Kijów. W konsekwencji przepustowość głównych magistrali kolejowych zmniejszyła się prawie o 50%[7]. Osiągnięcie tak poważnych sukcesów przez lotnictwo niemieckie nastąpiło w wyniku zaskoczenia i braku skutecznego przeciwdziałania obrony powietrznej Armii Radzieckiej.

Problem obrony powietrznej obiektów komunikacyjnych został właściwie rozwiązany przez Armię Radziecką w późniejszym okresie wojny. Na przykład w maju i czerwcu 1944 roku środki OPK zestrzeliły 43 samoloty, czyli ponad 10% sił uczestniczących w czterech nalotach na Smoleńsk /ważny węzeł kolejowy/. Z tej liczby 27 samolotów zestrzeliły naziemne środki OP biorące udział w bezpośredniej osłonie węzła kolejowego. W rezultacie tylko pojedynczym samolotom udało się przedostać nad broniony węzeł kolejowy[8].

Lotnictwo będzie działać nie tylko na węzły i stacje kolejowe, lecz może również niszczyć urządzenia komunikacyjne.

Typowym przykładem niszczenia jednocześnie różnych obiektów komunikacyjnych były działania lotnictwa aliantów na terenie Francji.

7/ Płk dr Antoni Karpiński: Warunki pracy tyłów Armii Radzieckiej w początkowym okresie Wielkiej Wojny Narodowej ZSRR 1941-1945, "Przegląd Kwatermistrzowski" nr 6/1967, s. 88.

8/ Sowietskoje wojennoje isskustwo w Wielikoj Otieczestwiennoj Wojnie 1941-1945 godow, Wojennoje Izdatielstwo MO SSSR, Moskwa 1961, cz. III.

W okresie poprzedzającym lądowanie aliantów w Normandii lotnictwo niszczyło trakcję kolejową i parowozownie. Z osiemdziesięciu ważnych obiektów kolejowych znajdujących się w strefie przyszłych działań do czasu rozpoczęcia lądowania wojsk na kontynencie poważnemu uszkodzeniu uległo ponad pięćdziesiąt[9]. W wyniku tych zniszczeń ruch pociągów został zmniejszony ze stu do dwudziestu dziennie. Od maja do sierpnia 1944 roku lotnictwo aliantów skierowało swe uderzenia na warsztaty naprawcze, urządzenia ruchu, węzły kolejowe, mosty /głównie na Sekwanie i Loarze/, pociągi i tory. Zniszczono 3200 obiektów kolejowych, przeszło połowę taboru kolejowego, 4000 km torów ; personel kolejowy został zdezorganizowany[10]. Niemcy zmuszeni byli wszystkie transporty kolejowe zmierzające na front rozładowywać już w rejonie Paryża i korzystać głównie z komunikacji samochodowej. Skutki tych zniszczeń odczuli w późniejszym okresie sami alianci. Mieli oni duże trudności w wykorzystywaniu kolei dla własnych potrzeb.

W miarę wzrostu natężenia działań bojowych lotnictwa na obiekty komunikacyjne coraz staranniej je chroniono. Największą uwagę skupiono na obronie powietrznej obiektów komunikacyjnych znajdujących się w rejonach przyfrontowych. Świadczy o tym użycie środków obrony powietrznej przez Związek Radziecki w trzecim okresie II wojny światowej /tabela 2/[11].

9/ J.F.C. Fuller: Druga wojna światowa, Wyd. MON, Warszawa 1958 r., s. 413-414.

10/ Ppłk dypl. Stanisław Zalewski: Koleje żelazne w II wojnie światowej na Zachodzie, "Bellona" nr 2/3 1948, s. 216-221.

11/ Sowietskoje wojennoje isskustwo w Wielikoj Otieczestwiennoj Wojnie 1941-1945 godow. Wojennoje Izdatielstwo MO SSSR, Moskwa 1961; cz. III

BIBLIOTEKA WYŻ. SZKOŁY ... 34/01324

Tabela 2

Wykorzystanie przez ZSRR środków obrony powietrznej w trzecim okresie drugiej wojny światowej

Charakter wykonywanych zadań	Lotnictwo myśliwskie		Armaty plot sk		Armaty plot mk		WKM plot	
	ogółem	%	ogółem	%	ogółem	%	ogółem	%
Obrona dużych ośrodków kraju	1521	52	4331	52	1748	27	2107	36
Obrona rejonów i obiektów przemysłowych	246	8,5	808	11	828	13	759	13
Obrona przyfrontowych linii kolejowych i przepraw	1020	34	2628	32,4	3565	54,5	2733	46,1
Pozostałe zadania	163	5,5	380	4,6	371	5,7	280	4,0
Ogółem:	2953	100	8237	100	6512	100	5879	100

Jak wynika z liczb zawartych w tabeli, w obronie powietrznej obiektów komunikacyjnych w rejonach przyfrontowych brało udział około jednej trzeciej lotnictwa myśliwskiego i artylerii przeciwlotniczej średnich kalibrów oraz około połowy artylerii małych kalibrów i WKM plot.

Po zakończeniu II wojny światowej problemowi dezorganizowania systemu komunikacji zaczęto poświęcać coraz więcej uwagi. Znalazło to odzwierciedlenie w instrukcjach wojskowych poszczególnych armii już pod koniec lat czterdziestych.

W armii brytyjskiej i amerykańskiej panuje pogląd, że spośród obiektów przewidzianych do niszczenia najważniejszy jest system komunikacji nieprzyjaciela. Potwierdzeniem

tego poglądu była wojna koreańska, podczas której lotnictwo amerykańskie dezorganizowało system komunikacji jeszcze intensywniej niż w toku II wojny światowej.

Wojna w Wietnamie również w całej rozciągłości potwierdza poglądy państw zachodnich. Lotnictwo amerykańskie skupiało główny wysiłek na niszczeniu systemu komunikacyjnego Północnego Wietnamu. Do realizacji tego zadania wydzielono około 40% całego lotnictwa zaangażowanego w działaniach wojennych. Głównymi obiektami uderzeń - oprócz strategicznych składów ropy naftowej i innego zaopatrzenia - były mosty, odcinki dróg bitych i kolejowych zapewniające komunikację z Chińską Republiką Ludową. Do niszczenia obiektów używano pocisków rakietowych, co zmniejszyło liczbę samolotów niezbędnych do zniszczenia określonego obiektu.

Skuteczna obrona powietrzna spowodowała, że mimo zastosowania przez lotnictwo nowych, bardziej efektywnych środków rażenia liczba samolotów potrzebnych do wykonania zadania bojowego znacznie wzrosła. Jeśli na początku wojny /gdy nie było obrony powietrznej/ do zniszczenia mostu wysyłano grupę w składzie 8-12 samolotów, to w okresie późniejszym grupa liczyła do 40 samolotów i więcej. Prawie 80% samolotów wchodzących w skład grupy przeznaczano do walki ze środkami obrony powietrznej, a tylko 20% - do udziału w bezpośrednim niszczeniu obiektu.

W kołach wojskowych Zachodu uważa się, że w przyszłej wojnie niszczenie obiektów komunikacyjnych będzie miało jeszcze większe znaczenie niż podczas II wojny światowej. Będzie ono zadaniem przede wszystkim lotnictwa, oczywiście po uprzednim wywalczeniu panowania w powie-

trzu, do którego przywiązuje się nadal dużą uwagę. W czerwcu 1967 r. pierwsze uderzenie lotnictwo Izraela wykonało na lotnictwo ZRA.

Według poglądów NATO do działań prowadzonych w celu niszczenia obiektów komunikacji lądowej przewiduje się wydzielenie około 40% sił lotnictwa taktycznego. Ponadto w realizacji zadania może wziąć udział lotnictwo morskie /pokładowe/ bazujące na lotniskowcach. Nie wykluczony jest również udział lotnictwa strategicznego, mimo że jak dotychczas nie przewiduje się takiego jego wykorzystania.

W wojnie konwencjonalnej zasadniczymi środkami rażenia, stosowanymi przez lotnictwo do niszczenia obiektów komunikacyjnych, będą nadal bomby i pociski rakietowe "powietrze-ziemia" z ładunkami klasycznymi. Do zniszczenia na przykład mostu kolejowego jednotorowego kamiennego lub żelbetowego za pomocą bomb typu MC-1000 potrzeba około 40-50 samolotów myśliwsko-bombowych, jeśli średnie odchylenie upadku bomb nie przekroczy 50 m. W razie zastosowania pocisków rakietowych typu Bullpup potrzeba około 2-3 samolotów, ale pod warunkiem zupełnego braku obrony powietrznej. W przeciwnym wypadku liczba samolotów kilkakrotnie się zwiększa. Wiele samolotów przeznacza się do zabezpieczenia grupy bojowej.

Bez względu na rodzaj stosowanych środków rażenia lotnictwo w wojnie konwencjonalnej ma ograniczone możliwości niszczenia obiektów komunikacyjnych. Potencjalny przeciwnik uderzy więc jedynie na obiekty najważniejsze.

Niszczenie obiektów komunikacyjnych siłami lotnictwa państwa NATO planują również realizować poza strefą działań bojowych wojsk.

Współczesne samoloty lotnictwa taktycznego mają duży zasięg działania. Nawet przy wykonywaniu lotów na małych wysokościach, kiedy to zasięg działania zmniejsza się przeciętnie o połowę, mogą one osiągnąć rubież Wisły, natomiast na wysokości optymalnych - wschodni obszar Polski. Należy jednak przypuszczać, że wspomniane lotnictwo będzie działać na małych wysokościach, ponieważ lot na nich z uwagi na ograniczone możliwości stacji radiolokacyjnych jest najbardziej bezpieczny, a efekty w niszczeniu obiektów komunikacyjnych podczas atakowania ich z lotu nurkowego z małych wysokości są najlepsze.

Lotnictwo taktyczne może dezorganizować system komunikacji zarówno w dzień, jak i w nocy. Obecnie z lotami nocnymi wiąże się poważne nadzieje.

Duża pojemność sieci lotniskowej państw zachodnich pozwala przebazować lotnictwo na dowolny kierunek w stosunkowo krótkim czasie i skupić wysiłek tam, gdzie ruch wojsk przeciwnika będzie największy.

W wojnie rakietowo-jądrowej do niszczenia obiektów komunikacyjnych mogą być stosowane, oprócz środków klasycznych, pociski rakietowe z głowicami jądrowymi, których możliwości rażenia są wręcz nieograniczone.

Lotnictwo taktyczne NATO ma ponad 75% samolotów przystosowanych do przenoszenia bomb jądrowych. Mogą być one użyte do tworzenia barier zniszczeń jądrowych.

Powyższe rozważania pozwalają stwierdzić, że:

1. Pierwsza, a zwłaszcza druga wojna światowa oraz wojny lokalne drugiej połowy XX wieku dobitnie wskazują, iż obiekty komunikacji lądowej były i pozostaną ważnymi celami ataku sił powietrznych.

żadnych dowodów, czyli jest to przekonanie nie oparte na świadomym rozumieniu, ani świadomym przypomnieniu, a nasuwające się bezpośrednio - podobnie jak sąd oczywisty. Reakcje intuicyjne osób uczestniczących w pracach nad prognozowaniem są najczęściej wywołane przez zjawisko nieświadomego przyjęcia sądów emocjonalnych o rozpatrywanych obiektach lub też przez zjawisko o charakterze bodźców stałych. Argumenty do twierdzeń ogólnych czerpie się wyłącznie z doświadczenia osobistego, a nie można zakładać, że osoby uczestniczące w prognozowaniu ważności obiektów posiadają tak rozległe wiadomości i doświadczenia z zakresu budowy, przeznaczenia, wykorzystania itd. wszystkich rodzajów obiektów komunikacyjnych. Ponadto wiarygodność wyników przeprowadzonego prognozowania jest problematyczna przede wszystkim z braku właściwego uzasadnienia, które w zasadzie sprowadza się do stwierdzenia: "bo nam się tak wydaje". A przecież chodzi o to, aby wszystkie wyniki były wyczerpująco uzasadnione, czego nie zapewnia metoda intuicyjna. W związku z tym nie może ona być stosowana w procesie prognozowania ważności obiektów.

Z drugiej strony należy jednak zaznaczyć, że w wypadku gdy prognozowanie jest dokonywane przez osoby o dużym doświadczeniu życiowym, bardzo rozwiniętej wyobraźni oraz poważnym zakresie wiedzy ogólnej i wojskowej, wyniki ich pracy będą dość wiarygodne.

Metoda porównawcza uwzględnia dane charakterystyczne poszczególnych rodzajów obiektów komunikacyjnych, które mogą być porównywalne ze względu na pełnienie podobnych lub jednakowych funkcji, położenie w terenie itp. Danymi takimi mogą być na przykład: długość, szerokość,

nośność, rodzaj konstrukcji, koszt i czas ich budowy /odbudowy/. Tak więc dane niezbędne do oceny danego obiektu nie są tu oparte wyłącznie na osobistych odczuciach opracowującego i dlatego metoda porównawcza ma wyraźną przewagę nad intuicyjną. Ponieważ jednak metoda porównawcza przewiduje tylko porównywanie danych ogólnych, jej wyniki końcowe sprowadzają się najczęściej do pokazania zależności między poszczególnymi obiektami ze względu na ich dane techniczne. Oczywista, że na podstawie tych wyników można dokonać oceny ważności obiektów. Nie zawsze jednak obiekt uznany za najważniejszy na podstawie porównania będzie rzeczywiście najważniejszy w danej sytuacji. Porównanie tylko samych cech danego obiektu z podobnymi cechami innych obiektów jest niewystarczające i może doprowadzić niekiedy do błędnych wyników. Aby uzyskać wyniki w pełni uzasadnione, należy uwzględnić również szereg czynników zmiennych, wywierających istotny wpływ na stopień ważności danego obiektu. Obiekt najważniejszy ze wszystkich obiektów tego typu ze względu na rozmiary, budowę, urządzenia itp. w rzeczywistości może nie przedstawiać żadnej wartości użytkowej dla przegrupowujących się wojsk, gdyż znajduje się poza pasem ich przegrupowywania. Na pewno ma on określoną wartość dla gospodarki narodowej, ale to już inna sprawa. Stąd wniosek, że samo porównanie cech charakterystycznych obiektów nie wystarcza do określenia stopnia ich ważności i przydatności dla celów wojskowych. Metoda porównawcza nie może więc w pełni sprostać wymaganiom, jakie stawia się przed prognozowaniem ważności obiektów komunikacyjnych dla potrzeb planowania obrony powietrznej wojsk operacyjnych

przegrupowujących się przez obszar kraju. Metoda ta, tak samo zresztą jest metoda intuicyjna, nie została jednoznacznie opracowana i opublikowana. W praktyce więc możemy spotkać się z różnorodnymi sposobami rozwiązywania zagadnienia. Najczęściej najlepsze wyniki uzyskują ci, którzy metodę porównawczą łączą z metodą intuicyjną, a zatem ci, którzy mają większe doświadczenie.

Niektórzy znowu proponują stosowanie dla ustalenia stopnia ważności obiektów metody historycznej. Polegałaby ona na wykorzystaniu niektórych metod stosowanych w badaniach historii. Najczęściej wymienia się tu metody: progresywną, retrogresywną, statystyczną i geograficzną. Metoda progresywna umożliwia pokazanie pewnych faktów historycznych - zaczerpniętych ze źródeł pochodzących z okresu, w którym fakty te miały miejsce - w postępie czasowym /na przykład pokazanie rozwoju znaczenia węzłów drogowych w następujących po sobie sytuacjach bojowych w określonych wojnach/. Na tej podstawie można wyciągnąć nie tylko wnioski historyczne, ale i przewidywać /prognozować/ dalszy rozwój znaczenia rozpatrywanych węzłów, a z tem określić przypuszczalny stopień ich ważności w przewidywanej sytuacji. Za pomocą metody retrogresywnej można rekonstruować fakty minione na podstawie późniejszych opracowań i w świetle otrzymanych wyników przewidywać dalszy rozwój wydarzeń /na przykład z liczby mostów drogowych zniszczonych w określonych miejscach podczas ostatniej wojny wnioskuje się o zniszczeniach w przyszłej wojnie/.

Metoda statystyczna umożliwia przewidywanie znaczenia stopnia ważności obiektów na podstawie badania faktów

związanych z niszczeniem poszczególnych obiektów /mostów, węzłów dróg itp./ w dotychczasowych wojnach.

Metoda geograficzna pozwala na przestrzenne ujęcie zjawisk i faktów dotyczących wykorzystania obiektów komunikacyjnych oraz ułatwia wyciąganie wniosków o stopniu ważności obiektów komunikacyjnych po przestudiowaniu środowiska geograficznego w przeszłości, aktualnego i perspektywicznego. Być może w przyszłości, kiedy metoda historyczna zostanie całkowicie opracowana, będzie stosowana w prognozowaniu ważności obiektów. Ponieważ jednak metoda ta jest dopiero w stadium rozważań teoretycznych, trudno ustosunkować się do celowości jej stosowania.

Rozważania nad metodami prognozowania ważności obiektów utwierdzają nas w przekonaniu o ich niedoskonałości. Stąd wniosek, że konieczne jest opracowanie innej, nowej metody, która umożliwiłaby uzyskanie uzasadnionych wyników, odpowiadających istniejącej lub założonej sytuacji.

Wydaje się, że metodą taką może być metoda wartościowania punktowego. Polega ona na sprowadzeniu oceny i klasyfikacji obiektów komunikacji lądowej do określonych wartości liczbowych wyrażonych w punktach i ustaleniu na ich podstawie stopnia ważności poszczególnych obiektów na dowolnym obszarze pod kątem planowania obrony powietrznej wojsk operacyjnych przegrupowujących się przez dany obszar.

Formułując nazwę "metoda wartościowania punktowego" chcieliśmy, by zawierała ona trzy podstawowe pojęcia, a mianowicie: ocenę, porównanie i ekwiwalent. Ocena jest to sąd wartościujący zawierający aprobatę lub dezaprobatę jakiegoś stanu rzeczy lub zdarzenia, wyrażający dodat-

nie lub ujemne ustosunkowanie się wypowiadającego do kogoś lub czegoś[12]. Porównanie jest to figura stylistyczna polegająca na zestawieniu dwóch przedmiotów czy zjawisk podobnych ze względu na jakąś właściwość, która nosi nazwę podstawy i może być bezpośrednio nazwana lub pozostaje domyślna[13]. Ekwiwalent w odniesieniu do obiektów komunikacji lądowej - branych tu za podstawę - stanowią wartości liczbowe obiektów wyrażone w punktach.

W świetle powyższych rozważań uważamy, że metoda wartościowania punktowego jest metodą porównawczą operującą wymiernymi, bo liczbowymi wskaźnikami porównawczymi.

Najogólniej można stwierdzić, iż dla uzyskania pełnego obrazu stopnia ważności obiektów komunikacyjnych na obszarze kraju - przy posługiwaniu się metodą wartościowania punktowego - całość pracy sprowadza się do:

- podziału obszaru kraju na pasy i rejony komunikacyjne[14];
- ogólnej oceny obiektów komunikacji lądowej;
- operacyjnej oceny obiektów komunikacji lądowej;
- opracowania wyników końcowych.

1. Podział obszaru kraju na pasy i rejony komunikacyjne

W kraju o stosunkowo dużej powierzchni można wyodrębnić obszary o znacznym zagęszczeniu dróg i obiektów komunikacji lądowej oraz główne szlaki komunikacyjne

---

12/ Wielka Encyklopedia Powszechna. Wyd. PWN, t. 8, s. 112.
13/ Tamże t. 9, s. 293.
14/ Termin "pas komunikacyjny" oznacza wydzielony obszar terenu wraz z drogami lądowymi. Natomiast "rejon komunikacyjny" - to część pasa komunikacyjnego.

o znaczeniu militarnym. Poszczególne skupiska sieci drogowych i obiektów komunikacyjnych mogą się znajdować w różnych odległościach od baz lotnictwa przeciwnika. Z tych względów celowo jest podzielić obszar kraju na odpowiednią ilość pasów komunikacyjnych. Podział taki ułatwi przede wszystkim dokonywanie oceny operacyjnej obiektów komunikacyjnych.

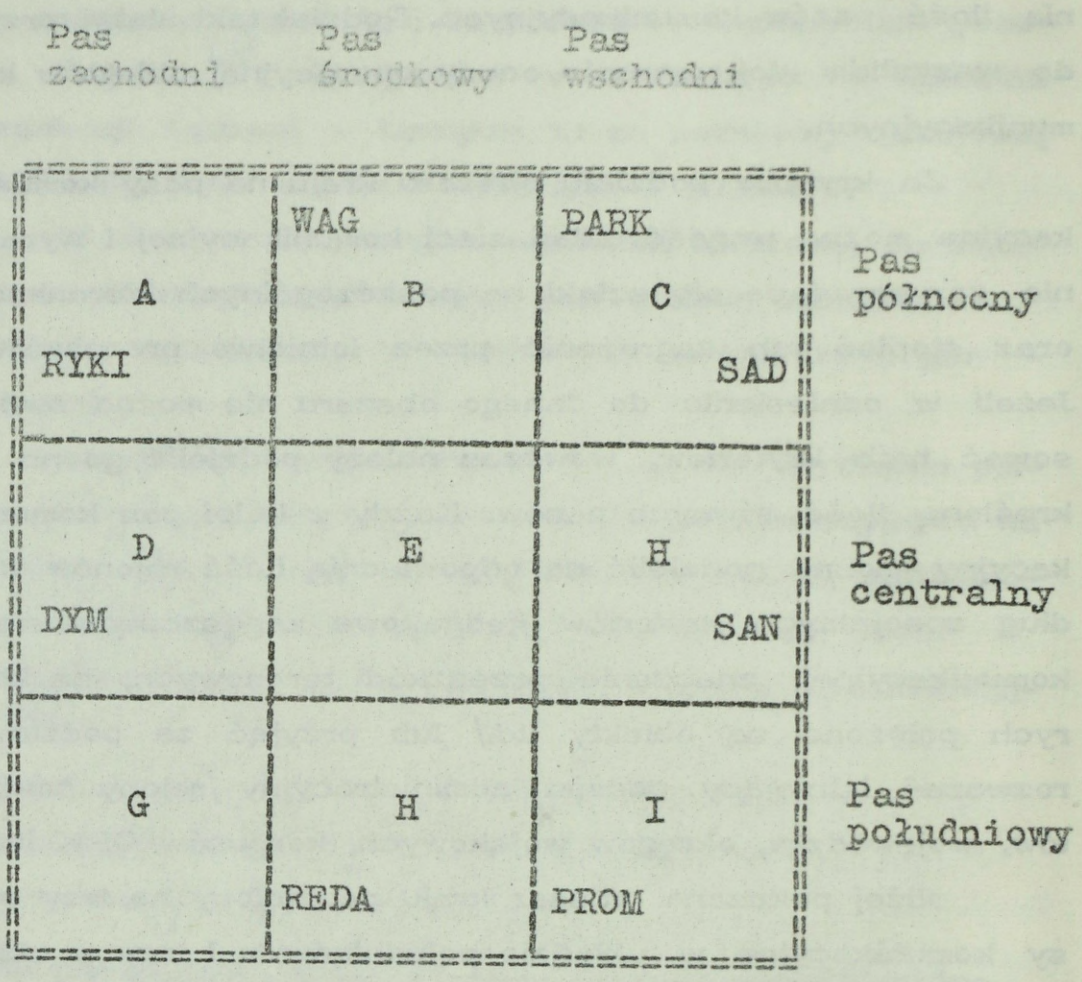
Za kryteria podziału obszaru kraju na pasy komunikacyjne można przyjąć układ sieci komunikacyjnej i wyraźnie zarysowujące się szlaki na poszczególnych kierunkach oraz stopień ich zagrożenia przez lotnictwo przeciwnika. Jeżeli w odniesieniu do danego obszaru nie można zastosować tych kryteriów, wówczas należy podzielić go na określoną ilość równych pasów. Każdy z kolei pas komunikacyjny można podzielić na odpowiednią ilość rejonów według specjalnych kryteriów /jednakowe zagęszczenie sieci komunikacyjnej, znaczenie przeszkód terenowych, na których położone są obiekty itd./ lub przyjąć za podstawę rozważań istniejący podział administracyjny /rejony powiatów, województw, okręgów wojskowych, korpusów OPK itp./.

Niżej pokazano obszar kraju podzielony na trzy pasy komunikacyjne w układzie południkowym i trzy w układzie równoleżnikowym.

W wyniku tak dokonanego podziału otrzymaliśmy sześć pasów i dziewięć rejonów komunikacyjnych /rejony oznaczono dużymi literami/.

Schemat 1

Podział obszaru kraju na pasy i rejony komunikacyjne



2. Ocena ogólna obiektów komunikacji lądowej

Ocena ogólna obiektów komunikacji lądowej ma głównie na celu ustalenie liczbowej wartości punktowej obiektów znajdujących się na rozpatrywanym obszarze kraju, tzn. przygotowanie danych potrzebnych do dokonania oceny operacyjnej tych obiektów.

Ocena ogólna może w niektórych wypadkach stanowić pierwszy lub końcowy etap pracy. Z tych względów wprowadzamy dwa pojęcia dla określenia wyników przeprowadzonych prac: ogólna wartość punktowa /OWP/ i ogólny stopień ważności.

Dokonując oceny ogólnej, przypisujemy każdemu ocenianemu obiektowi komunikacyjnemu określoną liczbę punktów, na którą składają się punkty za ilość i jakość elementów tworzących dany obiekt. Powstała w ten sposób ogólna wartość punktowa obiektów komunikacyjnych jest jednym z podstawowych kryteriów oceny operacyjnej.

Wyniki końcowe stopnia ważności obiektów określa się jako ich ogólny stopień ważności. Wyniki te osiąga się poprzez przeprowadzenie klasyfikacji obiektów komunikacyjnych i uszeregowanie ich według liczby posiadanych punktów. Ponieważ oceny ogólnej nie przeprowadzamy bezpośrednio pod kątem potrzeb sytuacji militarnej, jej wyniki nie mogą bezpośrednio służyć za podstawę do planowania obrony powietrznej przegrupowywania wojsk przez obszar kraju.

W zależności od przeznaczenia obiektów komunikacyjnych podzielimy je na cztery zasadnicze grupy, tj. na węzły i mosty drogowe oraz węzły i mosty kolejowe. Każdą z tych grup obiektów komunikacyjnych należy oceniać oddzielnie ze względu na jej specyficzne właściwości uwarunkowane budową obiektów. W miarę możliwości należy jednak stosować jednakowe kryteria oceny wszystkich lub kilku różnych obiektów komunikacyjnych, gdyż skraca to znacznie czas dokonywania oceny.

Całokształt pracy związanej z przeprowadzeniem oceny ogólnej sprowadza się do:

a/ ogólnej oceny węzłów dróg kołowych;

b/ ogólnej oceny mostów drogowych;

c/ ogólnej oceny węzłów kolejowych /stacji węzłowych/;

d/ ogólnej oceny mostów kolejowych;

e/ przeprowadzenia klasyfikacji poszczególnych rodzajów obiektów komunikacyjnych;

f/ opracowania wyników końcowych.

Kolejność rozwiązywania zagadnień od "a" do "d" jest dowolna i nie ma wpływu na wyniki oceny. Zagadnienie "e" opracowuje się wówczas, gdy chodzi o ustalenie ogólnej ważności obiektów komunikacyjnych.

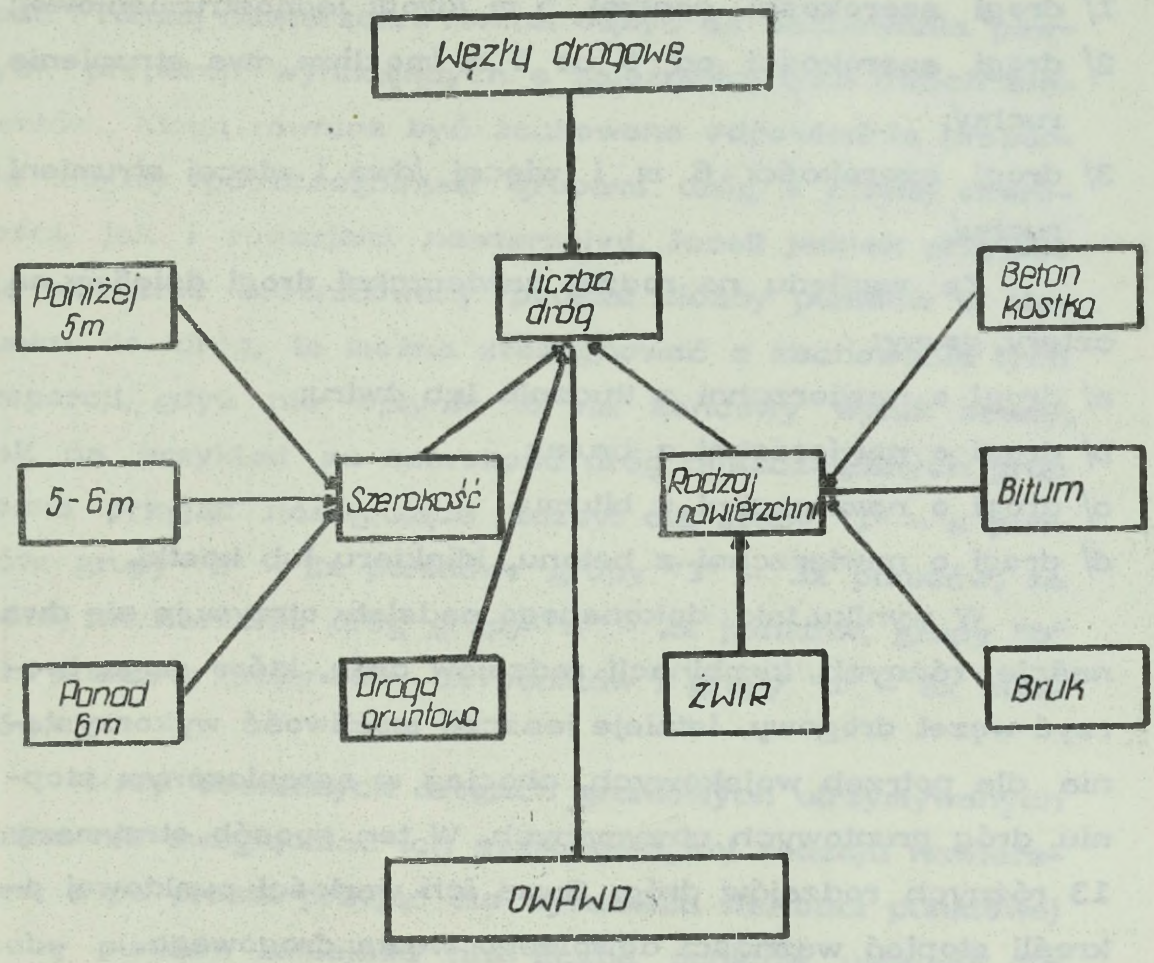
a/ Ogólna ocena węziów drogowych[15/]

Całokształt pracy związanej z ogólną oceną węzłów drogowych sprowadza się do ustalenia liczby dróg tworzących określony węzeł i do ustalenia liczbowej wartości punktowej za szerokość i rodzaj nawierzchni każdej drogi oraz do zsumowania otrzymanej liczby punktów. Przebieg tej pracy ilustruje poniższy schemat.

15/ Pojęcie "węzeł drogowy" oznacza koncentrujący zbieg kilku dróg kołowych o ważnym znaczeniu komunikacyjnym, położonych zwykle na terenie większych ośrodków miejskich lub przemysłowych, gdzie znajdują się arterie ruchu przelotowego i obwodowego oraz nowoczesne urządzenia kierowania ruchem drogowym.

Schemat 2

Przebieg pracy przy ocenie ogólnej węzłów drogowych



Najważniejszymi elementami węzła drogowego są dro - gi. Ilość i jakość dróg określa ich stopień ważności na obszarze kraju. Zasadniczymi cechami dróg są szerokość i rodzaj nawierzchni. Od szerokości drogi zależy przede wszystkim ilość możliwych strumieni ruchu, a od rodzaju nawierzchni - nośność drogi, szybkość ruchu pojazdów i w konsekwencji - przepustowość. Ogólnie można stwierdzić, że

34/01324

drogi - nawet wąskie, jednak o lepszej nawierzchni - przedstawiają większą wartość użytkową niż drogi szerokie, lecz o gorszej nawierzchni.

Ze względu na szerokość wszystkie drogi można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

1/ drogi szerokości poniżej 5 m /drogi jednostrumieniowe/;
2/ drogi szerokości od 5 do 6 m /możliwe dwa strumienie ruchu/;
3/ drogi szerokości 6 m i więcej /dwa i więcej strumieni ruchu/.

Ze względu na rodzaj nawierzchni drogi dzielimy na cztery grupy:

a/ drogi o nawierzchni z tłucznia lub żwiru;
b/ drogi o nawierzchni z bruku;
c/ drogi o nawierzchni z bitumu;
d/ drogi o nawierzchni z betonu, klinkieru lub kostki.

W wyniku tak dokonanego podziału otrzymuje się dwanaście różnych kombinacji rodzajów dróg, które mogą tworzyć węzeł drogowy. Istnieje jeszcze możliwość wykorzystania dla potrzeb wojskowych, chociaż w ograniczonym stopniu, dróg gruntowych utrzymanych. W ten sposób otrzymamy 13 różnych rodzajów dróg. Suma ich wartości punktowej określi stopień ważności dowolnego węzła drogowego.

W celu obliczenia wartości punktowej węzła drogowego należy ustalić dla każdej drogi odpowiednią liczbę punktów i trzymać się jednej podstawowej zasady, a mianowicie: przyjęte wielkości punktowe dla oznaczenia poszczególnych dróg muszą być stosowane w tych samych wymiarach w stosunku do wszystkich węzłów drogowych. Ponieważ w tym wypadku chodzi o określenie stosunku pomiędzy węzłami

drogowymi, a nie o ich rzeczywistą wartość - dla poszczególnych rodzajów dróg można ustalać dowolną liczbę punktów. Na ogólną liczbę punktów określających daną drogę powinna się złożyć liczba punktów za jej szerokość i rodzaj nawierzchni. Przy ustalaniu liczby punktów za szerokość i rodzaj nawierzchni można dążyć do zachowania pewnych proporcji wynikających z zależności tych dwóch elementów. Mogą również być zachowane odpowiednie proporcje między poszczególnymi grupami dróg o różnej szerokości, jak i rodzajami nawierzchni. Jeżeli jednak przyjmie się wyraźnie zróżnicowany podział liczby punktów w stosunku do dróg, to można zrezygnować z zachowania tych proporcji, gdyż nie wpłynie to na końcowy wynik oceny. Tak na przykład za szerokość dróg poszczególnych grup można przyjąć następujące liczby: dla grupy "1" - x punktów; grupy "2" - 2x punktów; grupy "3" - 3x punktów, za rodzaj nawierzchni dróg grupy "a" - 2x punktów, grupy "b" - 4x punktów; grupy "c" - 6x punktów i grupy "d" - 8x punktów.

Przy ocenianych drogach gruntowych utrzymywanych można nie uwzględniać ich szerokości ani rodzaju nawierzchni, a po prostu przyjąć dla wyrażenia wartości punktowej liczbę punktów mniejszą niż liczba punktów ustalona dla drogi szerokości poniżej 5 m i o nawierzchni z tłucznia lub żwiru.

Ogólną wartość punktową węzła drogowego obliczamy według wzoru:

$$OWPWD = Wd_1 + Wd_2 + \ldots\ldots + Wd_n \quad /1/$$

gdzie: OWPWD - ogólna wartość punktowa węzła drogowego;
Wd - wartość punktowa drogi tworzącej węzeł drogowy;
n - numer drogi.

$$Wd = wps + wpn \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad /2/,$$

gdzie: wps - wartość punktowa za szerokość drogi;
wpn - wartość punktowa za rodzaj nawierzchni drogi.

Dla ułatwienia ustalenia wartości punktowej węzłów drogowych oraz korzystania z otrzymanych wyników celowo jest sporządzić tabelę charakterystyki i wartości punktowej węzłów drogowych /tabela 3/.

Tabela 3

Charakterystyki i wartości punktowe węzłów drogowych
na obszarze .....

Lp.	Nazwa rejonu komunikacyjnego i miejscowości	Ogółem dróg	Liczba dróg, szerokość i rodzaj nawierzchni												Drogi gruntowe utrzymane	Wartość punktowa węzła drogowego	Klasa
			Beton, klinkier lub kostka			Bitum			Bruk			Tłuczeń lub żwir					
			ponad 6 m	od 5 do 6 m	poniżej 5 m	ponad 6 m	od 5 do 6 m	poniżej 5 m	ponad 6 m	od 5 do 6 m	poniżej 5 m	ponad 6 m	od 5 do 6 m	poniżej 5 m			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	REJON "A"																
1	SZCZECIN	17	5	-	2	-	1	2	-	-	7	-	-	-	-	77x	I
2	.....																
	REJON "B"																
103	SŁUPSK	5	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	88x	II
104	.....																
	REJON "C"																
165	SZCZYTNO	4	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-		
166	.....																

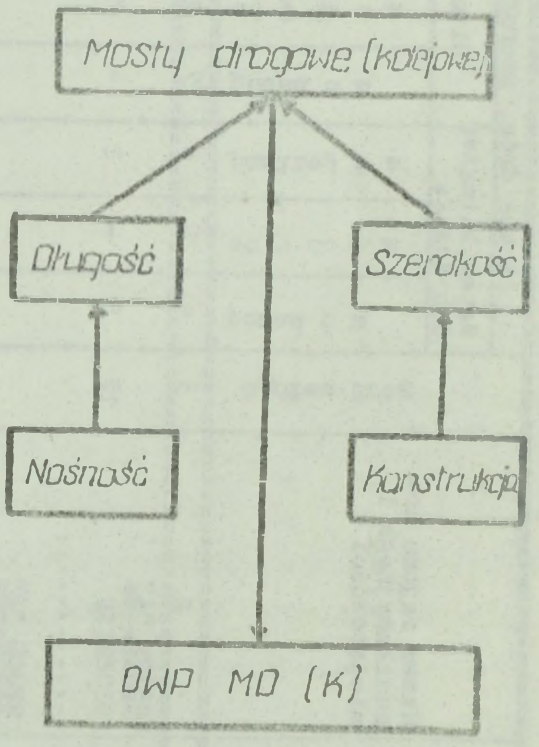
b/ Ogólna ocena mostów drogowych /kolejowych/

Mosty ze względu na rodzaj można podzielić na drogowe i kolejowe. Służą one do przeprowadzenia drogi kołowej lub kolejowej nad takimi przeszkodami terenowymi, jak: rzeki, kanały, wąwozy itp. Podobne dane konstrukcyjne i przeznaczenie pozwalają na zastosowanie przy ocenie mostów jednakowych kryteriów. Sposób więc ustalania wartości punktowej będzie tu jednakowy, dlatego też mosty zostaną omówione łącznie.

Przebieg ogólnej oceny mostów przedstawia schemat 3.

Schemat 3

Przebieg pracy przy ocenie ogólnej mostów



Jako kryteria dla ogólnej oceny mostów przyjmujemy ich główne dane konstrukcyjne - długość, szerokość, nośność i rodzaj konstrukcji - mające bezpośredni lub pośredni wpływ na przegrupowywanie wojsk.

Długość mostu /wyrażona w metrach/ wynika z szerokości przeszkody terenowej i charakteru bezpośrednio przyległego do niej terenu. Im dłuższy jest most, tym większe stwarza prawdopodobieństwo stania się celem ataku przeciwnika i tym większa nastąpi dezorganizacja w ruchu wojsk w razie jego niesprawności. Ponadto taki most wymaga większych nakładów finansowych na utrzymanie i konserwację oraz odbudowę w wypadku zniszczenia.

Szerokość mostu /wyrażona w metrach/ umożliwia odpowiednie natężenie ruchu. Im szerszy most, tym większa jest jego zdolność przepustowa, a więc większe prawdopodobieństwo zniszczenia go środkami napadu powietrznego i tym dłużej trwa jego odbudowa w wypadku zniszczenia itp.

Nośność mostu /wyrażona w tonach/ umożliwia z kolei korzystanie z określonego mostu odpowiednio ciężkim środkom komunikacji. Most o większej nośności jest bardziej przydatny dla przegrupowujących się wojsk i wymaga stosowania przez przeciwnika podczas napadu środków rażenia o większej sile.

Konstrukcja mostu - obojętnie, czy jest ona stalowa, żelbetonowa, kamienna, drewniana czy pontonowa - nie ma bezpośredniego związku z przegrupowywaniem wojsk, jednak musi być brana pod uwagę w ocenie ogólnej. O wartości punktowej konstrukcji decydują takie czynniki, jak: żywotność, odporność na zniszczenie, stopień trudności odbudowy, koszty własne itp. Jeżeli przyjmiemy, że wartość punkto-

wa konstrukcji stalowej /jako najlepszej/ równa się "E" punktów, to można założyć, że wartość punktowa konstrukcji żelbetonowej będzie wynosiła 0,8 E, kamiennej - 0,6 E, drewnianej - 0,4 E i pontonowej - 0,2 E[16/].

Po dokonaniu oceny czterech zasadniczych danych konstrukcyjnych mostu, tj. długości, szerokości, nośności i rodzaju konstrukcji, możemy uzyskać odpowiedź na pytanie, jaka jest wartość punktowa każdego mostu.

Dla obliczenia wartości punktowej mostu stosuje się następujący wzór:

$$OWPMD\ /OWPMK/ = \frac{d \times s \times n}{1000} + k \ldots . /3/,$$

gdzie: OWPMD - ogólna wartość punktowa mostu drogowego;
OWPMK - ogólna wartość punktowa mostu kolejowego;
d - długość mostu w metrach;
s - szerokość mostu w metrach;
n - nośność mostu w tonach;
k - wartość punktowa konstrukcji mostu;
1000 - stały współczynnik dla przeliczenia metroton na punkty.

Stosując powyższy wzór otrzymamy wartości punktowe, a więc charakterystykę punktową wszystkich mostów na obszarze kraju. Również i tu można sporządzić odpowiednią tabelę. Wzorem takiej tabeli jest tabela 4.

16/ Wartości te nie odzwierciedlają rzeczywistego stosunku pomiędzy różnymi konstrukcjami mostów, a jedynie ilustrują metody postępowania przy obliczaniu wartości punktowej.

Tabela 4

Charakterystyka i wartości punktowe mostów .....
na obszarze .....

Lp.	Nazwa przeszkody terenowej /rzeki/	Nazwa rejonu komunikacyjnego i miejscowości	Rodzaj konstrukcji	Długość mostu /m/	Szerokość mostu /m/	Nośność mostu /t/	Wartość punktowa mostu	Klasa
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		REJON "A"						
1	ODRA	SZCZECIN	S	200	7	30	52	III
2	ODRA	SZCZECIN	Zb	200	9	30	62	III
3	.....	.....						
52	WISŁA	TCZEW	Zb	1000	7	30	218	I
	.....	.....						

c/ Ogólna ocena węzłów kolejowych /stacji węzłowych/[17]

Najważniejszymi elementami węzłów kolejowych /stacji węzłowych/ są linie kolejowe, punkty węzłowe i stacje kolejowe. W tej sytuacji głównym elementem określającym ważność węzła kolejowego /stacji węzłowej/ jest ilość i rodzaj linii kolejowych, wchodzących w skład węzła kolejowego i mających połączenie z sąsiednimi węzłami kolejowymi. Za elementy pomocnicze określające stopień ważności węzła kolejowego można uznać, po pierwsze, punkty węzłowe znajdujące się na węźle kolejowym, które umożliwiają wejście i wyjście transportów kolejowych z danego węzła i po drugie - stacje kolejowe bezpośrednio związane z zabezpieczeniem ruchu transportów kolejowych. Elementów pomocniczych można by wymienić w tym wypadku znacznie więcej, ale jak potwierdziły przeprowadzone obliczenia, nie zmieniają one końcowego wyniku oceny.

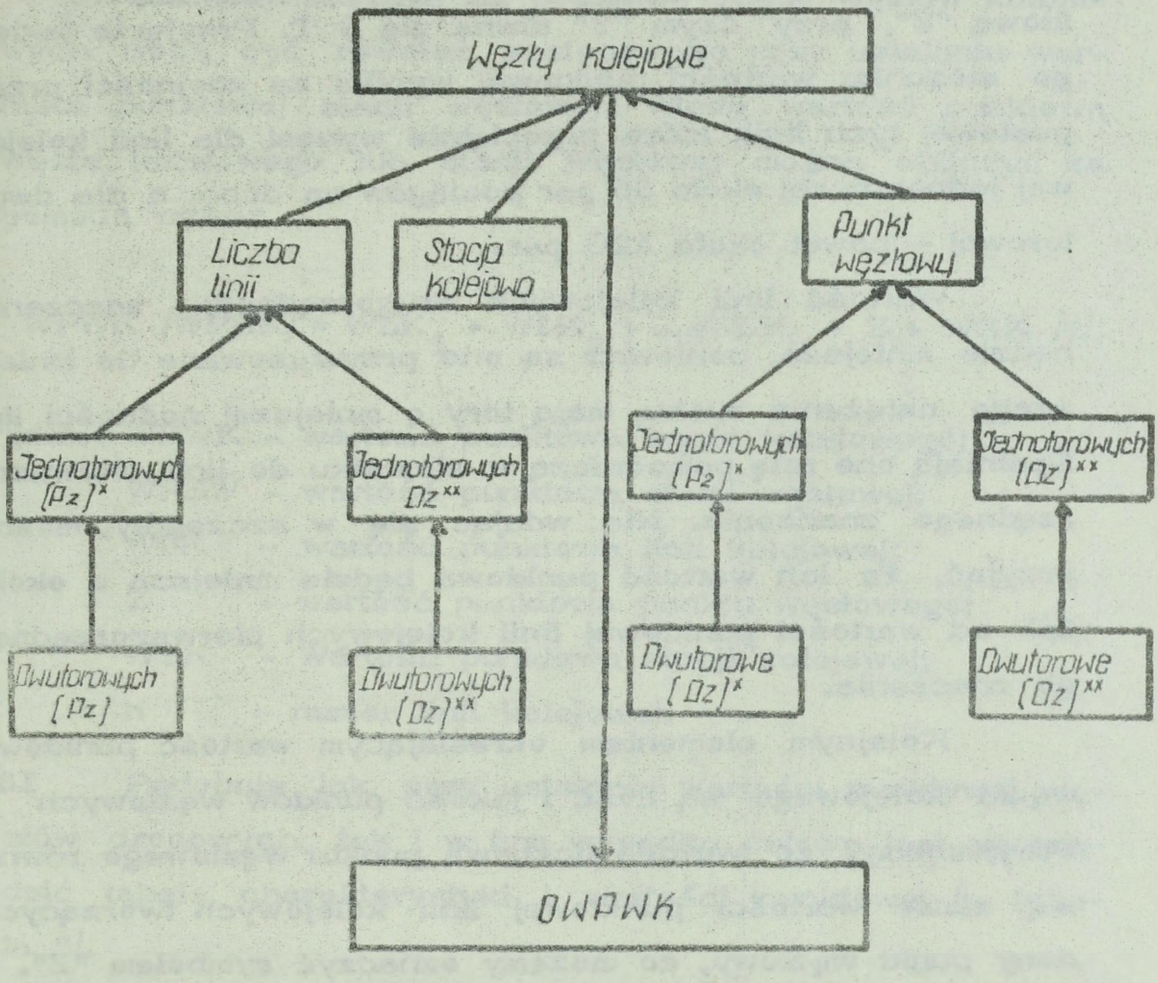
Przebieg pracy przy ocenie ogólnej węzłów kolejowych obrazuje schemat 4.

Elementy przyjęte do oceny węzłów kolejowych /stacji węzłowych/ nie mają wartości wymiernych, dlatego dla ustalenia wartości punktowej węzła kolejowego lub stacji węzłowej każdemu z przyjętych elementów należy przypisać określoną liczbę punktów.

17/ Węzeł kolejowy jest to obszar terenu, na którym znajdują się punkty węzłowe oraz kilka oddzielnych stacji lub innych posterunków ruchu, połączonych ze sobą łącznicami, umożliwiającymi przejście pociągów z jednej linii kolejowej na drugą. Stacja węzłowa jest to punkt węzłowy posiadający stacje do załatwienia wszystkich ruchowych czynności technicznych i handlowych.

Schemat 4

Przebieg pracy przy ocenie ogólnej węzłów kolejowych



x - pierwszorzędowego znaczenia
xx - drugorzędowego znaczenia

Linie kolejowe dzielą się na jedno- i dwutorowe, a te z kolei na linie pierwszorzędnego, drugorzędnego i miejscowego znaczenia. Linii kolejowych miejscowego znaczenia - ze względu na małą rolę, jaką spełniają w toku przegrupowywania wojsk - nie rozpatrujemy.

Jeżeli przyjmiemy, że linia kolejowa jednotorowa o pierwszorzędnym znaczeniu ma wartość punktową "T" punktów, to linia kolejowa dwutorowa będzie miała wartość punktową "Y", przy czym "Y" równa się 3 T. Przyjęcie takiego stosunku wartości punktowej wynika ze zdolności przepustowej tych linii, która przeciętnie wynosi dla linii kolejowej jednotorowej około 36 par pociągów na dobę, a dla dwutorowej - nawet około 120 par.

Wartość linii kolejowych drugorzędnego znaczenia będzie mniejsza, ponieważ są one przystosowane do mniejszego natężenia ruchu, mają tory o mniejszej nośności itp. Spełniają one rolę pomocniczą w stosunku do linii pierwszorzędnego znaczenia. Nie wdając się w szczegóły, można przyjąć, że ich wartość punktowa będzie mniejsza o około 2/3 od wartości punktowej linii kolejowych pierwszorzędnego znaczenia.

Kolejnym elementem określającym wartość punktową węzła kolejowego są ilość i jakość punktów węzłowych[18]. Przyjmujemy, że wartość liczbowa punktu węzłowego równa się sumie wartości punktowej linii kolejowych tworzących dany punkt węzłowy, co możemy oznaczyć symbolem "Z".

Wreszcie ostatnim ważnym elementem węzłów kolejowych /stacji węzłowych/ są stacje kolejowe osobowo-towarowe i towarowe. Stacja osobowo-towarowa spełnia dwie zasadnicze funkcje: obsługuje ruch pasażerski i towarowy, natomiast stacja towarowa - tylko przewóz towarów. Jeżeli przyjmiemy, że wartość punktowa stacji osobowo-towarowej wynosi "R" punktów, to stacja towarowa, której może być podporządkowany ruch pasażerski, będzie spełniała taką samą rolę, jak stacja osobowo-towarowa, a zatem można

---

18/ Punkt węzłowy - to miejsce krzyżowania i łączenia się linii kolejowych, zbiegających się z różnych kierunków.

przyjąć, że wartość punktowa stacji towarowej będzie równa wartości punktowej stacji osobowo-towarowej.

Elementy przyjęte za podstawę oceny węzłów kolejowych mogą być również zastosowane przy ustalaniu wartości punktowej stacji węzłowej. Wtedy wartość punktową węzła kolejowego lub stacji węzłowej można obliczyć za pomocą wzoru:

$$WPWK\ /WPSK/ = WLK_1 + WLK_2 + \ldots + WLK_n + Z + WSK\ /4/.$$

gdzie: WPWK - wartość punktowa węzła kolejowego;
WPSW - wartość punktowa stacji węzłowej;
WLK - wartość punktowa linii kolejowej;
Z - wartość punktowa punktu węzłowego;
WSK - Wartość punktowa stacji kolejowej;
n - numer linii kolejowej.

Podobnie jak przy ustalaniu wartości punktowej węzłów drogowych, tak i w tym wypadku celowo jest sporządzić tabelę charakterystyki i wartości punktowej /p. tabela 5/.

Całokształt pracy związanej z dokonywaniem oceny ogólnej obiektów komunikacji lądowej przedstawia schemat 5.

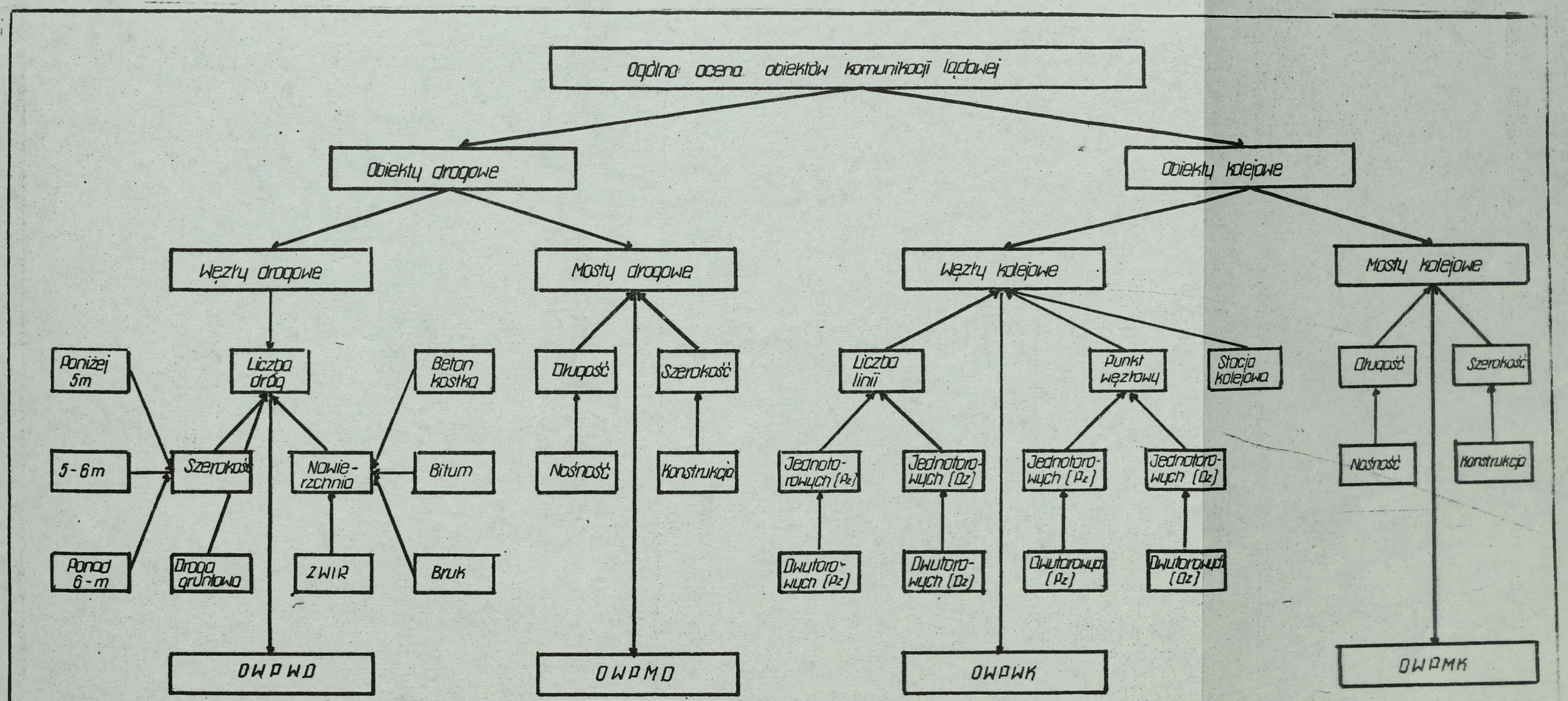
Tabela 5

Charakterystyki i wartości punktowe węzłów kolejowych
na obszarze .....

Lp.	Nazwa rejonu komunikacyjnego i miejscowości	Liczba i rodzaj linii kolejowych					Liczba		Wartość punktowa węzła kolejowego	Klasa
		ogółem	dwutorowych		jednotorowych		punktów węzłowych	stacji kolejowych		
			pierwszorzędnych	drugorzędnych	pierwszorzędnych	drugorzędnych				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	REJON "A"									
1	SZCZECIN	13	8	2	2	1	10	8	143	I
2	.....									
	REJON "B"									
45	LĘBORK	4	-	-	2	1	2	1	17	IV
46	.....									

Schemat 5

Przebieg pracy przy ocenie ogólnej obiektów komunikacji lądowej



Po ustaleniu liczbowej wartości punktowej każdego z rozpatrywanych rodzajów obiektów komunikacyjnych, należy otrzymane wyniki, o ile mają one służyć za podstawę do przeprowadzenia oceny operacyjnej, uporządkować według wielkości liczby punktów. Można tego dokonać w skali całego kraju lub poszczególnych pasów czy rejonów komunikacyjnych.

W wypadku gdy wyniki oceny ogólnej mają służyć dla ustalenia ogólnego stopnia ważności obiektów komunikacyjnych na obszarze kraju, trzeba najpierw dokonać klasyfikacji obiektów, a następnie uszeregować je według klas i liczby punktów w poszczególnych klasach. Klasyfikację obiektów komunikacyjnych przeprowadza się w skali całego rozpatrywanego obszaru.

d/ Klasyfikacja obiektów komunikacji lądowej

Klasyfikację obiektów komunikacji lądowej z punktu widzenia potrzeb planowania obrony powietrznej celowo jest przeprowadzić, ustalając obiekty o zbliżonej ogólnej wartości punktowej, tj. ustalając klasy. Kryterium zaliczenia obiektów do odpowiedniej klasy stanowi liczba punktów.

Należy także określić, jaki procent obiektów każdej klasy chcemy otrzymać. Jeżeli przyjmiemy, że obiektów klasy I ma być 15% klasy II-25% i klasy III-60% oraz że dopuszczalna tolerancja w stosunku do podanych wyżej liczb nie powinna przekraczać 10%, to metoda postępowania będzie następująca:

Ustalamy największą wartość punktową rozpatrywanego rodzaju obiektów i dzielimy ją przez liczbę żądanych klas. Otrzymany iloraz będzie stanowił zakres liczbowy punktów

dla poszczególnych klas. Do klasy I zaliczone zostaną obiekty o wartościach punktowych zawartych w zakresie liczb największych. Do kolejnych klas zostaną zaliczone obiekty o wartościach punktowych zawartych w niższych zakresach liczbowych. Na przykład mamy dokonać podziału na trzy klasy mostów kolejowych, z których jeden ma największą wartość punktową wynoszącą 114 punktów, natomiast najmniejsza wartość punktowa mostu równa się 1 punktowi. W tym wypadku liczbę 114 dzielimy przez 3, tj. przez liczbę klas, otrzymując iloraz stanowiący zakres liczbowy punktów dla poszczególnych klas równy 38. Wobec tego mosty kolejowe, które posiadają wartości mieszczące się w zakresie podanych niżej liczb, zaliczamy:

- mosty o wartości 77-114 punktów - do I klasy,
- mosty o wartości 39-76 punktów - do II klasy,
- mosty o wartości 1-38 punktów - do III klasy.

W wypadku gdy najmniejsza wartość punktowa obiektu jest wyrażona liczbą większą od jedności, należy od największej wartości punktowej odjąć najmniejszą, a otrzymaną różnicę podzielić przez liczbę klas. Na przykład mamy podzielić na cztery klasy węzły drogowe, których najmniejsza wartość punktowa wynosi 4 punkty, a największa - 16 punktów.

A zatem: 16 - 4 = 12; 12 : 4 = 3. Otrzymany iloraz wyznacza zakres liczbowy dla poszczególnych klas. Węzły drogowe o wartości punktowej:

14 - 16 punktów zaliczymy do klasy I,
11 - 13 punktów zaliczymy do klasy II,
8 - 10 punktów zaliczymy do klasy III,
5 - 7 punktów zaliczymy do klasy IV.

Stosując powyższą metodę podziału obiektów komunikacyjnych na klasy dokonujemy ich klasyfikacji.

Omówiona metoda podziału obiektów komunikacyjnych prowadzi jednak do osiągnięcia celu założonego, a nie nakazanego. Przyjęcie innych założeń i celu podziału obiektów na klasy może wymagać innej metody aniżeli ta, która została przedstawiona.

e/ Opracowanie wyników końcowych

Po przeprowadzeniu ogólnej oceny obiektów komunikacyjnych, polegającej na ustaleniu ich ogólnej wartości punktowej i dokonaniu podziału na klasy, otrzymane wyniki można uporządkować i przedstawić w formie oddzielnych dokumentów. Dla każdego rodzaju obiektów komunikacyjnych można opracować dwa dokumenty: tekstowy i graficzny. Wzory proponowanych dokumentów stanowią tabele 6 i 7.

Tabela 6

Wykaz obiektów ..... z podziałem na klasy na obszarze .....

Lp.	Nazwa rejonu komunikacyjnego, miejscowość, klasa	Liczba punktów	Stopień ważności	
			w rejonie komunikacyjnym	na obszarze kraju
1	2	3	4	5
	REJON "A"			
	Klasa I			
1	SZCZECIN	143	1	5
2	.....			
	Klasa II			
13	KOSTRZYN	78	1	23
14	.....			
	Klasa III			
32	PŁOTY	40	4	76
33	GODKOW	47	2	65
34	.....			
	Klasa IV			
55	MRZEŻYNO	20	8	98
56	.....			
	REJON "B"			
	Klasa I			
75	.....			

Tabela 7

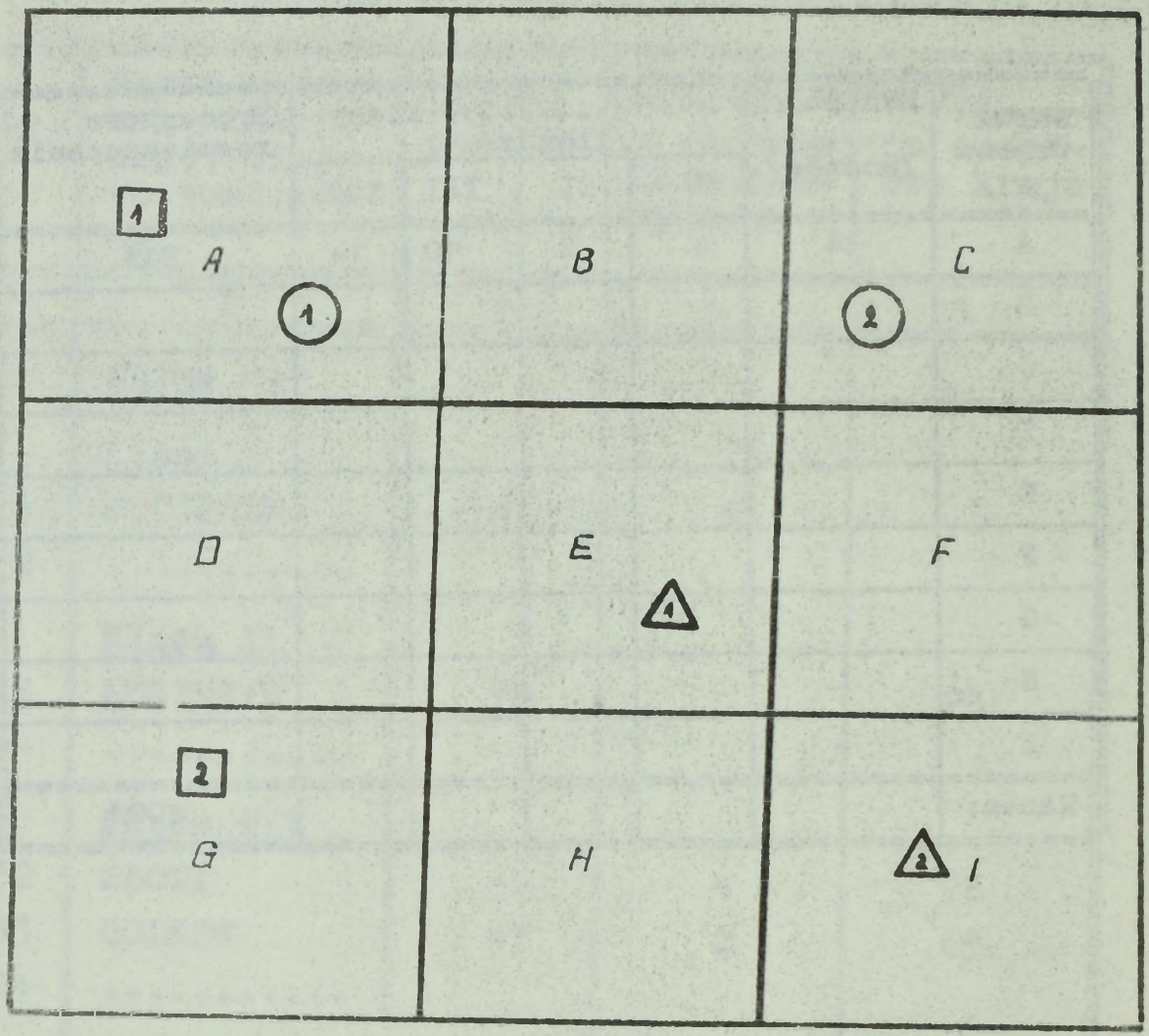
Rozmieszczenie . . . . . na obszarze . . . . . .

Nazwa rejonu	Liczba ..... /mostów/	..... klasy /liczba/				Procentowe rozmieszczenie
		I	II	III	itd.	
A	34	4	8	10	14	21%
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
Razem:						100%

Dokument ten po wypełnieniu posłuży do uzupełnienia zamieszczonego niżej schematu nr 6, który wyraża graficznie stopień ważności obiektów.

Schemat 6

Graficzne przedstawienie stopnia ważności obiektu



1 - Obiekty klasy I

5 - ~"~ ~"~ II

3 - ~"~ ~"~ III

Opracowane wyniki ogólnej oceny obiektów komunikacyjnych mogą być przechowywane w każdym sztabie, który ma planować obronę powietrzną, zachowują one bowiem ważność przez długi okres czasu. Mogą one być również wykorzystane w szkoleniu wojsk w okresie pokoju. Wyniki te należałoby opracować na długo przed rozpoczęciem działań wojennych.

3. Ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej

Celem oceny operacyjnej obiektów komunikacji lądowej jest wybranie spośród wszystkich obiektów wykorzystywanych przy przegrupowywaniu wojsk tylko tych, które będą spełniały najważniejszą rolę i mogą się stać celami ataku lotnictwa przeciwnika. Należałoby więc zapewnić im bezpośrednią osłonę powietrzną.

Pracę związaną z przeprowadzeniem oceny operacyjnej obiektów komunikacji lądowej można podzielić na dwa etapy:

a/ przeprowadzenie wstępnej oceny operacyjnej;

b/ przeprowadzenie pełnej oceny operacyjnej.

Uzyskane wyniki celowo byłoby przedstawić w formie dokumentu uwzględniającego stopień ważności obiektów na rozpatrywanym obszarze.

a/ Wstępna ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej

Wstępna ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej ma na celu wyeliminowanie wszystkich tych obiektów, które z różnych względów nie będą brane dalej pod uwagę. Zazwyczaj nie są rozpatrywane:

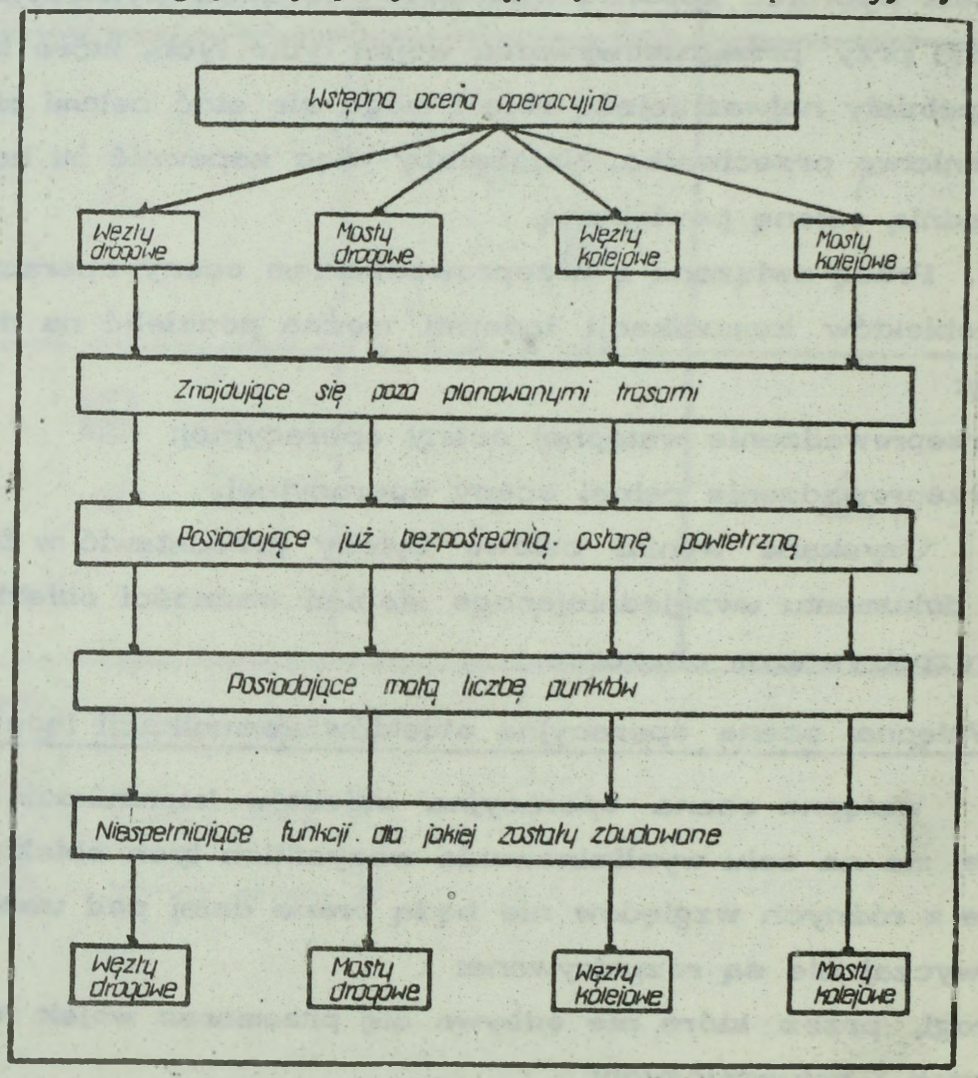
- drogi, przez które nie odbywa się przemarsz wojsk własnych i sojuszniczych;

- rejony, które mają zapewnioną bezpośrednią skuteczną osłonę powietrzną;
- obiekty komunikacyjne o bardzo małej wartości punktowej;
- obiekty komunikacyjne, które ze względu na swe przeznaczenie nie spełniają wyznaczonej im funkcji.

Sposób dokonywania wstępnej oceny operacyjnej ilustruje schemat 7.

Schemat 7

Przebieg pracy przy wstępnej ocenie operacyjnej



Pierwszą, a zarazem podstawową czynnością, która pozwala na dokonanie eliminacji obiektów komunikacyjnych z dalszej oceny, jest ustalenie dróg na obszarze kraju, po których będą przemieszczały się wojska operacyjne własne i sojusznicze. Niezależnie od dróg zasadniczych należy brać też pod uwagę drogi zapasowe, czyli objazdy obiektów komunikacyjnych znajdujących się na drogach zasadniczych. Dzięki temu możliwe będzie wyłączenie z dalszych rozważań obiektów komunikacyjnych znajdujących się poza drogami i ich objazdami wykorzystywanymi przez wojska.

Drugą czynnością, jaką należy wykonać w toku wstępnej oceny operacyjnej, jest ustalenie na obszarze kraju rejonów, które mają zapewnioną bezpośrednią osłonę powietrzną zorganizowaną przez naziemne środki wojsk OPK już w okresie pokoju. Obiekty te mogą zostać wyłączone z dalszej oceny. Można tu uwzględnić również i te obiekty, które aktualnie nie mają zapewnionej osłony, ale przewiduje się zorganizowanie ich osłony w wyniku mobilizacji sił w okresie podwyższonej gotowości obronnej kraju lub bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa państwa. Można jednak nie eliminować tych obiektów z dalszej oceny. W takim wypadku większa ich liczba zostanie objęta oceną operacyjną, a uzyskane wyniki mogą potwierdzić słuszność uprzednio przyjętych założeń dotyczących rozwinięcia sił i środków obrony powietrznej do ich osłony. W niektórych wypadkach może się okazać, że należałoby wzmocnić osłonę jakiegoś innego obiektu, albo że siły i środki OP są rozwinięte niezgodnie z przewidywaną sytuacją, a zatem będzie możliwość dokonania manewru nimi na inne ważne obiekty.

Liczbę obiektów komunikacyjnych podlegających pełnej ocenie operacyjnej można również zmniejszyć poprzez wyeliminowanie obiektów o małej wartości punktowej, opierając się na wynikach uzyskanych w procesie przeprowadzania oceny ogólnej.

Spośród pozostałych obiektów komunikacyjnych można wyeliminować jeszcze te obiekty, które spełniają rolę drugorzędną. Chodzi w tym wypadku o niektóre węzły drogowe i kolejowe. Analizując najogólniej planowaną sieć dróg do wykorzystania przez wojska[19/] zauważamy, że cały szereg węzłów drogowych i kolejowych spełnia jedynie rolę dróg przelotowych, a tylko ograniczona ich liczba - właściwe im funkcje. W tym wypadku wszystkie takie węzły drogowe i kolejowe spełniają jedynie rolę dróg przelotowych i można wyłączyć je z dalszej oceny.

W wypadku kiedy ruch wojsk będzie planowany tylko na jednym kierunku, z metody eliminowania obiektów musimy zrezygnować.

W konsekwencji po wyeliminowaniu wielu obiektów bardzo skróci się czas niezbędny na przeprowadzenie oceny operacyjnej i uniknie się zbędnych czynności.

b/ Przeprowadzenie pełnej oceny operacyjnej

Celem pełnej oceny operacyjnej jest ostateczne ustalenie najważniejszych rejonów na obszarze kraju, na których

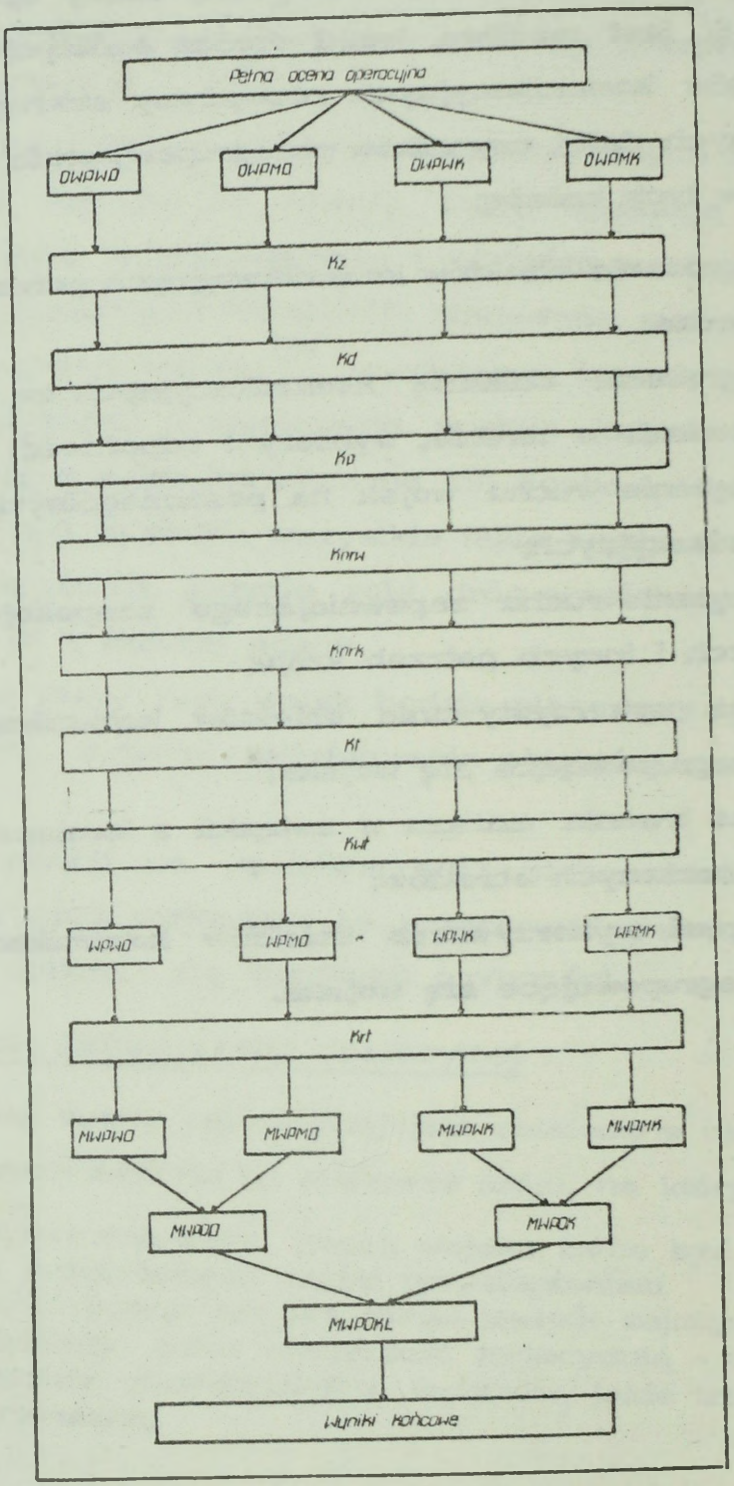
19/ Sieć dróg wykorzystywana przez wojska może być ustalona przez przełożonych przed przystąpieniem do przeprowadzania oceny lub też przez zespół zajmujący się oceną; niekiedy znów przełożeni zadecydują - dopiero na podstawie przedłożonych wyników, jakie trasy zostaną wykorzystane.

znajdują się obiekty komunikacji lądowej o szczególnym znaczeniu dla zabezpieczenia przegrupowywania wojsk w konkretnej sytuacji. Dokonanie pełnej oceny operacyjnej /schemat 8/ jest możliwe, jeżeli oprócz ogólnych właściwości obiektów komunikacyjnych rozważymy szereg innych, rozpatrzonych dalej, czynników przegrupowywania wojsk. Do czynników tych należą:

- zagrożenie obiektów komunikacyjnych przez lotnictwo przeciwnika;
- zagrożenie obiektów komunikacyjnych ze względu na ich położenie w terenie, wymiary i odporność;
- natężenie ruchu wojsk na poszczególnych obiektach komunikacyjnych;
- natężenie ruchu zapewniającego zaspokojenie gospodarczych i innych potrzeb kraju;
- czas wykorzystywania obiektów komunikacyjnych przez przegrupowujące się wojska;
- czas trwania marszu w związku z koniecznością objazdu zniszczonych obiektów;
- stopień wykorzystania obiektów komunikacyjnych przez przegrupowujące się wojska.

Schemat

Przebieg pracy przy pełnej ocenie operacyjnej



Uwzględnienie wyżej wymienionych czynników wpływa na ustalenie maksymalnej wartości punktowej każdego obiektu komunikacyjnego. Otrzymane wyniki - w postaci pewnej liczby punktów - pozwolą na ustalenie stopnia ważności poszczególnych obiektów komunikacyjnych oraz rejonów, w których się one znajdują. Aby otrzymać takie wyniki, należy wykonać następujące czynności:

1/ ustalić maksymalną wartość punktową każdego obiektu komunikacyjnego;

2/ przeprowadzić klasyfikację i ustalić stopień ważności obiektów komunikacji drogowej i kolejowej oraz obydwóch komunikacji łącznie.

Wykonanie wyżej wymienionych czynności umożliwia - oprócz uzyskania wyniku końcowego - otrzymanie materiału dowodowego uzasadniającego wynik końcowy. Jest rzeczą zrozumiałą, że uzyskane wyniki będą aktualne tylko dla konkretnie przyjętej sytuacji. Zmiana któregokolwiek z założonych czynników wpłynie na zmianę wyniku końcowego.

Ustalenie maksymalnej wartości punktowej obiektów komunikacji lądowej

Wartość punktowa obiektu komunikacyjnego, stanowiąca podstawowe kryterium przy ustaleniu stopnia ważności obiektów na obszarze kraju, składa się z wartości stałej uzyskanej w wyniku przeprowadzenia oceny ogólnej oraz z wartości punktowej czynników zmiennych wynikających z konkretnej sytuacji militarnej. Każdy z czynników zmiennych wywiera określony wpływ na maksymalną wartość punktową obiektu komunikacyjnego.

W związku z tym wpierw trzeba ustalić wartość punktową czynników zmiennych. W tym miejscu należy podkreślić, że nie chodzi tu o ustalenie wartości punktowej z dokładnością maksymalną, a jedynie z przybliżoną, gdyż wartość ta w każdej chwili może ulec zmianie. Dlatego w tym wypadku można przyjmować wartości przeciętne. Odchylenie od wartości rzeczywistej rzędu 0,1-0,2 nie wpłynie w zasadniczy sposób na zmianę wyniku końcowego. Takie postępowanie jest korzystne, gdyż umożliwia wyeliminowanie wielu pracochłonnych obliczeń.

Zagrożenie obiektów komunikacyjnych przez lotnictwo przeciwnika w poszczególnych rejonach kraju będzie różne, ponieważ promienie działania jego samolotów są niejednakowe. Stopień zagrożenia obiektów jest również uzależniony od miejsca bazowania lotnictwa oraz prawdopodobnych kierunków nalotów.

Dla ustalenia wartości współczynnika zagrożenia obiektu komunikacyjnego przez lotnictwo przeciwnika, biorąc pod uwagę samoloty o jednakowym promieniu działań /Kz/, należy ustalić ich liczbę w poszczególnych rejonach bazowania, a następnie określić rubieże zasięgu dla każdej grupy samolotów, przyjmując, że lot odbywa się w linii prostej po najkrótszej trasie. Po określeniu tych rubieży otrzymamy szereg rejonów, do których może dolecieć tylko pewna liczba samolotów wykonujących lot na małych, średnich lub dużych wysokościach. Jeżeli obszar kraju znajduje się w zasięgu działania całego lotnictwa przeciwnika wykonującego lot, to wówczas nie wykonuje się wyżej wspomnianych czynności, a współczynnik zagrożenia przyjmuje się "1". W wypadku gdy obszar kraju znajduje się w dużej odległości od

miejsca bazowania lotnictwa przeciwnika i tylko częściowo w jego zasięgu /przy działaniu lotnictwa na małych wysokościach/, to wówczas należy ustalić, jaki procent lotnictwa może osiągnąć poszczególne rejony. W tym wypadku Kz wyraża część /określonemu procentowi/ zagrożonego obszaru i dla każdego rejonu będzie różne w granicach od O do 100.

Zagrożenie obiektów komunikacyjnych przez lotnictwo przeciwnika o jednakowym zasięgu dolotu zależy od miejsca ich położenia w stosunku do bazowania tego lotnictwa. Im obiekt będzie się znajdował dalej od miejsca bazowania lotnictwa, tym stopień jego zagrożenia będzie mniejszy. Wynika to nie tylko z właściwości technicznych samolotów, ale głównie z możliwości przeciwdziałania im ze strony środków OP, których zaangażowanie w zwalczaniu lotnictwa przeciwnika jest tym większa, im większa odległość obiektów komunikacyjnych od miejsca bazowania lotnictwa. Nie wdając się w szczegóły tych zależności można przyjąć, że prawdopodobieństwo dolotu lotnictwa do obiektu będzie proporcjonalnie malało wraz ze wzrostem odległości między miejscem bazowania lotnictwa a obiektami. Wartość współczynnika zagrożenia obiektu ze względu na możliwość dolotu lotnictwa /Kd/ można obliczyć stosując wzór:

$$Kd = \frac{Zd}{Db} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad /5/,$$

gdzie: Zd - zasięg działania lotnictwa /w km/;

Db - odległość między miejscem bazowania lotnictwa a obiektem /w km/.

Odległość między miejscem bazowania lotnictwa, a obiektem komunikacyjnym mierzy się w linii prostej.

Zagrożenie obiektu komunikacyjnego zależy od jego położenia w terenie, wymiarów i odporności i może być różne.

Stopień zagrożenia obiektu - biorąc pod uwagę jego położenie w terenie - zależy głównie od tego, czy teren jest odkryty, czy też zakryty. Obiekty znajdujące się w terenie odkrytym są łatwe do wykrycia i zniszczenia przy użyciu niewielkiej ilości sił powietrznych. Odwrotnie przedstawia się sprawa z obiektami znajdującymi się w terenie zakrytym, który stanowi dla nich naturalną osłonę przed oddziaływaniem przeciwnika powietrznego i umożliwia zmniejszenie ilości sił i środków OP do ich osłony. Jak wynika z doświadczeń drugiej wojny światowej, zagrożenie obiektów komunikacyjnych położonych w terenie zakrytym lub dobrze zamaskowanym zmniejsza się przeciętnie o połowę. Uwzględniając tylko naturalne warunki terenowe można przyjąć, że współczynnik zagrożenia obiektów znajdujących się w terenie odkrytym wynosi 1, natomiast w terenie zakrytym - 0,5. W wypadku rozbudowy w terenie zakrytym sztucznych ukryć współczynnik ten uległby dalszemu zmniejszeniu.

Obiekty komunikacyjne można podzielić ze względu na ich wymiary na trzy grupy:

- duże, których najmniejsze wymiary są równe /lub większe/ 7 uchyleniom prawdopodobnym /UP/;
- średnie, których wymiary są zawarte w granicach 3-7 uchyleń prawdopodobnych;
- małe, których wymiary są mniejsze od 3 uchyleń prawdopodobnych[20].

Z wielkością obiektów ściśle wiąże się problem ich odporności na zniszczenie. Obiekty komunikacyjne są zaliczane do grupy obiektów o średniej odporności. Współczynnik odporności /Ki/ dla tej grupy wynosi 1,6 ÷ 25[21]. Najbardziej spośród nich są narażone na uderzenia lotnictwa przeciwnika duże mosty, ponieważ istnieje większe prawdopodobieństwo trafienia w nie bomb zrzuconych przez samoloty. Do ataku na te obiekty potrzeba mniej samolotów niż do zniszczenia obiektów małych. Zniszczenie obiektów dużych spowoduje większą dezorganizację ruchu wojsk. Dlatego należy się spodziewać, że obiekty duże będą atakowane i niszczone częściej niż średnie i małe.

Wartość współczynnika zagrożenia obiektów ze względu na położenie w terenie, wymiary i odporność /Kp/ można określić stosując wzór:

$$Kp = \frac{M \cdot Ki \cdot U}{8} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad /6/,$$

gdzie: M – wartość współczynnika maskowania naturalnego;
Ki – wartość współczynnika odporności;
U – liczba uchyleń prawdopodobnych przy założonych warunkach bombardowania;
8 – stały współczynnik.

W wypadku gdy obiekt komunikacyjny będzie miał wymiary większe niż 8 UP, liczby UP nie uwzględnia się, ponieważ liczba samolotów niezbędnych dla uzyskania minimalnej ilości trafień zwiększa się tak nieznacznie, że

20/ Mjr Ryszard Siedlecki: Taktyczne i operacyjne obliczenia bombardierskie. Wyd. ASG, Warszawa 1956, s. 18.
21/ Tamże, s. 15-16.

praktycznie nie ma to większego znaczenia. W takich przypadkach dla obliczenia wartości współczynnika /Kp/ stosuje się wzór:

$$Kp = M \cdot Ki \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad /7/.$$

Natężenie ruchu wojsk na poszczególnych obiektach komunikacyjnych będzie nierównomierne. Najmniejsze będzie ono, jeśli nie liczyć tranzytów, w rejonach przygranicznych, przeciwległych do kierunku przemieszczania się wojsk. Na pozostałym obszarze kraju ruch będzie sukcesywnie wzrastać i największe jego nasilenie wystąpi w przygranicznych rejonach na kierunku ruchu wojsk. Sytuacja taka wynika z faktu, iż na całym obszarze kraju są rozmieszczone jednostki wojskowe, które w miarę osiągania gotowości bojowej rozpoczną ruch w kierunku pola walki. W rejonach więc położonych bliżej pola walki natężenie ruchu będzie większe niż na pozostałym obszarze. Niezależnie od ruchu wojsk własnych przez obszar kraju może odbywać się ruch tranzytowy wojsk sojuszniczych. W toku przegrupowywania wojsk należy również uwzględnić ruch przeciwny, tj. ruch środków ewakuujących rannych i powrót taboru zaopatrzenia materiałowego po nowe ładunki.

Wartość współczynnika natężenia ruchu wojsk /Knrw/ na obiektach komunikacyjnych można obliczyć stosując wzór:

$$Knrw = \frac{Odd}{Dd} + Krt \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad /8/,$$

gdzie: Odd - odległość obiektu /w km/ od tylnej granicy obszaru kraju;

Dd – ogólna długość drogi w km /od linii styczności wojsk z nieprzyjacielem do tylnej granicy obszaru kraju/;

Krt – wartość współczynnika ruchu transportowego /można przyjąć, że wynosi on 1 dla wszystkich obiektów, o ile przewiduje się taki ruch/.

Równocześnie z ruchem wojsk na obszarze kraju będzie się odbywał ruch transportów komunikacyjnych zapewniający zaspokojenie gospodarczych i innych potrzeb kraju, zwany dalej ruchem wewnętrznym. Ruch ten będzie na ogół taki sam, a nawet większy niż w okresie pokoju. Pewne ograniczenia mogą nastąpić jedynie w ruchu pasażerskim i to nie tylko na okres przegrupowywania wojsk. Nasilenie ruchu ogólnego w stosunku do ruchu wojsk w różnych okresach może się kształtować różnie. Zależeć ono będzie przede wszystkim od sytuacji militarnej. Na przykład jeżeli przegrupowanie wojsk następuje w warunkach podwyższonej gotowości obronnej państwa, wówczas ruch ogólny może być mniejszy niż w okresie pokoju. Jeżeli przegrupowanie wojsk dokonywane będzie w toku działań wojennych, nasilenie ruchu ogólnego zapewne będzie większe aniżeli w czasie pokoju. Jednocześnie z ruchem wojsk może być realizowany ruch mający na celu rozśrodkowanie ludności cywilnej, a nie jest wykluczone, że i całych zakładów, ośrodków czy też okręgów przemysłowych /w toku drugiej wojny światowej w Związku Radzieckim ewakuowano na wschód prawie wszystkie zakłady przemysłowe znajdujące się w zachodniej części kraju/.

Aby ustalić dla danego obiektu komunikacyjnego wartość współczynnika natężenia ruchu nie związanego bezpo-

średnio z przegrupowywaniem wojsk /Knrk/, należy ustalić rejony, w których ruch ten będzie największy i przyjąć, iż równa się on jedności, a następnie ustalić nasilenie ruchu na pozostałych obiektach.

Wartość współczynnika natężenia ruchu wewnętrznego można obliczyć za pomocą wzoru:

$$Knrk = \frac{No}{Nm} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots /9/,$$

gdzie: Nm - maksymalne natężenie ruchu wewnętrznego na najważniejszym obiekcie /liczba pojazdów na dobę/;

No - natężenie ruchu wewnętrznego na ocenianym obiekcie /liczba pojazdów na dobę/.

Czas wykorzystywania obiektów komunikacyjnych przez przegrupowujące się wojska będzie różny. Różnice czasów mogą być na ogół niewielkie, niemniej jednak mogą one niekiedy dochodzić do kilkudziesięciu godzin. Zależeć to będzie przede wszystkim od ogólnego czasu trwania przegrupowywania wojsk, prędkości ich przemieszczania się i wielkości obszaru kraju. Niektóre obiekty będą dłużej wykorzystywane przez wojska, będą więc stanowić bardziej opłacalny cel dla uderzeń lotnictwa przeciwnika; ich zniszczenie spowoduje poważną dezorganizację w przegrupowywaniu wojsk. Stąd konieczność uwzględnienia tego czynnika podczas dokonywania oceny obiektów. Wartość współczynnika czasu wykorzystywania obiektu komunikacyjnego dla potrzeb przegrupowujących się wojsk /Kt/ można obliczyć za pomocą wzoru:

$$Kt = \frac{Tt - tdg}{Tt} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots /10/,$$

gdzie: Tt - czas trwania przegrupowania wojsk przez interesujący nas obszar /w godzinach/;

tdg - czas dojazdu do rozpatrywanego obiektu do granicy kraju w kierunku zasadniczego ruchu wojsk /w godzinach/.

Istotnym czynnikiem wywierającym wpływ na wartość punktową obiektu jest czas, o jaki może się wydłużyć przegrupowywanie wojsk w wypadku zniszczenia obiektu i wynikłej stąd konieczności jego objazdu lub budowy nowego obiektu. Objazd zniszczonego obiektu jest możliwy przy istnieniu zastępczych obiektów stałych, położonych poza drogami zasadniczymi lub też obiektów doraźnie zbudowanych /z braku stałych/. Zarówno w jednym, jak i drugim wypadku czas przegrupowania wojsk zostanie wydłużony. Na wielkość tego wydłużenia wpłynie odległość od obiektu zastępczego, rodzaj drogi zastępczej, prędkość ruchu, przepustowość nowego obiektu lub czas niezbędny na zbudowanie obiektu zastępczego.

Wartość współczynnika wydłużenia czasu przegrupowania wojsk /Kwt/ można obliczyć stosując wzór:

$$Kwt = \frac{Do}{Vo} : \frac{D}{V} \text{ lub } Kwt = To \frac{D}{V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad /11/,$$

gdzie: D - długość drogi, na której znajduje się dany obiekt w km;

V - prędkość ruchu wojsk /transportów/ w km/h;

Do - długość drogi objazdu w km;

Vo - prędkość ruchu po drodze objazdu w km/h;

To - czas odbudowy obiektu w godzinach.

Decydującym czynnikiem przesądzającym o maksymalnej wartości punktowej danego obiektu komunikacyjnego jest stopień jego wykorzystania przez przegrupowujące się wojska. Stopień ten może być różny i zależy przede wszystkim od ogólnej liczby tras wychodzących na obiekt. Należy zwrócić uwagę na to, że liczba tras zależy od ilości kierunków ruchu wojsk. Kierunki i trasy przemarszu wojsk mogą być ustalone przed przystąpieniem do przeprowadzania oceny obiektów lub po jego zakończeniu.

W pierwszym wypadku, kiedy trasy przemarszu wojsk są znane, praca nad ustaleniem stopnia wykorzystania obiektów ograniczy się do stwierdzenia, ile funkcji zasadniczych i pomocniczych spełnia każdy obiekt.

W drugim wypadku na obszarze kraju należy wyznaczyć maksymalną ilość dróg, które mogą być wykorzystane przez wojska z tym, że ruch wojsk powinno się przewidywać we wszystkich możliwych kierunkach. Stopień wykorzystania obiektów można ustalić przez dokonanie analizy wszystkich możliwych kombinacji wykorzystania przyjętych do opracowania dróg.

Zarówno w pierwszym, jak i w drugim wypadku ustalenie stopnia wykorzystania obiektów komunikacyjnych oraz ich maksymalnej wartości punktowej ułatwia tabela wykorzystania obiektów /tabela 9/. Tabelę można sporządzić już podczas dokonywania oceny ogólnej, uzupełniając kolejne jej pozycje w miarę postępowania prac. Tabela taka powinna podawać: nazwy miejscowości, ich numery, wartość punktową obiektu wynikającą z oceny ogólnej i współczynników z nią związanych, określenie kierunków /relacje/ ruchu wojsk, trasy główne i możliwe objazdy obiektów znajdujących się

Tabela 9

Tabela wykorzystania ..... na obszarze kraju
/nazwa rodzaju obiektów/

Kierunek ruchu wojsk	Miejscowość		NISKO	PŁOTY	RECZ	EŁK	ŁÓDŹ	KOŁO	ŚREM	WAŁCZ	PIŁA	...
	Numer miejscowości		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Nr drogi	Wartość punktowa	110	40	84	111	132	98	75	70	80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wschód-zachód	1	objazd północny		1				4		7		
		droga główna	x						x		x	
		objazd południowy		2	1		1	7				
	2	objazd północny			2					6		
		droga główna		x		x		x		x	x	
		objazd południowy	2		4				6			
Południe - północ	3	objazd wschodni										
		droga główna	x		x				x			
		objazd zachodni										
Południowy wschód północny-zachód	4	objazd północno-wschodni										
		droga główna		x		x		x		x		
		objazd południowo-zachodni										
Północny-wschód południowy zachód	5	objazd północno-zachodni										
		droga główna										
		objazd południowo-wschodni										
	6	objazd północno-zachodni										
		droga główna										
		objazd południowo-wschodni										
Stopień wykorzystania			3	3	4	3	1					
Maksymalna wartość punktowa			330	120	256	233	132					
Klasa, stopień ważności			I-2	III-2	II-1	I-1	III-1					

na tych trasach, stopień wykorzystania, maksymalną wartość punktową oraz klasę i stopień ważności obiektów.

Nazwę miejscowości wpisujemy do tabeli w celu umiejscowienia obiektu komunikacyjnego w terenie. Numer wpisany pod nazwą miejscowości ma na celu oznaczenie liczbowe miejscowości, w której znajduje się dany obiekt komunikacyjny. Znak oznaczający rejon komunikacyjny wpisujemy dla łatwiejszego ustalenia liczby obiektów komunikacyjnych znajdujących się w poszczególnych rejonach lub pasach komunikacyjnych. W kolejnej rubryce pod nazwą miejscowości wpisujemy wartość punktową obiektu komunikacyjnego, wynikającą z ilorazu sumy punktów oceny ogólnej i współczynników składających się na wynik maksymalnej wartości punktowej - bez uwzględnienia stopnia wykorzystania obiektów komunikacyjnych do zabezpieczenia ruchu wojsk. Wartość tę możemy obliczyć stosując wzór:

$$WPO = OWPO \quad \frac{Kz + Kd + Kp + Knrw + Knrk + Kt + Kwt}{7} \qquad /12/,$$

gdzie liczba 7 stanowi współczynnik wynikający z liczby czynników zmiennych podanych w liczniku.

Relacja kierunków ruchu wpisana w pierwszej kolumnie służy do stwierdzenia, ile planuje się tras do wykorzystania przez wojska na poszczególnych kierunkach. Trasy dróg głównych oznaczamy literą "X" umieszczoną pod nazwą miejscowości, w której znajduje się obiekt, a następnie numerem tej miejscowości oznaczamy objazd tego obiektu /jeśli istnieje/ umieszczając go pod miejscowością, przez którą będzie przebiegać trasa główna w wypadku zniszczenia obiektu znajdującego się na trasie zasadniczej. W ten

sposób postępuje się w stosunku do wszystkich tras i obiektów.

Analizując wypełnione rubryki w układzie pionowym, ustalamy, ile funkcji zasadniczych i pomocniczych spełnia każdy obiekt /ile tras głównych i objazdowych przebiega przez niego/ i zapisujemy to w postaci liczby w rubryce przeznaczonej do tego celu, podając w liczniku ilość funkcji zasadniczych, a w mianowniku - pomocniczych.

Tak wypełniona tabela - jeśli trasy przemarszu wojsk zostały ustalone przed przystąpieniem do oceny obiektów - pozwala na ustalenie maksymalnej wartości punktowej każdego obiektu. W tym celu wartość punktową dowolnego obiektu mnożymy przez liczbę wyrażającą stopień wykorzystania tego obiektu, tj. przez sumę funkcji zasadniczych i pomocniczych, a iloczyn zapisujemy w kolejnej rubryce pod każdym obiektem.

Po ustaleniu maksymalnej wartości punktowej wszystkich obiektów dokonujemy ich podziału na klasy według zasad omówionych przy ocenie ogólnej, a następnie ustalamy stopień ich ważności w skali całego obszaru, co zapisujemy w ostatniej - poziomej rubryce. W ten sposób postępuje się w stosunku do wszystkich rodzajów obiektów.

W wypadku gdy trasy przemarszu wojsk będą ustalone po przeprowadzeniu oceny obiektów komunikacyjnych, czas pracy - mimo że wykonuje się ją w sposób omówiony wyżej - znacznie się skróci, a osiągnięte wyniki mogą być użyteczne w znacznie większym stopniu. W tym celu musimy przeanalizować wszystkie możliwe kombinacje wykorzystania ustalonych przez nas tras. Liczbę możliwych kombinacji dla "n" tras możemy obliczyć stosując jeden z podanych niżej wzorów:

A. Trójkąt Pascala[22/] po skreśleniu lewej kolumny cyfr i po opisaniu go:

Liczba dróg						Liczba kombinacji
			1			
1 "A"		1		1		1
2 "B"	1		2		1	3
3 "C"	1	3		3	1	7
4 "D"	1	4	6	4	1	15
5 "E"	1	5	10	10	5	1 31
	.	.	.	.	.	.

Dla wyjaśnienia metody korzystania z trójkąta Pascala rozwiążemy przykład.

Z a ł o ż e n i e: Obliczyć liczbę możliwych kombinacji wykorzystania 1,2,3,4 dróg oznaczonych symbolami: droga nr 1 - "A", droga nr 2 - "B", droga nr 3 - "C", droga nr 4 - "D".

Przy istnieniu tylko jednej drogi "A" jest jedna możliwość jej wykorzystania, co odczytujemy z rubryki pierwszej, gdzie jest oznaczona droga "A". Wynik możemy zapisać z prawej strony trójkąta na przedłużeniu linii oznaczającej drogę "A", jak to uczyniono wyżej.

W wypadku gdy mamy dwie drogi: "A" i "B", będą wchodzić w grę 3 możliwe kombinacje ich wykorzystania, ponieważ cyfry zawarte w trójkącie na wysokości liczby 2, oznaczającej nazwę drogi - 2 i 1, tworzą sumę równą 3.

22/ W. Wojtowicz: Tablice matematyczno-fizyczne czterocyfrowe. PWS, Warszawa 1966, s. 61.

Gdy mamy do dyspozycji trzy drogi: "A", "B", "C", to możliwych kombinacji ich wykorzystania będzie 7, natomiast w wypadku posiadania czterech dróg: "A", "B", "C", "D" - 15.

Stosowanie trójkąta Pascala do obliczania liczby możliwych kombinacji wykorzystania określonej ilości dróg jest możliwe przy każdej ilości dróg, jednak wydaje się, że powinien on być stosowany tylko w wypadku kiedy chodzi o sumę wszystkich kombinacji dróg. W naszych rozważaniach należy dążyć do posługiwania się takim wzorem, który jednocześnie umożliwiałby uzyskanie dodatkowych danych, jak liczba możliwych kombinacji wykorzystania jednej drogi z pozostałymi i liczba możliwych kombinacji wykorzystania każdej drogi z każdą.

B. Podstawowy wzór na jednoczesne obliczanie liczby kombinacji z "n" po "m" elementów:

$$C_n^m = \frac{n}{m\,/n - m/} \qquad /13/$$

Jeśli przyjmiemy dla rozwiązania przykładu założenie takie jak w poprzednim przykładzie, to przy istnieniu jednej drogi liczba kombinacji równa się 1, ponieważ

$$C_1^1 = \frac{1!}{1!\,/1 - 1/!} = 1.$$

Przy dwóch drogach będzie kombinacji 3, ponieważ

$$C_2^1 = \frac{2!}{1!\,/2 - 1/!} = 2,$$

$$C_2^2 = \frac{2!}{2!\ /2 - 2/!} = 1;$$

suma obydwóch równań wynosi 3.

Z przytoczonych wyżej przykładów wynika, że zastosowanie podstawowego wzoru na obliczanie liczby kombinacji z "n" po "m" elementów naraz jest możliwe, ale wymaga wielu obliczeń, aby uzyskać wynik końcowy. Przy stosowaniu omówionego wzoru nie ma możliwości otrzymania innych danych poza ogólną liczbą możliwych kombinacji.

W tej sytuacji proponuje się skorzystanie ze wzoru opracowanego i przedstawionego niżej.

Twierdzenie I: Liczba możliwych kombinacji wykorzystania "n" dróg równa się 2^{n-1}.

Dla przeprowadzenia dowodu przyjmiemy takie samo założenie, jak we wspomnianym przykładzie zastosowanym w trójkącie Pascala.

D o w ó d: 1. Przy istnieniu jednej drogi "A" jest jedna możliwość jej wykorzystania - "A".

2. Przy istnieniu dwóch dróg: "A" i "B" będą 3 możliwe kombinacje ich wykorzystania: "A", "B" i "AB".

3. Przy istnieniu trzech dróg: "A", "B", "C" będzie 7 możliwych kombinacji ich wykorzystania: "A", "AB", "AC","ABC", "BB", "BC" i "C".

4. Przy istnieniu czterech dróg: "A", "B", "C" i "D" będzie 15 możliwych kombinacji ich wykorzystania: "A", "AB", "AC", "AD", "ABC", "ADC", "ABD", "ABCD", "B", "BC", "BD", "BCD", "C", "CD" i "D".

Z powyższych przykładów wynika, że liczba możliwych kombinacji wykorzystania dróg wzrasta w postępie geometrycznym w stosunku do wzrostu liczby dróg i zachodzi tu zależność 2^{n-1}.

Sprawdzenie:

1. $2^1 - 1 = 1$;

2. $2^2 - 1 = 3$;

3. $2^3 - 1 = 7$;

4. $2^4 - 1 = 15$.

A zatem 2^{n-1} jest prawdziwe dla każdego "n".

Jednocześnie z powyższych przykładów wynika możliwość utworzenia nowego wzoru dla obliczenia liczby możliwych kombinacji wykorzystania każdej drogi z każdą.

Twierdzenie II: Liczba możliwych kombinacji wykorzystania każdej drogi z każdą równą się 2^{n-1}.

D o w ó d: 1. "A" - brak kombinacji.

2. "A", "AB", "B", czyli 2A i 2B.

3. "A", "AB", "AC", "ABC", "B", "BC", "C", czyli 4A, 4B, 4C.

4. "A", "AB", "AC", "AD", "ABC", "ABD", "ACD", "ABCD", "B", "BC", "BD", "BCD", "C", "CD", "D", czyli 8A, 8B, 8C, 8D, A zatem 2^{n-1} jest prawdziwe.

Jeszcze jedna praktyczna zależność wynika z powyższych przykładów. Otóż jeżeli przyjmiemy, że kombinacje wykorzystania dróg zaczynamy przeprowadzać np. od drogi "A", to liczba możliwych kombinacji wykorzystania tej drogi z pozostałymi równa się 2^{n-1}, natomiast każdej następnej z pozostałymi będzie o połowę mniejsza od poprzedniej liczby kombinacji.

Twierdzenie III. Liczba możliwych kombinacji wykorzystania drogi "A" z pozostałymi drogami równa się 2^{n-1}, natomiast wykorzystania każdej następnej drogi z pozostałymi będzie o połowę mniejsza od poprzedniej liczby kombinacji.

D o w ó d: 1. "A" - tylko "A".

2. "A", "AB", "B", a więc 2A + B = 3.

3. "A", "AB", "AC", "ABC" "B", "BC", "C", a więc 4A + 2B + C = 7.

4. "A", "AB", "AC", "AD", "ABC", "ABD", "ACD", "ABCD", "B", "BC", "BD", "BCD", "C", "CD", "D", a więc 8A + 4B + 2C + D = 15.

Jeżeli przy obliczaniu liczby kombinacji wykorzystania dróg stosujemy jeden z dwóch omówionych wzorów, to ustalenie liczby tych kombinacji ułatwiają wzory i zależności wynikające ze wzoru trzeciego.

Dla dokonania obliczeń wszystkich możliwych kombinacji wykorzystania tras, a tym samym ustalenia stopnia wykorzystania poszczególnych obiektów i maksymalnej ich wartości punktowej, oraz dla dokonania ich podziału na klasy i określenia stopnia ważności, w każdej możliwej sytuacji można sporządzić tabelę różnych wariantów wykorzystania tras i zmienności klas oraz stopnia ważności obiektów komunikacyjnych /tabela 10/. Tabele takie należy sporządzić dla każdego rodzaju obiektów komunikacyjnych.

Tabela 10

Tabela możliwych wariantów wykorzystania tras, na obszarze.....

Nr obiektu i jego wartość	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	Ilość obiektów według klas		
															I	II	III
Możliwe warianty wykorzystania tras	11	75	74	100	10	19	40	38	45	20	15	30	35	60			
T - A	-	-	74	100	10	-	40	-	45	20	15	30	-	-			
Klasa i stopień ważności	-	-	I-2	I-1	III-5	-	III-1	-	II-1	III-3	III-4	III-2	-	-	2	1	5
T - AB																	
Klasa i stopień ważności																	
T - AC																	
Klasa i stopień ważności																	
T - ABC																	
Klasa i stopień ważności																	
T - B																	
Klasa i stopień ważności																	
T - BC																	
Klasa i stopień ważności																	
T - C																	
Klasa i stopień ważności																	

Korzystając z tabeli nr 7 ustalamy wariant wykorzystania tras, a następnie odczytujemy w tabeli nr 10 obiekty, przez które one przebiegają i łączną wartość punktową wpisujemy pod numerem oznaczającym daną miejscowość. Po wypełnieniu całej rubryki dokonujemy podziału wykorzystanych obiektów na klasy oraz ustalamy stopnie ich ważności i wypełniamy następną rubrykę poziomą. Następnie obliczamy, ile jest obiektów w poszczególnych klasach i wpisujemy ich liczbę w kolejne rubryki na przedłużeniu dwóch pierwszych. W podany sposób postępujemy przy rozpatrywaniu kolejnych wariantów wykorzystania tras.

Tak sporządzone tabele stanowią materiał, na podstawie którego jesteśmy w stanie udzielić odpowiedzi na pytanie, jaka jest ważność poszczególnych obiektów komunikacyjnych przy dowolnie przyjętym wariancie wykorzystania tras na obszarze kraju.

Klasyfikacja i ustalenie ważności obiektów komunikacji drogowej i kolejowej

Wyniki z oceny operacyjnej w postaci maksymalnej wartości punktowej każdego obiektu komunikacyjnego oraz ich podział na klasy stanowią podstawę do przeprowadzenia łącznej klasyfikacji obiektów komunikacji drogowej i kolejowej. Jest ona konieczna z dwóch względów: po pierwsze - aby ustalić stopień ważności obiektów jednego rodzaju komunikacji i po drugie - aby ustalić stopień ważności obiektów obydwu rodzajów komunikacji.

Jak to już stwierdziliśmy uprzednio, w jednym rejonie /miejscowości/ może się znajdować kilka obiektów różnych

klas jednego rodzaju komunikacji. Należy więc, ustalić nie tyle ważność tych obiektów, ile ważność rejonów, w których się one znajdują. O ważności rejonu decydować będzie ważność znajdujących się w nim obiektów. Przyjęty system ustalania wartości punktowej poszczególnych obiektów komunikacji lądowej nie stwarza możliwości porównania ich ważności, gdyż nie zostały zachowane proporcje pomiędzy ich wartościami. Dlatego też o podziale na klasy rejonów rozmieszczenia obiektów komunikacyjnych oraz o ustalaniu ich ważności nie może decydować suma punktów wszystkich obiektów znajdujących się w danej miejscowości, a jedynie suma punktów obiektów jednej klasy. Klasyfikacja obiektów zespołowych /występujących w jednym rejonie/ polega na uszeregowaniu wszystkich miejscowości według uprzednio dokonanego podziału obiektów na klasy. Sporządzamy więc spis wszystkich miejscowości, w których znajdują się obiekty jednakowej klasy z tym, że jeśli dana miejscowość występowała już w klasie wyższej, to ją pomijamy. Postępując w podobny sposób otrzymamy wykaz wszystkich rejonów /miejscowości/ według klas obiektów znajdujących się w tych rejonach. Wykaz taki najwygodniej jest sporządzić w postaci tabeli, w której uwidacznia się wartości punktowe obydwu rodzajów obiektów /drogowych i kolejowych/ z podziałem ich na klasy /tabela 11/. W tabeli tej uwidacznia się również kolejność ważności rejonów według ważności obiektów znajdujących się w tych rejonach. O ważności rejonu decyduje suma punktów znajdujących się w nim obiektów rozpatrywanej klasy. Na przykład w miejscowości "N" zaliczonej do klasy I znajdują się dwa obiekty klasy I, jeden klasy II i jeden klasy III. W tym wypadku suma punktów obiektów kla-

Tabela 11

Zestawienie obiektów komunikacji drogowej /kolejowej/ według rejonu ich rozmieszczenia z podziałem na klasy oraz stopień ich ważności na obszarze.....

Lp.	Rejon, klasa miejscowość	Ważność punktowa obiektów komunikacji drogowej /kolejowej/						Ogólnie punktów według klas	Stopień ważności	
		Węzły drogowe lub kolejowe /klasa/			Mosty /klasa/				w rejonie	na obszarze
		I	II	III	I	II	III			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	REJON A									
	Klasa I									
1	TARNÓW	240	-	-	-	-	40	240	1	10
2	.....									
	Klasa II									
11	WOJNICZ	-	-	70	-	150	-	150	7	49
12	.....									
	Klasa III									
30	GORLICE	-	-	15	-	-	10	35	10	70
	REJON "B"									
	Klasa I									
	.....									

sy I będzie stanowiła ogólną liczbę punktów wszystkich obiektów i miejscowości "N". Punktów pozostałych obiektów nie uwzględnia się. W identyczny sposób postępujemy przy ustalaniu ogólnej liczby punktów dla pozostałych rejonów /miejscowości/. Następnie przystępujemy do ustalenia stopnia ważności poszczególnych rejonów. Ustala się go w stosunku do rejonu komunikacyjnego i całego obszaru.

Otrzymane w ten sposób wyniki należy przedstawić w formie graficznej oddzielnie dla każdego rodzaju komunikacji. Wykonujemy to w sposób omówiony przy rozpatrywaniu tabeli 7 i 8.

Ponieważ obydwa rodzaje komunikacji mogą być wykorzystywane jednocześnie, a szereg obiektów występuje łącznie, przeto zachodzi konieczność dokonania kompleksowej ich oceny. Chodzi w tym wypadku o ustalenie rejonów, w których znajdują się obiekty najważniejsze. W tym celu wykorzystujemy uprzednio opracowane dane zawarte w poszczególnych tabelach. Postępując w sposób identyczny jak przy ustalaniu klas i stopnia ważności obiektów drogowych i kolejowych sporządzamy tabelę /tabela nr 12/, do której wpisujemy miejscowości według klas, a następnie wypełniamy pozostałe pozycje. Na podstawie tej tabeli sporządzamy również graficzny wykaz rejonów według klas. Na tym ocena obiektów komunikacyjnych zostaje zakończona.

Zestawienie obiektów komunikacji lądowej według rejonów ich rozmieszczenia z podziałem na klasy na obszarze .....

Tabela 12

Lp.	Rejon, klasa, miejscowość	Wartość punktowa obiektów drogowych						Wartość punktowa obiektów kolejowych						Ogólnie punktów według klas	Stopień ważności	
		Węzły drogowe /klasa/			Mosty drogowe /klasa/			Węzły kolejowe /klasa/			Mosty kolejowe /klasa/				w rejonie	na obszarze
		I	II	...	I	II	...	I	II	...	I	II	...			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	REJON "A"															
	Klasa I															
1	TARNÓW	240	-	-	-	-	40	-	480	-	1120	-	-	1360	1	16
2	.....															
	Klasa II															
11	WOJNICZ	-	-	70	-	150	-	-	-	7	-	-	40	150	7	49
12	.....															
	REJON "B"															
	Klasa I															
35	PRZEMYŚL	-	80	-	-	-	40	525	-	-	-	320	-	525	2	31
36	.....															

Z przeprowadzonych rozważań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Proponowany system podziału obszaru kraju na pasy i rejony komunikacyjne może mieć zastosowanie w przypadku przeprowadzania oceny obiektów komunikacji lądowej znajdujących się na dużym obszarze. W wypadku gdy oceną objęte są pojedyncze drogi lub małe obszary, na przykład obszar powiatu /województwa/, potrzeba takiego podziału nie zachodzi. Należy bowiem pamiętać o tym, że ma on na celu jedynie ułatwienie pracy.

2. Całość pracy związanej z przeprowadzeniem oceny obiektów komunikacyjnych składa się zasadniczo z dwóch elementów, tj. oceny ogólnej i oceny operacyjnej z tym, że ocenę operacyjną można przeprowadzić po uprzednim dokonaniu oceny ogólnej.

3. Ocena ogólna obiektów komunikacji lądowej ma na celu ustalenie liczby obiektów na rozpatrywanym obszarze i określenie ich wzajemnego stosunku ze względu na funkcje spełniane w systemie komunikacji. Pozwala ona na ustalenie stopnia ważności obiektów komunikacyjnych. Ocena ta nie może stanowić podstawy do wyciągnięcia użytecznych wniosków dotyczących planowania obrony powietrznej wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju ani samych obiektów komunikacyjnych, gdyż nie uwzględnia ona sytuacji militarnej. Wyniki oceny ogólnej stanowią natomiast jeden z podstawowych czynników umożliwiających przeprowadzenie oceny operacyjnej.

4. Ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej na obszarze kraju stanowi jedną z zasadniczych czynności w procesie planowania zabezpieczenia przegrupowywania wojsk.

Jej wyniki umożliwiają wyciągnięcie użytecznych wniosków dotyczących planowania obrony powietrznej tych wojsk i udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- ile obiektów komunikacyjnych na obszarze kraju będzie wykorzystanych do zabezpieczenia przegrupowywania wojsk;

- w ilu rejonach znajdują się obiekty komunikacyjne planowane do wykorzystania przez wojska i jakie jest położenie tych rejonów względem siebie;

- które obiekty komunikacyjne będą najwięcej eksploatowane;

- jaki jest stopień ważności poszczególnych obiektów komunikacyjnych na rozpatrywanym obszarze;

- które obiekty mogą być celami ataków lotnictwa przeciwnika, a w związku z tym jakiej wymagają obrony powietrznej;

- które obiekty posiadają już bezpośrednią obronę powietrzną i czy nie należałoby przydzielić im dodatkowych sił i środków OP.

Pytań o podobnej treści można sformułować znacznie więcej i na każde z nich znajdziemy odpowiedź.

5. Proponowana metoda oceny i klasyfikacji obiektów komunikacji lądowej umożliwia ustalenie stopnia ważności obiektów pojedynczych i zespołowych znajdujących się w dowolnym rejonie i na dowolnym obszarze.

6. Metoda wartościowania punktowego w przedstawionej formie może być stosowana nie tylko w sztabach związków operacyjnych, lecz również na niższych szczeblach.

7. Oceny obiektów komunikacji lądowej metodą wartościowania punktowego dokonuje się nie tylko dla potrzeb planowania obrony powietrznej wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju, ale również dla potrzeb zabezpieczenia przegrupowywania w ogóle.

8. Sprowadzenie prawie wszystkich czynności w ocenie obiektów komunikacji lądowej do operacji liczbowych stwarza możliwość dostosowania tej metody do zbudowania odpowiedniego algorytmu i zastosowania do obliczeń wykonywanych przez elektronowe maszyny liczące.

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA METODY WARTOŚCIOWANIA PUNKTOWEGO

Celem niniejszego rozdziału jest pokazanie praktycznego zastosowania metody wartościowania punktowego w rozwiązywaniu konkretnego zadania. W związku z tym ustalimy stopień ważności obiektów komunikacji lądowej w pasie wyznaczonym przez ŚWINOUJŚCIE, GÓRZYCA, CZEREMCHA, wschodnią i południową granicę PRL /pas ten nosi nazwę pasa północnego/, przyjmując następujące założenia:

1. W pasie północnym ruch wojsk operacyjnych będzie odbywał się w relacji wschód-zachód i południe-północ. W relacji wschód-zachód i odwrotnej, zostanie wykorzystanych 7 dróg kołowych, a w relacji południe-północ i odwrotnej - 15.

Są to drogi:

a/ drogi kołowe w relacji wschód-zachód, i odwrotnie:

Nr 1 - BRANIEWO, ELBLĄG, JAZOWA, GDAŃSK, REDA, WEJHEROWO, LĘBORK, SŁUPSK, SŁAWNO, KOSZALIN, KARLINO, PŁOTY, NOWOGARD, GOLENIÓW, SZCZECIN. Ogólna długość - 456 km.

Nr 2 - GOŁDAP, WĘGORZEWO, GIŻYCKO, KĘTRZYN, RESZEL, BISTRZYNEK, LIDZBARK WARMIŃSKI, DOBRE MIASTO, MAŁDYTY, MALIBORK, BALDOWO, TCZEW, KOŚCIERZYNA, MIASTKO, BIAŁY BÓR, BOBOLICE, POŁCZYN ZDRÓJ, ŚWIDWIN, ŁOBEZ, STARGARD SZCZECIŃSKI, STARE CZERNOWO, GRYFINO. Ogólna długość - 681 km.

Nr 3 - AUGUSTÓW, EŁK, ORZYSZ, MIKOŁAJKI, MRĄGOWO, OLSZTYN, IŁAWA, GRUDZIĄDZ, ŚWIECIE, CHOJNICE, OKONEK, CZAPLINEK, ZŁOCINEK, DRAWSKO POMORSKIE, PYRZYCE, KRZYWIN, KRAWINIK DOLNY. Ogólna długość - 724 km.

Nr 4 - DĄBROWA, SUCHOWOLA, GRAJEWO, SZCZYTNO, NIDZICA, NW. MIASTO LUBAWSKIE, JABŁONOWO, WĄBRZEŹNO, CHEŁMNO, PRZECHOWO, KORONOWO, SĘPOLNO-KRAJEŃSKIE, ZŁOTÓW, JASTRÓW, WAŁCZ, KALISZ POMORSKI, RECZ, CHOSZCZNO, BARLINEK, MYŚLIBÓRZ, CHOJNA, CEDYNIA, SIEKIERKI. Ogólna długość - 746 km.

Nr 5 - BIAŁYSTOK, ZAMBRÓW, OSTRÓW MAZOWIECKA, RÓŻAN, PRZASNYSZ, MŁAWA, DZIAŁDOWO, BYDGOSZCZ, NAKŁO, PIŁA, GOSTYMIA, DOBIEGNIEW, STRZELCE KRAJEŃSKIE, GORZÓW WLKP, KOSTRZYŃ. Ogólna długość - 702 km.

Nr 6 - SIEMIATYCZNE, SOKOŁÓW PODLASKI, WĘGRÓW, WYSZKÓW, SEROCK, PŁOCK, WŁOCŁAWEK, INOWROCŁAW, ŻNIN, WĄGROWIEC, ROGOŹNO, CZARNKÓW, DREZDENKO, SKWIERZYNA, KOSTRZYŃ. Ogólna długość - 725 km.

Nr 7 - JANÓW PODLASKI, WARSZAWA, POZNAŃ, SKWIERZYNA, KOSTRZYŃ. Ogólna długość - 668 km.

b/ drogi kołowe w relacji południe-północ i odwrotnie:

Nr 1 - PASŁAWICE, WŁODAWA, WISZNICA, BIAŁA PODLASKA, KONSTANTYNÓW, BIAŁYSTOK, SUCHOWOLA, AUGUSTÓW, SUWAŁKI. Ogólna długość - 402 km.

Nr 2 - PRZEMYŚL, JAROSŁAW, TARNOGRÓD, BIŁGORAJ, LUBLIN, RADZYŃ PODLASKI, ŁUKÓW, SIEDLCE, SOKOŁÓW PODLASKI, OSTRÓW MAZOWIECKA, ŁOMŻA, SZCZUCZYN, GRAJEWO, AUGUSTÓW. Ogólna długość - 569 km.

Nr 3 - DUKLA, KROSNO, RZESZÓW, NISKO, KRAŚNIK, LUBLIN, ZAGRODÓW, PIŁAWA, WARSZAWA, WYSZKÓW, OSTRÓW MAZOWIECKA, OSTROŁĘKA, MRĄGOWO, KĘTRZYŃ, BARTOSZYCE. Ogólna długość - 714 km.

Nr 4 - WIELICZKA, SZCZECIN, TARNOBRZEG, PUŁAWY, DĘBLIN, WARSZAWA, ZEGRZE, MAKÓW MAZOWIECKI, PRZASNYSZ, SZCZYTNO, BISKUPICE, BISTRZYNEK, BARTOSZYCE. Ogólna długość - 588 km.

Nr 5 - TARNÓW, SZCZECIN, STARACHOWICE, RADOM, GRÓJEC, WARSZAWA, NOWY DWÓR MAZOWIECKI, MODLIN, MŁAWA, NIDZICA, OLSZTYN, DOBRE MIASTO, ŁĘKOWO. Ogólna długość - 642 km.

Nr 6 - ŁÓDŹ, KUTNO, GOSTYNIN, PŁOCK, SIERPC, BRO-

DNICA, NOWE MIASTO LUBAWSKIE, IŁAWA, SZTUM, MALBORK, TCZEW, GDAŃSK, GDYNIA. Ogólna długość - 310 km.

Nr 7 - ŻYWIEC, OŚWIĘCIM, KOZIEGŁOWY, CZĘSTOCHOWA, RADOMSKO, PIOTRKÓW, TRYBUNALSKI, RZGÓW, ŁÓDŹ, KROŚNIEWICE, WŁOCŁAWEK, LIPNO, WĄBRZEŹNO, GRUDZIĄDZ, MALBORK, GDAŃSK, GDYNIA. Ogólna długość - 644 km.

Nr 8 - WŁOCŁAWEK, TORUŃ, STOINO, GRUDZIĄDZ, MALBORK, GDAŃSK. Ogólna długość - 284 km.

Nr 9 - CZĘSTOCHOWA, RUDNIKI - WIELUŃ, SIERADZ, TUREK, KONIN, INOWROCŁAW, BYDGOSZCZ , PRZECHOWO, ŚWIECIE, TRZECZ, GDAŃSK, GDYNIA. Ogólna długość - 542 km.

Nr 10 - BYTOM, LUBLINIEC, OLEŚNO, KLUCZBORK, BYCZYNA, KĘPNO, OSTRÓW WLKP., JAROCIN, WRZEŚNIA, GNIEZNO, ŻNIN, NAKŁO, SĘPOLNO KRAJEŃSKIE, KOŚCIERZYNA, GDYNIA. Ogólna długość - 602 km.

Nr 11 - GLIWICE, OPOLE, BRZEG, WROCŁAW, TRZEBNICA, RAWICZ, LESZNO, STĘSZEW, POZNAŃ, OBORNIKI WLKP., UJŚCIE, PIŁA, JASTROWIEC, OKONEK, SZCZECINEK, BIAŁY BÓR, MIASTKO, SŁUPSK. Ogólna długość - 620 km.

Nr 12 - POZNAŃ, OBRZYCKO, CZARNKÓW, WAŁCZ, CZAPLINEK, POŁCZYN ZDRÓJ, BIAŁOGARD, KOŁOBRZEG. Ogólna długość - 256 km.

Nr 13 - MIĘDZYLESIE, KŁODZKO, ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE, ŁAGIEWNIKI, WROCŁAW, LUBLIN, NOWA SÓL ,

KROSNO ODRZAŃSKIE, SŁUBICE. Ogólna dłu - gość - 374 km.

Nr 14 - JELENIA GÓRA, BOLESŁAWIEC, GOLENICE, SZPROTAWA, ZIELONA GÓRA, CIGACICE, SULECHÓW, ŚWIEBODZIN, MIĘDZYRZEC, SKWIERZYNA, GORZÓW WLKP., MYŚLIBÓRZ, PYRZYCE, STARE CZERNOWO, SZCZECIN. Ogólna długość - 328 km.

Nr 15 - ZGORZELEC, RYSZÓW, CZERNO, ŻAGAŃ, LUBSKO, GUBIN, KROSNO ODRZAŃSKIE, SŁUBICE, KOSTRZYŃ, CHOJNA, GRYFINO, SZCZECIN, GOLENIÓW, WOLIN, ŚWINOUJŚCIE, Ogólna długość - 438 km.

Linii kolejowych w relacji wschód-zachód i odwrotnej zostanie wykorzystanych 5, a w relacji południe-północ i odwrotnej - 11.

Oto wykaz wykorzystywanych linii kolejowych:

a/ linie kolejowe wschód-zachóc i odwrotnej:

Nr 1 - BRANIEWO-BOGACZEWO, ELBLĄG, MALBORK, TCZEW, GDAŃSK, GDYNIA, REDA, LĘBORK , SŁUPSK, SŁAWNO, KOSZALIN, KOŁOBRZEG, TRZEBIATÓW, PŁOTY, GOLENIÓW, SZCZECIN . Ogólna długość - 485 km.

Nr 2 - KORSZE, CZERWONKA, OLSZTYN, MALBORK, TCZEW, STAROGARD GDAŃSKI, CHOJNICE, SZCZECINEK, STARGARD SZCZECIŃSKI, PYRZYCE, GODKOWO, SIEKIERKI. Ogólna długość - 591 km.

Nr 3 - SUWAŁKI, EŁK, SZCZYTNO, OLSZTYN, IŁAWA, JABŁONOWO, GRUDZIĄDZ, JEŻOWO, TERESPOL

POMORSKI, WIĘCBORK, ZŁOTÓW, PIŁA, WAŁCZ, CHOSZCZNO, MYŚLIBÓRZ, KOSTRZYŃ. Ogólna długość - 783 km.

Nr 4 - BIAŁYSTOK, ŁAPY, OSTROŁĘKA, WIELBARK, DZIAŁDOWO, BRODNICA, KOWALEWO, BYDGOSZCZ, NAKŁO, PIŁA, KRZYŻ, GORZÓW WLKP., KOSTRZYŃ. Ogólna długość - 689 km.

Nr 5 - BIAŁYSTOK, TŁUSZCZ, NASIELSK, TORUŃ, INOWROCŁAW, GNIEZNO, POZNAŃ, ROKITNICA, MIĘDZYCHÓD, SKWIERZYNA, KOSTRZYŃ. Ogólna długość - 749 km.

b/ linie kolejowe w relacji południe-północ i odwrotnej:

Nr 1 - CZEREMCHA, BIAŁYSTOK, EŁK, KORSZE, BAGRATIONSK. Ogólna długość - 171 km.

Nr 2 - GRYBÓW, TARNÓW, DĘBICA, ROZWADÓW, LUBLIN, ŁUKÓW, SIEDLCE, MAŁKINIA, OSTROŁĘKA, WIELBARK, SZCZYTNO, CZERWONKA, LIDZBARK WARMIŃSKI. Ogólna długość - 739 km.

Nr 3 - LUBLIN, DĘBLIN, PIŁAWA, WARSZAWA, NASIELSK, DZIAŁDOWO, OŁAWA, MALBORK, GDAŃSK. Ogólna długość - 487 km.

Nr 4 - GOK, KUTNO, PŁOCK, SIERPC, BRODNICA, JABŁONOWO, MALBORK, GDAŃSK. Ogólna długość - 350km.

Nr 5 - ŁÓDŹ, KUTNO, TORUŃ, GRUDZIĄDZ, MALBORK, TCZEW, GDYNIA. Ogólna długość - 330 km.

Nr 6 - KATOWICE, HERBY NOWE, ZDUŃSKA WOLA, INOWROCŁAW, BYDGOSZCZ, JEŻOWO, TCZEW, GDAŃSK. Ogólna długość - 515 km.

Nr 7 - BYTOM-KLUCZBORK, OSTRÓW, WLKP, JAROCIN, WRZEŚNIA, GNIEZNO, NAKŁO, WIĘCHORK, CHOJNICE, GDYNIA. Ogólna długość - 585 km.

Nr 8 - RACIBÓRZ, OPOLE, NAMYSŁÓW, OLEŚNICA, KROTOSZYN, JAROCIN, POZNAŃ, PIŁA, SZCZECINEK, SŁUPSK. Ogólna długość - 563 km.

Nr 9 - MIĘDZYLESIE, WROCŁAW, LESZNO, POZNAŃ, KRZYŻ, CHOSZCZNO, STARGARD SZCZECIŃSKI, SZCZECIN. Ogólna długość - 402 km.

Nr 10 - WAŁBRZYCH, LEGNICA, GŁOGÓW, ZBĄSZYN, SKWIERZYNA, GORZÓW WLKP, MYŚLIBÓRZ, PYRZYCE, SZCZECIN. Ogólna długość - 438 km.

Nr 11 - JELENIA GÓRA, ŻAGAŃ, ZIELONA GÓRA, RZEPIN, KOSTRZYŃ, GODKÓW, GRYFINO, SZCZECIN. Ogólna długość - 355 km.

2. Ruch tranzytowy jest realizowany tylko w relacji wschód-zachód i odwrotnej po wszystkich drogach kołowych i liniach kolejowych, a ruch transportów kołowych odbywa się przez przeszkody terenowe tylko po mostach stałych.

3. Na obiekty komunikacji lądowej w pasie północnym działa lotnictwo NATO bazujące na zachodnioeuropejskim TDW wzmocnione lotnictwem bazującym na lotniskach oraz część lotnictwa północnego TDW znajdująca się na terytorium Danii. Naloty są wykonywane na małych wysokościach.

Do niszczenia obiektów komunikacji lądowej przeciwnik użyje 40% wszystkich posiadanych samolotów.

Około 80% samolotów przewidzianych do wykonania zadań we wspomnianym pasie bazuje na terytorium NRF, w

odległości średnio 400 km od granic Polski. Z tych samolotów w promieniu do 850 km bazuje 15%, do 800 km - 5%, do 700 km - 20% i do 660 km - 40% samolotów. Pozostałe 20% - to samoloty lotnictwa morskiego bazującego w odległości około 600 km od granic Polski. Promień ich działania na małych wysokościach wynosi 660 km. Oprócz tego w nalotach weźmie udział 5% samolotów o promieniu działań do 660 km z północnego TDW /z wysp duńskich/.

W przyjętych założeniach następujący procent samolotów może działać na małych wysokościach do rubieży: KOŁOBRZEG - SIEKIERKI - 100%, GDAŃSK - GNIEZNO - 85%, GDAŃSK - CHEŁMNO - KONIN - 80%, LĘBORK - PŁOCK - 40%, OLSZTYN - WARSZAWA - 20% i do rubieży MORĄG - MIŃSK MAZOWIECKI - 15% samolotów.

4. Do ustalenia wielkości współczynnika prawdopodobieństwa dolotu samolotów przeciwnika do określonego obiektu komunikacyjnego należy przyjąć, że średni promień działań samolotów na małych wysokościach wynosi 800 km.

5. Wielkość współczynnika zagrożenia obiektów komunikacyjnych ze względu na ich położenie w terenie, wymiary i odporność założono w stosunku do węzłów drogowych 1,8 węzłów kolejowych - 2,2 i mostów - 25, a UP-50 m.

6. Nasilenie ruchu wojsk w poszczególnych obiektach komunikacyjnych rozpatruje się w warunkach trwania ruchów transportów wojskowych jednocześnie w obydwóch relacjach.

7. Wzięto pod uwagę następujący współczynnik natężenia ruchu wewnętrznego w poszczególnych województwach:

Województwo	Współczynnik	
	Ruch drogowy	Ruch kolejowy
Białostockie	0,24	0,035
Bydgoskie	0,50	0,122
Gdańskie	0,30	0,090
Koszalińskie	0,20	0,044
Olsztyńskie	0,17	0,040
Poznańskie	0,61	0,085
Szczecińskie	0,17	0,065
Warszawskie	0,98	0,090
Zielonogórskie	0,22	0,060

8. Do obliczenia współczynnika wielkości czasu wykorzystania obiektów komunikacyjnych przyjęto, że przegrupowanie przez rejon obrony korpusu trwać będzie 5 dni, a średnio tempo ruchu wojsk po drogach kołowych będzie wynosić 30 km/h, natomiast transportów kolejowych - 40 km/h.

9. Dla ustalenia wielkości wydłużenia czasu trwania marszu wojsk w związku z objazdem zniszczonych obiektów komunikacyjnych przyjęto prędkość marszu po drogach objazdowych do 15 km/h i liniach kolejowych - 20 km/h.

10. Objazdów węzłów drogowych dokonuje się tak, by trasy nie przebiegały przez węzły znajdujące się na drogach zasadniczych. Tę samą zasadę przyjęto przy ustalaniu objazdów mostów drogowych, z tym, że w razie braku wolnych mostów objazdy należy planować przez mosty znajdujące się na innych trasach zasadniczych. W stosunku do węzłów i mostów kolejowych powinno się postępować jak przy planowaniu objazdów mostów drogowych.

11. Mosty drogowe i kolejowe, które znajdują się w jednej miejscowości, potraktowano jako jeden obiekt, na którego ogólną wartość punktową składają się sumy punktów wartości tych mostów. Można przyjąć, że długość obiektu powstałego z połączenia kilku mostów równa się długości mostu najdłuższego.

12. W celu obliczenia ogólnej wartości punktowej poszczególnych obiektów założono, że droga gruntowa utrzymana otrzymuje 1 punkt; linia kolejowa jednotorowa pierwszorzędnego znaczenia "T" - 3 punkty; stacja kolejowa "Z" - 5 punktów oraz konstrukcja mostowa: stalowa - 5 punktów, żelbetonowa - 4, kamienna - 3, drewniana - 2 i pontonowa - 1 punkt.

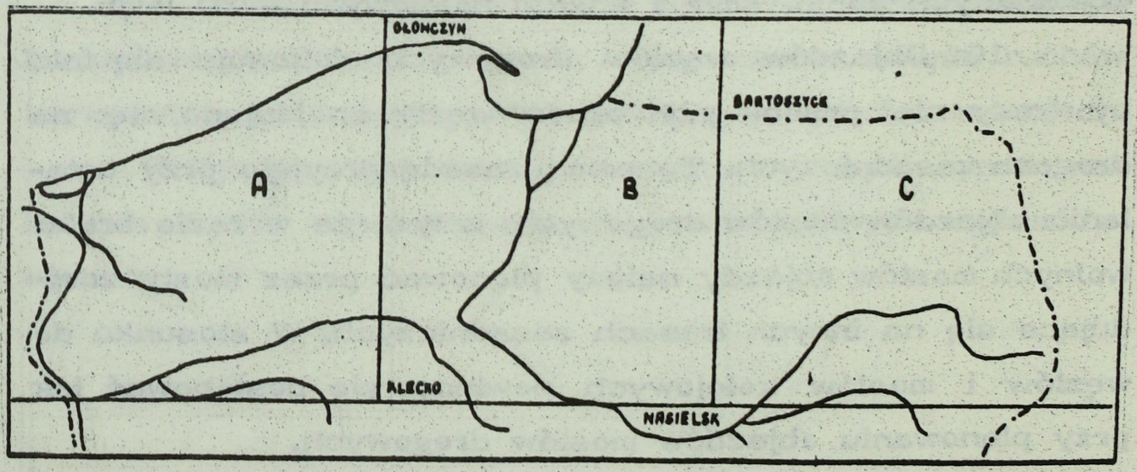
Kierując się przyjętymi założeniami przystępujemy do rozwiązania konkretnego zadania.

1. Podział pasa północnego na rejony komunikacyjne

Pas północny, na którym mamy ustalić stopień ważności obiektów komunikacji lądowej, podzielimy na trzy rejony: A, B i C. Podział ten obrazuje poniższy schemat:

Schemat 9

Podział pasa północnego na rejony komunikacyjne



2. Ocena ogólna węzłów drogowych

Ponieważ x = 1 /wartość punktowa drogi gruntowej utrzymanej/, poszczególne drogi będą posiadały następującą liczbę punktów.

- droga grupy 1 a..... 1 + 2 = 3 punkty,
- droga grupy 1 b..... 1 + 4 = 5 punktów,
- droga grupy 1 c..... 1 + 6 = 7 punktów,
- droga grupy 1 d..... 1 + 8 = 9 punktów,
- droga grupy 2 d..... 2 + 2 = 4 punkty,
- droga grupy 2 b..... 2 + 4 = 6 punktów,
- droga grupy 2 c..... 2 + 6 = 8 punktów,
- droga grupy 2 d..... 2 + 8 = 10 punktów,
- droga grupy 3 a..... 3 + 2 = 5 punktów,
- droga grupy 3 b..... 3 + 4 = 7 punktów,
- droga grupy 3 c..... 3 + 6 = 9 punktów,
- droga grupy 3 a..... 3 + 8 = 11 punktów.

Korzystając z ustalonej liczby punktów dla poszczególnych grup dróg przystępujemy do sporządzenia tabeli charakterystyki i wartości punktowej węzłów drogowych /tabela 13/.

Charakterystyki ważności i wartości punktowe węzłów drogowych 23/

Tabela 13

Lp.	Miejscowość	Ogółem dróg	Liczba, rodzaj nawierzchni oraz szerokość dróg												Droga gruntowa utrzymana	Wartość węzła /liczba punktów/
			Beton, klinkier lub kostka			Bitum			Bruk			Żwir lub tłuczeń				
			powyżej 6 m	5-6 m	poniżej 5 m	powyżej 6 m	5-6 m	poniżej 5 m	powyżej 6 m	5-6 m	poniżej 5 m	powyżej 6 m	5-6 m	poniżej 5 m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	REJON "A"															
3	GOLENIÓW	6	2	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	49
4	SZCZECIN	17	5	-	2	-	1	2	-	-	7	-	-	-	-	131
6	PYRZYCE	7	-	-	2	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	54
8	CHOJNA	7	-	-	-	-	-	4	-	-	3	-	-	-	-	43
9	TRZCIŃSKO ZDRÓJ	6	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	31
10	MYŚLIBÓRZ	7	-	-	-	-	2	1	-	-	4	-	-	-	-	43
11	DĘBNO	7	-	-	1	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	45
12	MIESZKOWICE	7	-	-	-	-	-	4	-	-	2	-	4	1	-	41
14	KOSTRZYŃ	7	-	-	-	2	1	3	-	-	1	-	-	-	-	54
16	TRZEBIATÓW	8	-	-	-	-	4	1	-	-	1	-	-	1	-	47
18	KARLINO	7	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	2	-	47
19	GOŚCINO	6	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	3	-	39
20	GRYFICE	8	-	-	1	-	1	5	-	-	-	-	-	-	1	53
21	PŁOTY	6	-	-	-	2	1	1	-	1	1	-	-	-	-	44
23	ŚWIDWIN	9	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	3	-	51
25	NOWOGARD	8	-	-	-	2	-	3	-	-	1	-	-	2	-	50
27	DRAWSKO POM.	6	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	46
32	STARGARD SZCZECIŃSKI	6	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	54
33	DOBRZANY	7	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	2	38
35	KALISZ POM.	7	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	2	-	47
38	CHOSZCZNO	6	-	-	-	-	1	4	-	1	-	-	-	-	-	42
40	DOBIEGNIEW	7	-	-	-	2	2	1	-	-	-	1	-	1	-	46
41	BARLINEK	8	-	-	1	-	1	1	-	-	-	5	-	-	-	29
42	STRZELCE KRAJEŃSKIE	8	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	1	-	61

23/ W rozpatrywanym dokumencie podano tylko ważniejsze węzły drogowe. O liczbie wszystkich węzłów czytelnik może wyrobić sobie zdanie na podstawie nieciągłej numeracji zawartej w rubryce pionowej 1 /Lp./. Wszystkie węzły autor rozpatruje w swej rozprawie doktorskiej /Ppłk dypl. Józef Smoter/: Ocena i klasyfikacja obiektów komunikacji lądowej dla potrzeb planowania obrony powietrznej wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju, ASG, 1969 r./.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
43	GORZÓW WLKP.	8	-	-	1	4	-	1	-	-	2	-	-	-	-	62
44	SKWIERZYNA	8	-	-		4	1	1	-	-	1	-	-	-	-	65
46	KOSZALIN	9	-	1	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	67
48	SŁAWNO	6	-	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	51
51	BIAŁOGARD	7	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	1	2	-	41
52	BOBOLICE	7	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	1	1	-	50
53	BIAŁY BÓR	8	-	-	-	2	2	-	-	1	-	-	-	3	-	43
55	POŁCZYN ZDRÓJ	8	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	2	-	49
56	CZAPLINEK	7	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	2	-	44
59	SZCZECINEK	7	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	2	-	48
63	JASTROWIE	7	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	2	-	49
65	WAŁCZ	6	-	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	51
66	MIROSŁAWIEC	6	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	47
70	PIŁA	8	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	58
72	WIELUŃ	6	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3	-	28
78	SZAMOTUŁY	7	-	-	-	-	1	5	-	-	1	-	-	-	-	48
79	OBORNIKI	7	-	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	1	-	49
80	SŁUPSK	7	1	-	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	61
85	DĘBRZNO	8	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	40
86	ZŁOTÓW	8	-	1	-	-	4	1	-	-	-	-	-	2	-	55
88	WĄGROWIEC	10	-	-	-	-	2	4	-	-	1	-	-	3	-	55
	REJON "B"															
95	BYTÓW	8	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	1	-	57
96	KOŚCIERZYNA	7	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	1	1	1	41
97	CHOJNICE	8	1	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	2	-	60
99	TUCHOLA	7	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	2	-	-	48
100	SĘPÓLNO KRAJEŃSKIE	7	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	2	-	46
102	KORONOWO	8	-	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	2	1	41
103	BYDGOSZCZ	11	1	-	-	4	4	1	-	-	-	-	-	-	1	88
104	NAKŁO	9	-	-	-	4	1	2	-	-	-	-	-	2	-	64
107	ŻNIN	9	-	-	-	2	1	2	-	-	2	-	-	1	-	53
108	DAMASŁAWEK	6	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	3	-	27
114	WEJHEROWO	7	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	2	-	45
115	GDYNIA	6	-	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	1	-	34
116	GDAŃSK	10	1	-	1	2	2	3	-	1	-	-	-	-	-	91
117	KARTUZY	6	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	1	-	39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
118	PRUSZCZ GDAŃSKI	7	2	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	1	-	54
122	TCZEW	7	1	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	55
124	MALBORK	8	-	-	-	3	1	2	-	-	-	-	-	-	2	51
126	STAROGARD GDAŃSKI	6	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	49
131	WARLUBIE	7	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	4	-	38
133	GRUDZIĄDZ	11	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	5	-	67
130	ŚWIECIE	5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	2	-	51
139	WĄBRZEŹNO	8	-	-	-	-	3	1	-	-	1	-	-	3	-	45
142	TORUŃ	10	3	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	2	-	80
144	INOWROCŁAW	8	-	1	-	-	2	4	-	-	1	-	-	-	-	59
148	BRZEŚĆ KUJAWSKI	9	-	-	-	-	-	3	-	-	4	-	-	-	1	42
149	NOWY DWÓR GDAŃSKI	5	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	40
150	ELBLĄG	8	-	-	-	3	1	4	-	-	-	-	-	-	-	63
151	BRANIEWO	7	-	-	-	2	1	1	-	-	1	-	-	2	-	44
153	PASŁĘK	9	-	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	2	1	53
154	SZTUM	7	-	-	-	2	1	1	-	-	3	-	-	-	-	48
157	MORĄG	7	-	-	-	-	3	2	-	-	2	-	-	-	-	48
163	KWIDZYŃ	8	-	-	-	2	2	3	-	1	-	-	-	-	-	61
166	IŁAWA	9	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	1	1	50
167	OSTRÓDA	9	-	-	-	3	1	4	-	-	-	-	-	-	-	63
199	NOWE MIASTO LUBAWSKIE	9	-	-	-	2	1	3	-	1	2	-	-	1	-	59
171	BRODNICA	7	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	2	-	47
175	RYPIN	7	-	-	-	1	4	-	-	1	-	-	1	-	-	51
176	GOLUB DOBRZYŃ	6	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	39
178	SIERPC	6	1	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	50
180	WŁOCŁAWEK	8	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	1	-	-	61
182	DROBIN	7	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	39
184	GÓROWO IŁAWECKIE	7	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	1	-	50
185	LIDZBARK WARMIŃSKI	8	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	2	48
189	DOBRE MIASTO	7	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	-	1	-	52
191	OLSZTYN	9	1	-	-	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	72
192	OLSZTYNEK	9	1	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	4	-	52
193	NIDZICA	7	-	-	-	2	1	1	-	1	-	-	-	2	-	45
194	DZIAŁDOWO	7	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	1	2	-	44
195	MŁAWA	7	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	1	-	55
197	CIECHANÓW	8	1	-	-	3	1	-	-	-	3	-	1	-	-	65
200	PŁOŃSK	7	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	57

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	REJON "C"															
202	BARTOSZYCE	7	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	56
206	JEZIORANY	7	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	2	-	42
207	BISKUPICE	7	-	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	1	-	53
208	SZCZYTNO	9	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	3	-	56
209	DZIEWIERZUTY	7	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	37
212	PRZASNYSZ	6	-	1	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	53
217	GIŻYCKO	7	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	2	-	48
218	KETRZYN	7	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	1	-	56
219	RESZEL	8	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	1	-	43
220	MRĄGOWO	8	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	-	1	-	68
221	RYŃ	7	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	1	39
222	ORZYSZ	8	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	2	-	56
225	PISZ	7	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	2	-	42
230	OSTROŁĘKA	6	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1	1	36
231	OSTRÓW MAZ.	7	2	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	61
233	MAKÓW MAZ.	7	-	-	-	4	1	-	-	-	1	-	1	-	-	53
234	WYSZKÓW	6	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	52
235	PUŁTUSK	7	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	51
236	GOŁDAP	7	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	3	-	31
238	SUWAŁKI	8	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	1	-	1	54
239	OLECKO	7	-	-	-	-	1	4	-	-	1	-	-	1	-	44
241	EŁK	6	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	1	-	43
245	BIAŁA PISKA	7	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	4	-	34
247	STAWISKA	7	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	1	1	2	31
253	ZAMBRÓW	5	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	46
254	WYSOKIE MAZ.	5	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	38
265	BIAŁYSTOK	9	2	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	80
256	ŁOMŻA	8	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	63
268	BIELSK PODLASKI	9	-	-	-	-	3	1	-	2	2	-	-	-	1	54

Po wypełnieniu rubryk od 1 do 16 tej tabeli przystępujemy do obliczenia wartości punktowej poszczególnych węzłów drogowych.

Korzystając ze wzoru:

$$WPWD = Wd_1 + Wd_2 + \ldots\ldots Wd_n,$$

ustalamy, że na przykład węzeł drogowy GOLENIÓW posiada:

Wd_1 = 2 drogi grupy 3d = 22 punkty.

Wd_2 = 1 droga grupy 1d = 9 punktów,

Wd_3 = 1 droga grupy 2c = 8 punktów,

Wd_4 = 1 droga grupy 1c = 7 punktów,

Wd_5 = 1 droga grupy 1a = 3 punkty.

Zatem WPWD = 22 + 9 + 8 + 7 + 3 = 49 punktów; wpisujemy je w rubryce 17.

Postępując w ten sposób obliczamy wartości punktowe kolejowych węzłów drogowych.

3. Ocena ogólna mostów drogowych

Pracę rozpoczynamy od sporządzenia tabeli charakterystyki i wartości punktowej mostów /p. tabela 14/. Następnie wpisujemy z tejże tabeli dane dotyczące poszczególnych mostów. Po wypełnieniu rubryk od 1 do 7 przystępujemy do obliczenia wartości punktowej każdego mostu za pomocą wzoru:

$$WPMD = \frac{d \cdot s \cdot n}{1000} + k.$$

Na przykład pozycja 1 tabeli otrzyma:

$$WPMD = \frac{220 \cdot 9{,}4 \cdot 30}{1000} + 4 = \frac{61040}{1000} + 4 = 65 \text{ punktów.}$$

Charakterystyki i wartości punktowe mostów drogowych[24/]

Tabela 14

Lp.	Rzeka	Miejscowość	Dane przeprawy				Wartość punktowa mostu	Klasa
			Konstrukcja	Długość / w m/	Szerokość /w m/	Nośność punktowa/w t./		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		REJON "A"						
1	ODRA	SZCZECIN	Zb	220	9,4	30	65	
2	ODRA	SZCZECIN	S	225	7	30	52	
3	ODRA	SZCZECIN	S	116,4	12	30	48	
4	ODRA	SZCZECIN	Zb	225	7	30	51	
5	ODRA	SZCZECIN	Zb	205	10	30	66	
6	ODRA	GRYFINO	S	196	6	30	40	
7	ODRA	GRYFINO	S	247	6	30	49	
8	ODRA	KRAJNIK DOL.	S	248	6	20	38	
9	ODRA	KRAJNIK DOL.	S	132	6	15	16	
10	ODRA	SIEKIERKI	S	320	3,59	100	123	
11	ODRA	KOSTRZYŃ	Zb	259,8	9,4	30	77	
12	WARTA	OBORNIKI	Zb	123	4	10	9	
13	WARTA	SIERAKÓW	D	116	3,7	20	7	
14	WARTA	SIERAKÓW	Zb	300	6	30	58	
15	WARTA	MIĘDZYCHÓD	Zb	111	7	30	27	
16	WARTA	MIEDZYCHÓD	Zb	167	7	30	39	
17	WARTA	SKWIERZYNA	Zb	285,4	6	15	29	
18	WARTA	OBRZYCKO	D	159	6	15	15	
19	WARTA	WRONKI	Zb	165	7	10	28	
20	WARTA	GORZÓW WLKP.	Zb	120	8	20	23	
21	WARTA	GORZÓW WLKP.	Zb	118	7	30	28	
22	WARTA	KOSTRZYŃ	Zb	129	8	30	34	
23	NOTEĆ	WYCIĄG	D	87	7	7	4	
24	NOTEĆ	DWORZAKOWO	Zb	114	6	15	15	
27	NOTEĆ	UJŚCIE	Zb	67	7	30	18	
29	NOTEĆ	CZARNKÓW	Zb	61	7	30	17	
30	NOTEĆ	WIELUŃ	Zb	26	7	15	7	
34	NOTEĆ	ST.BIELICE	D	120	6	30	23	
35	NOTEĆ	DREZDENKO	Zb	94	6	15	27	
37	NOTEĆ	TRZEBIEGOZ	D	96	6	15	9	
38	NOTEĆ	ZIELATKOWO	D	103	6	15	10	
39	NOTEĆ	SANTOK	Zb	98	7	30	24	
40	DZIWNA	WOLIN	S	135	9,8	60	83	
41	DZIWNA	WOLIN	Zb	180	8,5	60	96	
42	DZIWNA	WOLIN	Zb	135	7,8	30	35	
76	REGA	PŁOTY	Zb	48	7	30	14	
77	REGA	PŁOTY	Zb	77	6,2	15	11	
78	REGA	PŁOTY	Zb	165	5,5	15	16	
79	REGA	GREBOCIN	Zb	180	6	15	20	
81	REGA	BORZECIN	Zb	52	4,8	5	6	
80	REGA	SKALIN	Zb	35,7	2,5	10	5	
82	REGA	TRZEBIATÓW	K	32	6	15	5	
23	REGA	TRZEBIATÓW	K	22	5	15	5	

24/ W rozpatrywanym dokumencie - podobnie jak w przypadku węzłów drogowych - podano tylko ważniejsze mosty drogowe /p.przyp.22/.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
84	REDA	TRZEBIATÓW	K	34	6	15	5	
85	REDA	TRZEBIATÓW	Zb	20	7	15	5	
86	REDA	MRZEŻYNO	Zb	78	4	60	21	
87	PARSĘTA	KOŁOBRZEG	Zb	27	7	60	15	
88	PARSĘTA	KOŁOBRZEG	Zb	31	6	15	6	
89	PARSĘTA	KOŁOBRZEG	Zb	41	6	30	25	
90	PARSETA	KOŁOBRZEG	Zb	26	5	60	12	
		REJON "B"						
103	WISŁA	SIEROWO	Ponton	250	6	30	46	
104	WISŁA	BALDOWO/TCZEW/	S	1025	10	30	313	
105	WISŁA	GRUDZIĄDZ	S	1100	6	30	203	
106	WISŁA	CHEŁMNO	D	1272	5	6	97	
107	WISŁA	FORDON	S	1009	6	30	187	
108	WISŁA	TORUŃ	S	900	10	30	275	
109	WISŁA	WŁOCŁAWEK	S	633	6	30	114	
133	NOTEĆ	KRUSZWICA	Zb	55	7	30	15	
134	NOTEĆ	PAKOŚĆ	D	27	5	5	2	
135	NOTEĆ	BARCIN	D	27	6	8	2	
136	NOTEĆ	TUREK	D	34	6	2	2	
137	NOTEĆ	ZALACHOWO	D	36	6		2	
138	NOTEĆ	ŁABISZYN	D	22	4	4	2	
139	NOTEĆ	OBURZNICA	D	23	5	7	2	
140	NOTEĆ	DĄBIE NW,	D	22	4	4	2	
141	NOTEĆ	RYMARZEWO	Zb	22	5	30	8	
142	NOTEĆ	RYMARZEWO	Zb	40	7	30	10	
143	NOTEĆ	NAKŁO	Zb	48	7	30	14	
		REJON "C"						
144	BUG	OBRZYSKO	D	156	6	15	16	
145	BUG	WRONKI	Zb	165	7	10	16	
146	BUG	BROK	D	393	7,4	15	42	
147	BUG	WYSZKÓW	Zb	269	8,5	30	78	
148	BUG-NAREW	ZEGRZE	S	317	8,2	30	82	
149	BUG-NAREW	DĘBE	Zb	132	7	30	32	
150	BUG-NAREW	MODLIN	S-Zb	414	10	30	128	
151	NAREW	RYBAK	D	57	5	5	2	
152	NAREW	SUSZCZA	D	71	5,2	15	5	
153	NAREW	NAREW	D	101	6	15	10	
154	NAREW	PLOSKI	Zb	124	7	30	30	
155	NAREW	SURAZ	D	199	6	30	37	
156	NAREW	UCHOWO	D	176	6	15	22	
157	NAREW	PACIUTY	S	215	7	30	50	
158	NAREW	ŻÓŁTKI	D	195	6	30	35	
159	NAREW	TYKOCIN	Zb	194	5	30	33	
160	NAREW	STREKOWA-GÓRA	D	111	3	10	5	
161	NAREW	WIZNA	Zb	183,5	10	30	59	
162	NAREW	ŁOMŻA	D	214	7	15	24	
163	NAREW	ŁOMŻA	Zb	196	11	30	68	
164	NAREW	NOWOGRÓD	Zb	245	14	30	106	
165	NAREW	OSTROŁĘKA	Zb	235	7	30	54	
166	NAREW	ROŻAN	Zb	258	19	30	81	
167	NAREW	PUŁTUSK	Zb	326	4,4	30	46	

Wartość tę wpisujemy w rubryce 8. Postępując w podany wyżej sposób otrzymamy rozwiązanie pozostałych zadań.

4. Ocena ogólna węzłów kolejowych

1. Ustalamy wartość punktową poszczególnych rodzajów linii kolejowych. Wartość punktowa linii kolejowej jednotorowej o pierwszorzędnym znaczeniu wynosi 3 punkty, a zatem wartość punktowa:

- linii kolejowej jednotorowej drugorzędnego znaczenia wynosi 2 punkty;
- linii kolejowej dwutorowej pierwszorzędnego znaczenia - 9 punktów;
- linii kolejowej dwutorowej drugorzędnego znaczenia - 6 punktów.

Z ustalonej wartości punktowej dla poszczególnych linii kolejowych wynika, że punkty węzłowe mogą posiadać od 4 do 18 punktów. Wartość punktowa poszczególnych rodzajów punktów węzłowych może być różna i wynosić: 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15 lub 18 punktów.

Mając obliczone niezbędne dane sporządzamy odpowiednią tabelę charakterystyki i wartości punktowej węzłów kolejowych i wypełniamy rubryki od 1 do 9, a następnie obliczając wartość punktową za pomocą wzoru:

$$WPWK = WLK_1 + WLK_2 + \ldots\ldots\ldots WLK_n + Z + WSK$$

stwierdzamy, że:

1/ GOLENIÓW - WPWK = 9 + 2 + 5 + 5 + 21 punktów;

2/ SZCZECIN - .....

Postępując jak wyżej wypełniamy rubrykę 10.

Charakterystyki i wartości punktowe węzłów kolejowych przedstawia tabela 15:

Tabela 15

Charakterystyki i wartości punktowe węzłów kolejowych

Lp.	Miejscowość	Liczba i rodzaj linii kolejowych					Liczba punktów węzłowych	Liczba stacji kolejowych	Wartość punktowa węzła	Klasa
		Ogółem linii kolejowych	linie dwutorowe		linie jednotorowe					
			pierwszorzędne	drugorzędne	pierwszorzędne	drugorzędne				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	REJON "A"									
1	GOLENIÓW	4	-	-	3	1	1	1	21	
2	SZCZECIN	8	2	-	1	5	9	16	210	
3	WYSOKA KAMIEŃSKA	4	-	-	-	4	1	1	17	
4	STARGARD SZCZEC.	4	2	1	-	1	2	1	51	
5	SOBIERADZ	4	-	-	-	4	1	1	17	
6	GODKÓW	4	-	-	-	4	1	1	17	
7	KOSTRZYŃ	6	2	-	-	4	2	2	51	
8	PŁOTY	4	-	-	2	2	1	1	20	
9	PYRZYCE	5	-	-	-	5	1	1	15	
10	BIAŁOGARD	4	-	-	3	1	1	2	26	
11	ZŁOCIENIEC	4	-	2	-	2	1	1	29	
12	KALISZ POM.	4	-	-	-	4	1	1	17	
13	CHOSZCZNO	4	2	-	-	2	2	1	49	
14	GORZÓW WLKP.	4	2	-	-	-	2	1	49	
15	SKWIERZYNA	4	-	-	-	4	1	1	17	
16	MIĘDZYCHÓD	4	-	-	-	4	2	1	22	
17	KRZYŻ	5	4	-	-	1	1	1	54	
18	WAŁCZ	4	-	-	-	4	2	1	21	
19	SZCZECINEK	5	-	2	2	1	2	2	49	
20	SŁAWNO	4	-	-	2	2	2	1	25	
21	SŁUPSK	4	-	-	2	2	2	3	35	
22	KORZYBIE	4	-	-	2	2	1	1	21	
23	PIŁA	6	2	-	2	2	4	2	70	
24	WĄGROWIEC	4	-	-	-	4	2	1	21	
25	GORZÓW WLKP.	4	-	-	-	4	2	1	21	
	REJON "B"									
26	LĘBORK	4	-	-	2	2	2	1	25	
27	CHOJNICE	6	-	1	2	3	4	2	48	
28	WIĘCBORK	4	-	-	-	4	2	1	21	
29	NAKŁO	4	2	-	-	2	2	1	49	
30	BYDGOSZCZ	7	5	-	-	2	5	8	172	
31	KCYNIA	4	-	-	-	4	2	1	21	
32	DOMASŁAWEK	4	-	-	-	4	2	1	21	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	MOGILNO	5	2	-	-	3	3	1	62	
34	GDAŃSK	4	2	-	2	-	-	9	80	
35	KOŚCIERZYNA	4	-	-	2	2	1	1	20	
36	OLEŚNO	4	-	-	2	2	1	1	20	
37	SZLACHTA	4	-	-	2	2	1	1	20	
38	WIERZCHUCIN	4	-	-	2	2	1	1	20	
39	INOWROCŁAW	4	4	-	-	-	3	3	98	
40	TCZEW	4	4	-	-	-	1	1	59	
41	STAROGARD GDAŃSKI	4	-	-	2	2	1	2	25	
42	SMETOWO	4	2	-	-	2	1	1	40	
43	GRUDZIĄDZ	4	1	-	1	2	2	3	44	
44	LASKOWIEC POM.	5	2	-	-	3	3	2	70	
45	UNISŁAW POM.	4	-	-	-	4	2	1	21	
46	KOWALEWO	4	2	-	-	2	2	1	49	
47	CHEŁMŻA	4	-	-	-	4	2	1	21	
48	TORUŃ	8	4	-	1	3	5	7	149	
49	MALBORK	5	2	-	1	2	2	2	57	
50	PRABUTY	4	2	-	-	2	1	1	38	
51	JABŁONOWO POM.	5	2	-	-	3	2	2	56	
52	BRODNICA	4	-	-	-	4	2	1	21	
53	BRANIEWO	4	2	-	-	2	1	1	38	
54	SIERPC	4	-	-	2	2	1	1	20	
55	OLSZTYN	5	2	-	-	3	1	2	45	
56	IŁAWA	5	3	-	1	1	2	2	71	
57	DZIAŁDOWO	4	2	-	-	2	1	1	38	
	REJON "C"									
58	KORSZE	4	1	-	1	2	1	1	32	
59	CZERWOŃSK	4	2	-	-	2	2	1	49	
60	SZCZYTNO	4	-	-	2	2	1	1	20	
61	OSTRÓŁĘKA	4	-	-	-	4	2	2	26	
62	EŁK	5	-	-	2	3	3	4	44	
63	MAŁKINIA	4	-	-	2	2	3	2	40	
64	BIAŁYSTOK	5	1	-	2	2	3	5	66	
65	HAJNÓWKA	4	-	-	-	4	1	1	17	

5. Ocena ogólna mostów kolejowych

W tym przypadku postępujemy tak jak przy ocenie ogólnej mostów drogowych. Wyniki dokonanej oceny ogólnej mostów kolejowych przedstawia tabela 16.

Tabela 16

Charakterystyki i wartość punktowa mostów kolejowych

Lp.	Rzeka	Miejscowość	Konstrukcja	Długość /w m/	Szerokość /w m/	Nośność /w tonach/	Wartość punktowa
		REJON "A"					
1	DZIWNA	WOLIN	S	120	4,5	80	38
2	ODRA	SZCZECIN	S	207	9	100	191
3	ODRA	SZCZECIN	S	145	9	100	135
4	ODRA	SZCZECIN	S	112	9	100	105
5	ODRA	SZCZECIN	S	135	4,5	80	53
6	ODRA	KOSTRZYŃ	S	205	9	100	189
7	INA	GOLENIÓW	S	152	4,5	100	73
8	NOTEĆ	DREZDENKO	S	118	4,5	80	47
9	NOTEĆ	KRZYŻ	S	66	9	100	69
10	NOTEĆ	UJSCIE NOTECKIE	S	57	4,5	80	25
11	NOTEĆ	RYMAŻEWO	S	56	4,5	80	25
12	WARTA	WRONKI	S	163	9	100	151
13	WARTA	SKWIERZYNA	S	320	4,5	80	120
14	WARTA	GORZÓW WLKP.	S	180	4,5	80	70
15	GWDA	PIŁA	S	80	9	100	77
16	GWDA	PIŁA	S	33	18	100	64
17	WARTA	KOSTRZYŃ	S	141	4,5	80	73
		REJON "B"					
18	WISŁA	TCZEW	S	1038	9	120	1126
19	WISŁA	GRUDZIĄDZ	S	1100	4,5	100	500
20	WISŁA	FORDON	S	1009	4,5	100	459
21	WISŁA	TORUŃ	S	944	9	100	854
22	NOGAT	MALBORK	S	260	9	100	239
23	NOTEĆ	MĄTWY	S	37	4,5	80	18
24	NOTEĆ	NAKŁO	S	37	4,5	80	18
		REJON "C"					
25	NAREW	OSTROŁĘKA	S	372	4,5	80	139
26	BUG	MAŁKINIA	S	249	4,5	80	94
27	BUG	WYSZKÓW	S	260	4,5	80	98

6. Ocena operacyjna obiektów komunikacji lądowej w pasie północnym

a/ Wstępna ocena operacyjna

Przystępując do wstępnej oceny operacyjnej obiektów komunikacji lądowej eliminujemy te obiekty komunikacyjne, które znajdują się poza planowanymi trasami przemarszu wojsk.

Poza tymi trasami znajduje się: 37 węzłów drogowych, 41 dróg, 19 węzłów kolejowych i 6 mostów kolejowych. Do dalszej oceny pozostanie więc 88 węzłów, 51 mostów drogowych oraz 46 węzłów i 21 mostów kolejowych. Z kolei eliminujemy węzły drogowe i kolejowe, które nie spełniają przewidzianej dla nich funkcji. Takich węzłów drogowych mamy 37, a kolejowych - 16. Do dalszej oceny pozostanie więc: 51 węzłów drogowych i 30 węzłów kolejowych. Następnie dokonujemy eliminacji tych węzłów drogowych, których wartość punktowa jest mniejsza niż 50 punktów, węzłów kolejowych o wartości punktowej mniejszej niż 40 punktów oraz mostów drogowych i kolejowych, których długość jest mniejsza niż 100 m.

Do pełnej oceny operacyjnej pozostało więc: 35 węzłów i 21 mostów drogowych oraz 23 węzły i 14 mostów kolejowych.

Z tej liczby obiektów można by jeszcze wyeliminować te, którym bezpośrednią osłonę przeciwlotniczą zapewniają środki naziemne. Ponieważ w założeniu nie uwzględniono takich danych, do pełnej oceny operacyjnej przyjmiemy podaną wyżej liczbę obiektów.

b/ Pełna ocena operacyjna

Pełną ocenę operacyjną obiektów komunikacji lądowej rozpoczniemy od ustalenia maksymalnej wartości punktowej poszczególnych rodzajów obiektów. W tym celu obliczymy wartości współczynników zmiennych, a następnie sporządzimy tabele, w których wykażemy wartość punktową obiektów.

Tak obliczone i zestawione wyniki dla węzłów i mostów drogowych przedstawia tabela 17 i 18.

Tabela 17

Zestawienie wielkości współczynników do obliczania maksymalnej wartości punktowej węzłów drogowych

Miejscowość	OWWD	K_z	K_d	K_p	K_{nrw}	K_{nrk}	K_t	K_o	WPWD
SZCZECIN	131	1,00	1,60	1,80	2,80	0,17	1,00	0,08	156
KOSTRZYŃ	54	0,85	1,60	1,80	2,60	0,22	1,00	0,08	62
PYRZYCE	54	1,00	1,60	1,80	2,70	0,17	1,00	0,20	62
GORZÓW WLKP	62	0,85	1,60	1,80	2,50	0,22	1,00	0,15	69
SKWIERZYNA	65	0,85	1,60	1,80	2,50	0,22	0,90	0,10	73
KOSZALIN	67	0,85	1,30	1,80	2,40	0,20	1,00	0,08	73
BOBOLICE	50	0,85	1,30	1,80	2,80	0,20	1,00	0,01	53
CZARNKÓW	50	0,85	1,30	1,80	2,50	0,61	0,80	0,02	52
PIŁA	58	0,85	1,30	1,80	2,60	0,61	0,80	0,04	66
SŁUPSK	61	0,85	1,30	1,30	2,70	0,20	1,00	0,05	68
BYTÓW	57	0,85	1,30	1,62	2,70	0,22	1,00	0,04	62
CHOJNICE	60	0,85	1,30	1,80	2,60	0,50	0,90	0,05	68
BYDGOSZCZ	88	0,85	1,10	1,80	2,40	0,50	0,80	0,03	105
NAKŁO	64	0,85	1,30	1,26	2,40	0,50	0,80	0,05	70
ŻNIN	53	0,85	1,10	1,26	2,30	0,50	0,70	0,02	51
GDAŃSK	91	0,85	1,10	1,80	2,60	0,31	1,00	0,10	96
MALBORK	51	0,80	1,10	1,80	2,60	0,31	1,00	0,10	56
GRUDZIĄDZ	67	0,80	1,10	1,80	2,50	0,50	0,90	0,20	73
TORUŃ	80	0,40	1,10	1,80	2,30	0,50	0,70	0,30	81
INOWROCŁAW	59	0,40	1,10	1,80	2,30	0,50	0,70	0,20	59
KWIDZYŃ	61	0,80	1,10	1,80	2,50	0,31	0,90	0,10	65
IŁAWA	50	0,20	1,10	1,62	2,40	0,17	0,90	0,10	53
NW.MIASTO LUB.	59	0,20	1,00	1,62	2,30	0,17	0,80	0,10	53
SIERPC	50	0,20	1,00	0,00	2,20	0,98	0,70	0,00	35
DOBRE MIASTO	59	0,20	1,00	1,44	2,40	0,50	1,00	0,20	53
OLSZTYN	72	0,20	1,00	1,80	2,30	0,17	0,90	0,10	65
MŁAWA	55	0,20	1,00	1,62	2,20	0,17	0,80	0,10	55
PŁOŃSK	57	0,20	1,00	1,62	2,00	0,98	0,70	0,10	52
TCZEW	55	0,80	1,10	1,80	2,60	0,31	1,00	0,10	60
SZCZYTNO	56	0,05	0,90	1,62	2,20	0,17	0,90	0,10	45
BISKUPICE	53	0,05	0,90	1,62	2,20	0,17	0,90	0,10	48
PRZASNYSZ	53	0,05	0,90	1,49	2,10	0,98	0,80	0,10	55
OSTRÓW MAZ.	61	0,00	0,90	1,80	1,90	0,98	0,70	0,10	64
BIAŁYSTOK	80	0,00	0,80	1,80	1,90	0,24	0,80	0,10	54
MRĄGOWO	68	0,05	0,90	1,44	2,20	0,17	0,90	0,10	84

Tabela 18

Zestawienie wielkości współczynników do obliczania maksymalnej wartości punktowej mostów drogowych

Miejscowość	OWMD	K_z	K_d	K_p	K_{nrw}	K_{nrk}	K_t	K_{wt}	WPMD
SZCZECIN	228	1,00	1,60	2,00	2,80	0,17	1,00	0,08	310
KOSTRZYŃ	111	0,85	1,60	1,25	2,60	0,22	1,00	0,15	121
GORZÓW WLKP.	51	0,85	1,60	0,75	2,50	0,22	1,00	0,15	51
SKWIERZYNA	29	0,85	1,30	1,50	2,50	0,22	0,90	0,15	32
PIŁA	16	0,85	1,30	0,50	2,60	0,61	0,80	0,20	16
GRYFINO	89	1,00	1,60	1,25	2,60	0,17	0,90	0,08	98
KRAJNIKI DOL.	54	1,00	1,60	1,25	2,60	0,17	0,90	0,20	59
SIEKIERKI	123	1,00	1,60	1,75	2,50	0,61	0,80	0,40	161
PŁOTY	16	0,85	1,60	0,75	2,50	0,17	0,90	0,18	15
BYDGOSZCZ	187	0,85	1,10	2,50	2,40	0,50	0,90	0,12	230
TCZEW	313	0,80	1,10	2,50	2,60	0,31	1,00	0,60	395
MALBORK	47	0,80	1,10	1,25	2,60	0,31	1,00	0,60	48
GRUDZIĄDZ	203	0,80	1,10	2,50	2,50	0,50	0,90	0,20	258
TORUŃ	275	0,40	1,10	2,50	2,30	0,50	0,70	0,30	302
WŁOCŁAWEK	119	0,40	1,00	2,50	2,20	0,50	0,70	0,15	119
JAZOWO	40	0,80	1,10	1,75	2,50	0,31	1,00	0,20	45
SIEROWO	46	0,80	1,10	1,75	2,60	0,31	1,00	0,20	51
CHEŁMNO	97	0,80	1,10	2,50	2,40	0,50	0,80	0,20	116
OSTROŁĘKA	54	0,00	0,90	1,25	2,10	0,98	0,80	0,20	49
RÓŻAN	81	0,05	0,90	1,50	2,20	0,98	0,80	0,20	73
WYSZKÓW	78	0,00	0,90	1,50	2,00	0,98	0,70	0,20	70

Po sporządzeniu tabel przeanalizujemy stopień branych pod uwagę węzłów i mostów drogowych oraz ustalimy maksymalną wartość punktową każdego z nich.

Wyniki analizy przedstawiają tabele 19 i 20.

Wykorzystanie węzłów drogowych

Tabela 19

Kierunek ruchu	Nr miejscowości i WPWD / Nr drogi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		156	62	62	69	73	73	52	66	66	68	62	68	105	70	51	96	56
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Wschód-zachód i odwrotnie	1	x					x				x						x	
	2							x				x						x
	3			x									x					
	4																	
	5		x		x					x				x	x			
	6		x				x		x							x		
	7																	
Południe-północ i odwrotnie	1																	
	2																	
	3																	x
	5																x	x
	6																	x
	7																x	
	8																	
	9																	
	10													x	x		x	
	11										x	x	x			x		
	15	x		x	x	x		x										
	16	x	x						x	x								
Stopień wykorzystania węzłów		3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
MWPWD		458	186	124	138	146	146	106	104	132	136	124	136	210	140	102	396	224
Klasa i stopień ważności węzłów		I-1	III-2	III-14	III-8	III-5	III-6	III-20	III-26	III-11	III-9	III-15	III-10	III-1	III-7	III-28	I-2	II-2

U w a g a: W tym przypadku wykonaliśmy uproszczoną tabelę, ponieważ nie planujemy objazdów węzłów drogowych.

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
73	81	59	65	53	53	35	53	65	55	52	60	45	45	48	53	64	54
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
							x				x						
x				x				x				x	x				x
					x									x			
	x		x						x						x	x	
		x				x											
																x	
							x	x	x	x		x	x		x		x
				x	x	x				x	x			x			
x						x					x						
			x														
		x									x						
	x																
2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
148	162	118	130	106	106	105	106	130	110	104	240	96	90	96	106	124	108
III-4	III-3	III-17	III-12	III-21	III-22	III-25	III-23	III-13	III-18	III-27	II-1	III-29	III-31	III-30	III-28	III-16	III-19

Tabela 20

Wykorzystanie mostów drogowych

Kierunek ruchu wojsk	Nr miejscowości i WPMD / Nr drogi i objazdy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		310	121	51	32	16	98	59	161	15	230	395	48	258	302	119	45	51	116	49	70	73
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
wschód - zachód i odwrotny	objazd północny																					
	droga nr 1	x								x							x	x				
	objazd południowy						1					17, 18	17, 18									
	objazd północny	7,6																				
	droga nr 2						x	x				x	x				11	11				
	objazd południowy							6														
	objazd północny						7					14	14									
	droga nr 3							x				x		x								
	objazd południowy								7										13			
	objazd północny							8						19								
	droga nr 4					x			x					x					x			
	objazd południowy		8								19											
	objazd północny								2		15									24		
	droga nr 5		x												x							x
	objazd południowy															14						
	objazd północny			4					2							42						23
	droga nr 6		x		x																x	
	objazd południowy																					
	objazd północny			4					2						10	42			10			
	droga nr 7		x		x						x											
	objazd południowy																					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Południe-północ i odwrotnie	objazd wschodni																					
	droga nr 2																			x		
	objazd zachodni																					
	objazd wschodni																					
	droga nr 6											x	x									
	objazd zachodni																					
	objazd wschodni											17, 16	17		15							
	droga nr 7											x	x		x	x						
	objazd zachodni														15							
	objazd wschodni																					
	droga nr 8										x											
	objazd zachodni																					
	objazd wschodni																					
	droga nr 9																				x	
	objazd zachodni																					
	objazd wschodni																					
	droga nr 10				x																	
	objazd zachodni																					
	objazd wschodni																					
	droga nr 11	x		x	x																	
	objazd zachodni																					
	objazd wschodni																					
	droga nr 12	x	x																			
	objazd zachodni																					
Stopień wykorzystania mostów drogowych		3/2	4/1	1/2	3/0	2/0	1/2	2/2	1/4	1/0	2/2	4/5	3/4	2/1	2/1	1/3	1/1	1/1	1/2	1/1	2/0	1/1
ŚWPMO		1550	605	153	96	32	294	236	805	15	920	3555	336	274	1510	476	90	102	342	98	140	146
Klasa, stopień ważność mostów drogowych		II-1	III-5	III-11	III-16	III-18	III-5	III-10	III-2	III-19	III-1	I-1	III-8	III-4	II-2	III-6	III-17	III-14	III-7	III-15	III-13	III-12

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, największa wartość punktowa węzła drogowego wynosi 458 punktów, najmniejsza - 90 punktów. Odejmując od największej wartości punktowej najmniejszą /458-90/ otrzymujemy zakres wartości punktowej węzłów drogowych. Po podzieleniu go przez 3 /liczba klas/ uzyskujemy zakres liczbowy dla poszczególnych klas wynoszący 123 punkty.

W świetle otrzymanych wyników dla klasy pierwszej zaliczamy węzły drogowe o wartości punktowej od 336 do 458 punktów, drugiej - od 213 do 335 punktów i trzeciej - od 90 do 212 punktów.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż największa wartość punktowa mostu drogowego wynosi 3555 punktów, najmniejsza - 15 punktów. Odejmując od największej wartości punktowej najmniejszą /3555-15/ otrzymujemy zakres wartości punktowej mostów drogowych. Po podzieleniu go przez 3 /liczba klas/ otrzymujemy zakres liczbowy dla każdej klasy wynoszący 1180 punktów. W związku z tym do klasy pierwszej zaliczamy mosty drogowe o wartości punktowej od 2375 do 3555 punktów, drugiej - od 1195 do 2374 punktów i trzeciej - od 15 do 1194 punktów.

Na podstawie otrzymanych wyników sporządzimy zestawienie obiektów komunikacji drogowej według rejonów ich rozmieszczenia, podziału na klasy i stopnia ważności /tabela 21/.

Tabela 21

Zestawienie obiektów komunikacji drogowej według rejonów ich rozmieszczenia, podziału na klasy i stopnia ważności

Lp.	Rejon, klasa, miejscowość	Wartość punktowa obiektów dróg kołowych						Ogółem punktów według klas	Stopień ważności	
		Węzłów drogowych klasy			Mostów drogowych klasy				w rejonie komunikacyjnym	w pasie północnym
		I	II	III	I	II	III			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	REJON "A"									
	Klasa I									
1	SZCZECIN	458	-	-	-	1550	-	458	1	2
	Klasa III									
2	KOSTRZYŃ	-	-	186	-	-	605	991	1	2
3	PYRZYCE	-	-	124	-	-	-	124	10	22
4	GORZÓW WLKP	-	-	138	-	-	153	291	4	9
5	SKWIERZYNA	-	-	196	-	-	96	142	5	10
6	BOBOLICE	-	-	106	-	-	-	106	21	28
7	CZARNKÓW	-	-	104	-	-	-	104	12	32
8	KOSZALIN	-	-	146	-	-	-	146	8	13
9	PIŁA	-	-	132	-	-	32	164	7	12
10	SŁUPSK	-	-	136	-	-	-	136	9	17
11	GRYFINO	-	-	-	-	-	294	294	3	8
12	KRAJNIKI	-	-	-	-	-	236	236	6	11
13	SIEKIERKI	-	-	-	-	-	805	805	2	4
14	PŁOTY	-	-	-	-	-	15	15	13	42
	REJON "B"									
	Klasa I									
15	TCZEW	-	240	-	3555	-	-	3555	1	1
16	GDAŃSK	396	-	-	-	-	-	396	2	3
	Klasa II									
17	TORUŃ	-	-	162	-	1510	-	1510	1	1
18	MALBORK	-	224	-	-	-	336	224	2	2
	Klasa III									
19	BYTÓW	-	-	124	-	-	-	124	9	20
20	CHOJNICE	-	-	136	-	-	-	136	6	17
21	BYDGOSZCZ	-	-	210	-	-	920	1130	1	1
22	NAKŁO	-	-	140	-	-	-	140	5	14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	ŻNIN	-	-	102	-	-	-	102	17	33
24	INOWROCŁAW	-	-	118	-	-	-	118	10	23
25	KWIDZYŃ	-	-	130	-	-	-	130	7	18
26	IŁAWA	-	-	106	-	-	-	106	12	28
27	NOWE MIASTO	-	-	106	-	-	-	106	13	29
28	SIERPC	-	-	70	-	-	-	70	19	40
29	DOBRE MIASTO	-	-	106	-	-	-	106	14	30
30	OLSZTYN	-	-	130	-	-	-	130	8	19
31	MŁAWA	-	-	110	-	-	-	110	11	24
32	PŁOŃSK	-	-	104	-	-	-	104	15	32
33	GRUDZIĄDZ	-	-	143	-	-	774	917	2	3
34	WŁOCŁAWEK	-	-	-	-	-	476	476	3	5
35	JAZOWO	-	-	-	-	-	90	90	18	38
36	CHEŁMNO	-	-	-	-	-	342	342	4	6
37	SIEROWO	-	-	-	-	-	102	102	16	34
	REJON "C"									
	Klasa III									
38	SZCZYTNO	-	-	90	-	-	-	90	8	38
39	PRZASNYSZ	-	-	96	-	-	-	46	7	37
40	MRĄGOWO	-	-	108	-	-	-	108	5	27
41	OSTRÓW MAZ.	-	-	110	-	-	-	110	4	26
42	BIAŁYSTOK	-	-	124	-	-	-	124	3	23
43	BISKUPICE	-	-	90	-	-	-	90	9	40
44	OSTROŁĘKA	-	-	-	-	-	98	98	6	36
45	WYSZKÓW	-	-	-	-	-	140	140	2	16
46	ROŻAN	-	-	-	-	-	146	146	1	14

Z kolei ustalamy wielkość współczynników zmiennych i obliczamy wartość węzłów i mostów kolejowych. Wyniki tych obliczeń przedstawiają tabele 22 i 23.

Tabela 22

Zestawienie wielkości współczynników do obliczenia maksymalnej wartości punktowej węzłów kolejowych

Miejscowość	OWPWK	K_z	K_d	K_p	K_{nrw}	K_{nrk}	K_t	K_{wt}	WPWK
SZCZECIN	210	1,00	1,60	2,20	2,80	0,065	1,00	0,30	270
KOSTRZYŃ	51	0,85	1,60	2,20	2,60	0,060	1,00	0,08	63
GORZÓW WLKP.	49	0,85	1,60	2,20	2,50	0,060	1,00	0,15	58
PIŁA	70	0,85	1,30	2,20	2,60	0,120	0,80	0,10	80
KRZYŻ	54	0,85	1,30	2,20	2,40	0,120	0,80	0,25	54
CHOSZCZNO	49	0,85	1,60	2,20	2,60	0,065	0,90	0,50	60
SZCZECINEK	49	0,85	1,30	2,20	2,80	0,044	1,00	0,20	58
STARGARD SZCZ.	51	1,00	1,60	2,20	2,70	0,065	1,00	0,14	64
CHOJNICE	48	0,85	1,30	2,20	2,60	0,122	0,90	0,30	63
BYDGOSZCZ	172	0,85	1,10	2,20	2,40	0,122	0,80	0,50	196
NAKŁO	49	0,85	1,10	2,20	2,40	0,122	0,80	0,05	54
GDAŃSK	80	0,85	1,10	2,20	2,60	0,090	1,00	0,50	96
TCZEW	59	0,80	1,10	2,20	2,60	0,090	1,00	0,60	71
MALBORK	57	0,80	1,10	2,20	2,60	0,090	1,00	0,60	61
GRUDZIĄDZ	44	0,80	1,10	2,20	2,50	0,122	0,90	0,60	55
TORUŃ	149	0,40	1,10	2,20	2,30	0,122	0,70	0,30	163
INOWROCŁAW	98	0,40	1,10	2,20	2,30	0,122	0,70	0,30	98
IŁAWA	71	0,20	1,00	2,20	2,40	0,040	0,90	0,30	71
OLSZTYN	45	0,20	1,00	2,20	2,30	0,040	0,90	0,20	41
JABŁONOWO	56	0,40	1,00	2,20	2,40	0,122	0,80	0,15	56
BIAŁYSTOK	66	0,00	0,80	2,20	1,90	0,035	0,80	0,50	70
KORSZE	49	0,00	0,90	2,20	2,30	0,040	1,00	0,10	44
EŁK	44	0,00	0,80	2,20	2,10	0,035	0,90	0,40	40

Tabela 23

Zestawienie wielkości współczynników do obliczania maksymalnej wartości punktowej mostów kolejowych

Miejscowość	OWPWK	K_z	K_d	K_p	K_{nrw}	K_{nrk}	K_t	K_{wt}	WPWK
SZCZECIN	484	1,00	1,30	1,25	2,80	0,065	1,00	0,30	552
KOSTRZYŃ	262	0,85	1,60	1,25	2,00	0,060	1,00	0,13	278
GORZÓW WLKP.	70	0,85	1,60	1,00	2,50	0,060	1,00	0,10	71
SKWIERZYNA	120	0,85	1,60	1,75	2,50	0,060	0,90	0,30	137
PIŁA	77	0,85	1,30	0,50	2,60	0,120	0,80	0,10	69
KRZYŻ	69	0,85	1,30	0,50	2,40	0,120	0,80	0,25	62
GOLENIÓW	189	1,00	1,60	0,75	2,70	0,065	1,00	0,17	196
BYDGOSZCZ	854	0,85	1,10	2,50	2,90	0,122	0,80	0,50	1007
TCZEW	1126	0,80	1,10	2,50	2,60	0,090	1,00	0,60	1384
MALBORK	239	0,80	1,10	1,25	2,60	0,090	1,00	0,60	253
GRUDZIĄDZ	500	0,80	1,10	2,50	2,50	0,122	0,90	0,60	605
TORUŃ	459	0,40	1,10	2,50	2,30	0,122	0,70	0,30	486
OSTROŁĘKA	139	0,00	0,90	2,00	2,10	0,090	0,80	0,40	111
MAŁKINIA	99	0,00	0,90	1,25	1,90	0,090	0,70	0,30	63

Następnie ustalamy stopień wykorzystania węzłów i mostów kolejowych oraz obliczamy maksymalną wartość każdego obiektu /patrz tabele: 24 i 25/.

Tabela 24

Wykorzystanie węzłów kolejowych

Kierunek ruchu	Nr miejscowości i WPWK / Nr drogi i objazdy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		270	80	58	63	50	64	58	54	196	96	55	163	71	56	61	71	98	54	63	41	70	40	44
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
wschód - zachód i odwrotny	objazd północny		7				1																	
	droga nr 1	x																						
	objazd południowy		7								x													
	objazd północny							2																
	droga nr 2	x					x	x						x		x				x	x			x
	objazd południowy					4						13, 15												
	objazd północny	5									11, 16			11		11, 16	14					22		
	droga nr 3		x		x	x						x			x		x				x		x	
	objazd południowy									11														
	objazd północny			4		3,8	5					9			9								21	
	droga nr 4		x	x	x				x	x									x			x		
	objazd południowy								2				9					9						
	objazd północny									12, 17														
	droga nr 5				x								x					x				x		
	objazd południowy																							
południe - północ i odwrotny	objazd wschodni											13, 15												
	droga nr 6										x			x		x	x					x	x	x
	objazd zachodni														16									
	objazd wschodni											13, 15												
	droga nr 7										x													
	objazd zachodni																							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
południe-północ i odwrotnie	objazd wschodni		5									13, 15			11									
	droga nr 8							x			x		x	x			x							
	objazd zachodni		8							12								x						
	objazd wschodni			6	3							13, 15	9		20									
	droga nr 9		x			x			x	x				x			x							
	objazd zachodni		8																					
	objazd wschodni									18					20				x					
	droga nr 10	x		x	x		x				x							x			x			
	objazd zachodni																							
Stopień wykorzystania węzłów kolejowych		3/1	3/5	2/4	4/1	2/3	2/2	2/1	2/1	2/5	5/2	1/11	2/2	5/1	5/2	4/2	4/1	2/1	2/2	2/0	2/0	3/1	2/1	2/0
M-PWK		1080	640	348	315	300	256	174	162	1372	672	660	652	426	392	366	355	294	216	126	82	280	120	88
Klasa, stopień, ważność węzłów kolejowych		I-2	II-4	III-5	III-6	III-7	III-10	III-12	III-13	I-1	II-1	II-3	III-1	III-2	III-3	III-4	III-6	III-11	III-14	III-17	III-9	III-15	III-15	III-16

Tabela 25

Wykorzystanie mostów kolejowych

Kierunek ruchu	Nr miejscowości i WPMK / Numery dróg i objazdy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		552	278	71	137	69	62	196	1007	1384	253	605	486	111	68
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
wschód - zachód i odwrotny	objazd północny	2													
	droga nr 1	x						x		x	x				
	objazd południowy		1									9,10			
	objazd północny														
	droga nr 2									x	x				
	objazd południowy											9,10			
	objazd północny									11	11				
	droga nr 3		x			x						z			
	objazd południowy						x								
	objazd północny											8			
	droga nr 4		x						x					x	
	objazd południowy												8		13
	objazd północny								12						
	droga nr 5		x		x							x			x
	objazd południowy														
	objazd północny		15,18, 60												46
	droga nr 6														
	objazd południowy														
	objazd wschodni														
	droga nr 2													x	x
	objazd zachodni													14	

południe - północ i odwrotnie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	objazd wschodni														
	droga nr 3														
	objazd zachodni								9,10	x	x				
	objazd wschodni														
	droga nr 6									x	x				
	objazd zachodni								6,10				39		
	objazd wschodni								12						
	droga nr 7									x	x		x		
	objazd zachodni											9,10			
	objazd wschodni														
	droga nr 10					x									
	objazd zachodni														
	objazd wschodni														
	droga nr 11	x				x	x								
	objazd zachodni														
	objazd wschodni														
	droga nr 12			x	x										
	objazd zachodni		4			3,4									
	objazd wschodni			2											
	droga nr 13	x	x												
	objazd zachodni		3												
Stopień wykonywania mostów kolejowych		3/0	4/6	1/1	2/0	2/0	1/4	1/0	1/6	5/1	5/1	1/7	2/2	2/1	2/2
MWPMK		1656	2786	142	274	138	310	196	7049	8304	1518	4240	1944	333	272
Klasa, stopień ważności		III-3	III-1	III-10	III-7	III-11	III-6	III-9	I-2	I-1	III-1	III-1	III-2	III-5	III-8

W tej sytuacji do klasy pierwszej zaliczamy mosty kolejowe o wartości punktowej od 5582 do 8304 punktów, drugiej - od 2800 do 5521 punktów i trzeciej - od 138 do 2859 punktów.

Teraz sporządzamy zestawienie obiektów komunikacji kolejowej według rejonów ich rozmieszczenia, podziału na klasy i stopnie ważności /tabela 26/.

Tabela 26

Zestawienie obiektów komunikacji kolejowej według rejonów ich rozmieszczenia, podziału na klasy i stopnia ważności

Lp.	Rejon, klasa, miejscowość	Wartość punktowa obiektów kolejowych						Ogólnie punktów według klas	Stopień ważności	
		węzłów kolejowych klasy			mostów kolejowych klasy				w rejonie komunikacyjnym	w pasie północnym
		I	II	III	I	II	III			
	REJON "A"									
	Klasa I									
1	SZCZECIN	1080	-	-	-	-	1656	1080	1	3
	Klasa II									
2	PIŁA	-	640	-	-	-	138	640	1	4
	Klasa III									
3	KOSTRZYŃ	-	-	315	-	-	2780	3095	1	1
4	GORZÓW WLKP.	-	-	348	-	-	142	490	2	3
5	STARGARD SZCZ.	-	-	256	-	-	-	256	6	13
6	SZCZECINEK	-	-	178	-	-	-	178	8	16
7	KRZYŻ	-	-	162	-	-	310	472	3	4
8	CHOSZCZNO	-	-	300	-	-	-	300	4	8
9	SKWIERZYNA	-	-	-	-	-	274	274	5	11
10	GOLENIÓW	-	-	-	-	-	196	196	7	15
	REJON "B"									
	Klasa I									
11	BYDGOSZCZ	1372	-	-	7049	-	-	8421	1	1
12	TCZEW	-	-	426	8304	-	-	8304	2	2
	Klasa II									
13	GDAŃSK	-	672	-	-	-	-	672	2	2
14	GRUDZIĄDZ	-	660	-	-	4240	-	4900	1	1
15	TORUŃ	-	652	-	-	-	1944	652	3	3
	Klasa III									
16	NAKŁO	-	-	216	-	-	-	216	5	14
17	CHOJNICE	-	-	126	-	-	-	126	6	17
18	MALBORK	-	-	366	-	-	1518	1884	1	2
19	INOWROCŁAW	-	-	294	-	-	-	294	4	9
20	IŁAWA	-	-	355	-	-	-	355	3	5
21	OLSZTYN	-	-	82	-	-	-	82	7	20
22	JABŁONOWO	-	-	392	-	-	-	392	2	6
	REJON "C"									
23	BIAŁYSTOK	-	-	286	-	-	-	286	2	10
24	KORSZE	-	-	88	-	-	-	88	5	19
25	OSTROŁEKA	-	-	-	-	-	333	333	1	7
26	EŁK	-	-	120	-	-	-	120	4	18
27	MAŁKINIA	-	-	-	-	-	272	272	3	12

Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, największa wartość punktowa węzłów kolejowych wynosi 1372 punkty, a najmniejsza - 82 punkty. Odejmując od największej wartości punktowej najmniejszą /1372-82/ otrzymujemy zakres wartości punktowej węzłów kolejowych wynoszący 1290 punktów. Po podzieleniu go przez 3 założone klasy /1290 : 3/ uzyskujemy zakres liczbowy dla poszczególnych klas wynoszący 430 punktów. Odejmując liczbę punktów stanowiącą zakres liczbowy od największej wartości punktowej węzłów kolejowych /1372-430/ uzyskujemy przedział liczbowy od 943 do 1372, który określa klasę pierwszą. Z kolei odejmujemy od najmniejszej wartości punktowej węzła kolejowego klasy pierwszej /943 punkty/ zakres liczbowy klas /430 punktów/ otrzymujemy przedział liczbowy dla klasy drugiej od 512 do 942 punktów. Przedział liczbowy dla klasy trzeciej mieści się w granicach od 82 do 511 punktów.

W tej sytuacji do klasy pierwszej zaliczamy węzły kolejowe o wartości punktowej od 943 do 1372 punktów, drugiej od 512 do 942 punktów i trzeciej od 82 do 511 punktów.

Na podstawie wyników uzyskanych z przeprowadzonych obliczeń stwierdzamy, że największą wartość punktowa mostu kolejowego wynosi 8304 punkty, najmniejsza zaś - 138 punktów. Odejmując od liczby 8304 liczbę 138 otrzymujemy zakres wartości punktowej mostów kolejowych wynoszący 8166 punktów. Liczbę tę dzielimy przez 3 /założona liczba klas/ i uzyskujemy zakres liczbowy dla poszczególnych klas wynoszący 2722 punkty.

Na podstawie otrzymanych wyników zawartych w tabelach 24 i 26 sporządzamy zestawienie obiektów komunikacji lądowej według rejonów ich rozmieszczenia i podziału na klasy /patrz tabela 27/.

Tabela 27

Zestawienie obiektów komunikacji lądowej według rejonów ich rozmieszczenia i podziału na klasy

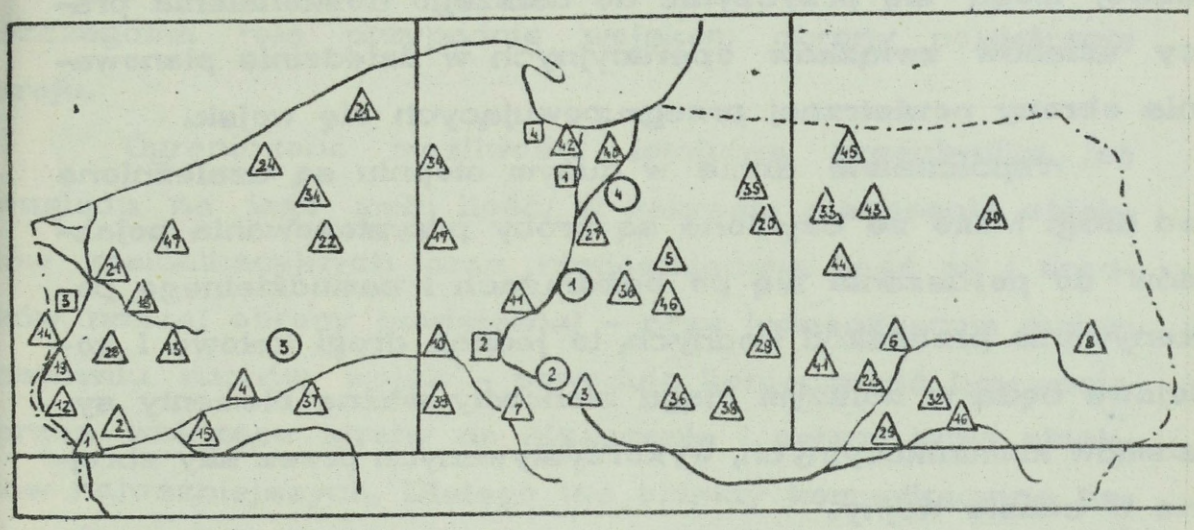
Lp.	Rejon, klasa, miejscowość	Wartość punktowa obiektów dróg kołowych						Wartość punktowa obiektów dróg kolejowych						Ogólnie punktów wg klas	Stopień ważności	
		węzłów drogowych klasy			mostów drogowych klasy			węzłów kolejowych klasy			mostów drogowych klasy				w rejonie	w pasie północnym
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	REJON "A"															
	Klasa I															
1	SZCZECIN	458	-	-	1240	-	-	1080	-	-	-	-	1656	2778	1	3
	Klasa II															
2	PIŁA	-	-	132	-	-	32	-	640	-	-	-	-	640	1	4
	Klasa III															
3	KOSTRZYN	-	-	186	-	-	605	-	-	315	-	-	2780	3886	1	1
4	PYRZYCE	-	-	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	14	28
5	GORZÓW WLKP.	-	-	138	-	-	153	-	-	348	-	-	142	781	2	2
6	SKWIERZYNA	-	-	196	-	-	96	-	-	-	-	-	-	292	7	15
7	BOBOLICE	-	-	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106	15	34
8	CZARNKÓW	-	-	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	16	37
9	KOSZALIN	-	-	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146	12	24
10	SŁUPSK	-	-	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136	13	26
11	GRYFINO	-	-	-	-	-	294	-	-	-	-	-	-	294	6	14
12	KRAJNIKI	-	-	-	-	-	236	-	-	-	-	-	-	236	9	14
13	SIEKIERKI	-	-	-	-	-	305	-	-	-	-	-	-	305	4	12
14	PŁOTY	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	15	17	47
15	STARGARD SZCZ.	-	-	-	-	-	-	-	-	256	-	-	-	256	8	18
16	SZCZECINEK	-	-	-	-	-	-	-	-	178	-	-	-	172	11	22
17	KRZYŻ	-	-	-	-	-	-	-	-	162	-	-	310	472	3	4
18	CHOSZCZNO	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-	-	300	5	13
19	GOLENIÓW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	196	196	10	21
	REJON "B"															
	Klasa I															
20	GDAŃSK	396	-	-	-	-	-	-	660	-	-	-	-	396	3	4
21	TCZEW	-	-	340	3570	-	-	-	-	426	8304	-	-	11874	1	1
22	BYDGOSZCZ	-	-	210	-	-	920	1372	-	-	7049	-	-	8421	2	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Klasa II															
23	TORUŃ	–	–	162	–	1510	–	–	652	–	–	–	1944	2162	2	2
24	GRUDZIĄDZ	–	–	143	–	–	774	–	660	–	–	4240	–	4900	1	1
25	MALBORK	–	224	–	–	–	336	–	–	366	–	–	1518	224	3	–
	Klasa III															
26	BYTÓW	–	–	124	–	–	–	–	–	–	–	–	–	124	11	29
27	CHOJNICE	–	–	136	–	–	–	–	–	126	–	–	–	262	8	17
28	NAKŁO	–	–	140	–	–	–	–	–	216	–	–	–	356	6	10
29	ŻNIN	–	–	102	–	–	–	–	–	–	–	–	–	102	16	39
30	INOWROCŁAW	–	–	119	–	–	–	–	–	294	–	–	–	412	4	7
31	KWIDZYŃ	–	–	130	–	–	–	–	–	–	–	–	–	130	10	27
32	ILAWA	–	–	106	–	–	–	–	–	355	–	–	–	461	3	5
33	NW. MIASTO	–	–	106	–	–	–	–	–	–	–	–	–	106	14	36
34	SIERPC	–	–	70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70	19	46
35	DOBRE MIASTO	–	–	106	–	–	–	–	–	–	–	–	–	106	13	35
36	OLSZTYN	–	–	130	–	–	–	–	–	82	–	–	–	212	9	20
37	MŁAWA	–	–	110	–	–	–	–	–	–	–	–	–	110	12	29
38	PŁOŃSK	–	–	104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	104	15	38
39	WŁOCŁAWEK	–	–	–	–	–	476	–	–	–	–	–	–	476	2	3
40	JAŻOWO	–	–	–	–	–	90	–	–	–	–	–	–	90	18	42
41	SIERPOWO	–	–	–	–	–	102	–	–	–	–	–	–	102	17	40
42	CHEŁMNO	–	–	–	–	–	342	–	–	–	–	–	–	342	7	11
43	JABŁONOWO	–	–	–	–	–	–	–	–	392	–	–	–	392	5	9
	REJON "C"															
	Klasa III															
44	SZCZYTNO	–	–	90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	90	10	44
45	PRZASNYSZ	–	–	96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	96	9	41
46	MRĄGOWO	–	–	108	–	–	–	–	–	–	–	–	–	108	8	33
47	OSTRÓW MAZ.	–	–	110	–	–	–	–	–	–	–	–	–	110	7	32
48	BIAŁYSTOK	–	–	124	–	–	–	–	–	286	–	–	–	410	2	8
49	BISKUPIEC	–	–	90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	90	1	43
50	OSTRÓŁĘKA	–	–	–	–	–	98	–	–	–	–	–	353	451	1	6
51	WYSZKÓW	–	–	–	–	–	140	–	–	–	–	–	–	140	5	25
52	BOŻAN	–	–	–	–	–	146	–	–	–	–	–	–	146	4	23
53	MORSZE	–	–	–	–	–	–	–	–	88	–	–	–	88	12	45
54	EŁK	–	–	–	–	–	–	–	–	120	–	–	–	120	6	30
55	MAŁKINIA	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	272	272	3	16

Korzystając z wyników zawartych w tabeli 27 /rubryka 17/ przedstawimy graficznie stopień ważności obiektów komunikacji lądowej w pasie północnym /schemat 10/.

Schemat 10

Graficzne przedstawienie stopnia ważności obiektów komunikacji lądowej w pasie północnym



ZAKOŃCZENIE

Prognozowanie ważności obiektów komunikacji lądowej dla potrzeb planowania obrony powietrznej wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju jest możliwe wówczas, gdy zostanie dokonana ocena i klasyfikacja obiektów. Proponowane rozważania i dokonana próba prezentacji opracowanej metody oceny i klasyfikacji obiektów komunikacji lądowej mogą się przyczynić do dalszego doskonalenia pracy sztabów związków operacyjnych w dziedzinie planowania obrony powietrznej przegrupowujących się wojsk.

Współczesne armie w dużym stopniu są uzależnione od dróg. Mimo że czynione są próby przystosowania pojazdów do poruszania się po bezdrożach i samodzielnego pokonywania przeszkód wodnych, to jednak drogi kołowe i kolejowe będą w dalszym ciągu stanowiły ważne elementy systemów komunikacyjnych, wykorzystywanych przez siły zbrojne w czasie wojny.

Sieć dróg kołowych i kolejowych na europejskim teatrze działań wojennych jest już obecnie tak duża i posiada tyle różnorodnych obiektów komunikacyjnych, że ruch wojsk strony przeciwnej można zdezorganizować siłami lotnictwa uderzeniowego jedynie przez systematyczne niszczenie najważniejszych obiektów. Nie znaczy to wcale, że obiekty komunikacyjne będą niszczone wyłącznie siłami lotnictwa uderzeniowego, aczkolwiek ten rodzaj sił będzie spełniał zasadniczą rolę w wojnie konwencjonalnej. W warunkach wojny rakietowo-jądrowej do niszczenia obiektów komunikacyjnych i maszerujących wojsk przeciwnik może użyć rakiet wyposażonych w głowice jądrowe. Do niszczenia sze-

regu obiektów takich, jak tunele, odcinki dróg kołowych i kolejowych, przebiegających w terenie trudno dostępnym, nieprzyjaciel użyje grup dywersyjnych, sabotażowych itp.

Ustalenie obiektów komunikacyjnych, które będą odgrywały najważniejszą rolę w przegrupowywaniu wojsk, i zapewnienie tym obiektom skutecznej obrony i ochrony będzie jednym z najważniejszych przedsięwzięć sztabów wszystkich rodzajów wojsk planujących przegrupowanie. W zorganizowaniu obrony powietrznej na terytorium kraju szczególna rola przypadnie wojskom obrony powietrznej kraju.

Ograniczone możliwości lotnictwa przeciwnika /ze względu na jego małą ilość/ w zakresie niszczenia obiektów komunikacyjnych oraz niedostateczna ilość sił i środków naszej obrony powietrznej - przy jednoczesnym dużym nasileniu ruchów wojsk - powodują konieczność typowania przez walczące strony do niszczenia i osłony tylko obiektów najważniejszych. Dlatego też obiekty komunikacyjne będą oceniane przez obie walczące strony w celu ustalenia obiektów mających spełniać najważniejszą rolę na określonym etapie działań wojennych. Jednak powody, dla których walczące strony będą dążyły do osiągnięcia zamierzonego celu, są zupełnie różne. Przeciwnik będzie dokonywał oceny obiektów w celu wybrania takich, których zniszczenie, w jego przekonaniu, spowoduje największą dezorganizację ruchu wojsk strony przeciwnej, natomiast my - w celu podjęcia uzasadnionej decyzji co do organizacji obrony powietrznej obiektów dla uniknięcia lub zmniejszenia skutków wykonanych na nie uderzeń.

Różnice wystąpią również w ocenie. Zasadnicza różnica w sposobach oceny obiektów komunikacyjnych będzie polegać na tym, że przeciwnik może ją opierać na przypuszczeniach, gdyż nie będzie prawdopodobnie dysponował wszystkimi danymi niezbędnymi dla dokonania właściwej oceny i uzyskania wiarygodnych wyników. My natomiast, posiadając wszystkie niezbędne dane, będziemy mogli właściwie ocenić stopień ważności obiektów. Ponadto przez świadome planowanie przemarszu wojsk tylko po określonych trasach czynimy je właśnie ważnymi.

Na marginesie tego zagadnienia warto zwrócić uwagę na doniosłą rolę maskowania wszystkich przedsięwzięć związanych z planowanym przegrupowywaniem wojsk, a w szczególności tras ich przemarszu.

Uważamy, że przedstawiona metoda wartościowania punktowego obiektów komunikacji lądowej w procesie planowania obrony powietrznej wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju jest jedną z wielu możliwych. Być może nie jest ona w pełni doskonałą, wydaje się jednak znacznie lepsza od najczęściej stosowanej aktualnie w wojskach metody intuicyjnej.

Ppłk dypl. Zygmunt KUKUŁA
/Katedra Wojsk OPK/

UŻYCIE LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO OPK DO ZWALCZANIA LOTNICTWA PRZECIWNIKA DZIAŁAJĄCEGO NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

WSTĘP

Już w czasie drugiej wojny światowej wyrażano pogląd, że wykonywanie nalotów przez lotnictwo jest najbezpieczniejsze z dużych lub małych wysokości, ponieważ na średnich wysokościach występowało największe nasilenie i największa skuteczność działania środków obrony powietrznej. Wykonując naloty na małych wysokościach[x/] lotnictwo chroniło się również przed wykryciem za pomocą środków radiolokacyjnych.

- - - - - - - - - - -

x/ Pojęcie małych wysokości w literaturze nie jest interpretowane jednoznacznie. Według Amerykanów do lotów na małych wysokościach zalicza się takie, przy których samoloty nie przekraczają pułapu 450 metrów /Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 2/1969 r./. Regulamin wykonywania lotów polskiego lotnictwa ustala górną granicę małych wysokości równą 600 metrów. Z punktu widzenia obrony powietrznej najbardziej realne wydaje się określenie mianem małej wysokości takiej, przy której obrona powietrzna traci ciągłość radiolokacyjnego wykrywania i prowadzenia celów powietrznych. Biorąc pod uwagę możliwości stacji radiolokacyjnych będących w wyposażeniu wojsk OPK PRL - a konkretnie prawdopodobieństwo ich wykrywania - za górną granicę małych wysokości uważa się w tym opracowaniu wysokość 1000 metrów. Na wysokości tej już w całym niemal zakresie odległości wykrywania różnych typów RLS prawdopodobieństwo wykrywania wynosi powyżej 0,9.

Rozwinięte ostatnio w szerokiej skali środki obrony powietrznej osiągają najlepsze efekty w zwalczaniu celów powietrznych na wysokościach średnich i dużych oraz w stratosferze. Zwalczanie samolotów na małych wysokościach nadal nastręcza poważne trudności. Najpoważniejszą z nich stanowi wykrywanie celów powietrznych na małych wysokościach. Trudność tę wykorzystuje lotnictwo, które działając na małych wysokościach poważnie zmniejsza swoje straty.

Praktyka wojny wietnamskiej wskazuje, że zwalczanie lotnictwa na małych wysokościach utrudniają przede wszystkim niewłaściwe proporcje ilościowe i jakościowe poszczególnych sił i środków, tworzących określony system obrony powietrznej. Brak odpowiednio skutecznych środków obrony powietrznej lotnictwo nieprzyjaciela zawsze będzie wykorzystywać do zapewnienia sobie swobody i bezpieczeństwa działania.

Zważywszy, iż nasz system obrony powietrznej kraju zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, zapewnia najskuteczniejszą walkę z lotnictwem NATO na średnich i dużych wysokościach, należy sądzić, że od pierwszych minut wojny przejdzie ono do działań przede wszystkim z małych wysokości.

Ze względu na stosunkowo niedużą odległość bazowania lotnictwa państw NATO, jego zasięgi działania i dogodne podejścia do obiektów znajdujących się na obszarze Polski, walka z samolotami wykonującymi loty bojowe na małych wysokościach stanowi bardzo istotny problem dla naszego kraju.

Jednak - jak dotąd - nie rozstrzygnięto definitywnie tego zagadnienia.

Skuteczne zwalczanie celów powietrznych na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie znajdujące się obecnie w wyposażeniu wojsk OPK nie jest łatwe. Poszczególne typy samolotów myśliwskich nie dysponują jeszcze odpowiednimi właściwościami taktyczno-technicznymi. Trudno jest także wykryć cele powietrzne na małych wysokościach oraz naprowadzać na nie samoloty. Brak bowiem autonomicznych urządzeń pokładowych umożliwiających myśliwcom odpowiednio wczesne wykrycie celów powietrznych uzależnia je w dużym stopniu od naziemnego radiolokacyjnego systemu wykrywania i naprowadzania. Fakt ten poważnie zmniejsza efektywność wykorzystania bojowego lotnictwa myśliwskiego w działaniach bojowych na małych wysokościach według obecnie obowiązujących zasad.

Problem walki lotnictwa myśliwskiego OPK z celami powietrznymi na małych wysokościach może być rozwiązany w sposób radykalny dopiero po zastąpieniu obecnego sprzętu lotniczego i radiolokacyjnego nowym, jakościowo lepszym. Do czasu jednak zastąpienia obecnych typów samolotów myśliwskich oraz radiolokacyjnych środków wykrywania i naprowadzania sprzętem nowym, wydaje się celowe i konieczne poszukiwanie lepszych rozwiązań w zakresie walki z celami nisko lecącymi.

OCENA TAKTYKI I MOŻLIWOŚCI DZIAŁANIA LOTNICTWA NATO NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

1. Zasadnicze elementy taktyki pokonywania systemu obrony powietrznej przez lotnictwo państw NATO

Poglądy na wykorzystanie lotnictwa państw NATO i sposoby pokonywania przez nie obrony powietrznej państw

Układu Warszawskiego należy rozpatrywać w dwóch aspektach: w aspekcie ewentualnych działań wojennych o charakterze nieograniczonym /z użyciem broni jądrowej/, jako najbardziej krytycznych dla wojsk OPK, i w aspekcie działań konwencjonalnych, a więc w warunkach niestosowania /chwilowo lub w ogóle/ broni jądrowej. Zarówno jednak w wojnie konwencjonalnej, jak i przy użyciu środków masowego rażenia należy oczekiwać, że ewentualny przeciwnik będzie dążył do zastosowania takich sposobów pokonywania obrony powietrznej /takiej taktyki działania lotnictwa/, aby przy wykonywaniu zadania ponieść jak najmniejsze straty. Analiza doświadczeń z ćwiczeń i manewrów przeprowadzanych przez siły powietrzne państw NATO pozwala na wyciągnięcie wniosku, że w warunkach szerokiego i niczym nieskrępowanego użycia broni jądrowej ewentualny przeciwnik będzie dążył do wykonania zmasowanego i zaskakującego uderzenia wszystkimi lub większością bezpilotowych i pilotowanych środków napadu powietrznego w celu zadania napadniętemu takich strat, które przesądzałyby o wyniku nie tylko jednej czy kilku operacji, lecz wojny w ogóle.

Najlepszym z punktu widzenia efektywności pokonywania systemu obrony powietrznej /OP/ byłby taki wariant pierwszego zmasowanego uderzenia środkami napadu powietrznego, w którym całość lotnictwa uderzeniowego /taktyczne samoloty myśliwsko-bombowe i bombowe oraz lotnictwo strategiczne/ jednocześnie przekraczałaby granicę napadniętego państwa /lub grupy państw/ z niewielkim wyprzedzeniem bezpilotowych środków napadu powietrznego. Obezwładnione i sparaliżowane uderzeniami jądrowymi /dokonanymi przy pomocy rakiet balistycznych i kierowanych/ ośrod-

ki dowodzenia wojskami obrony powietrznej nie byłyby w stanie od razu /bez szerszego rozeznania się w sytuacji/ racjonalnie dowodzić aktywnymi siłami i środkami OP oraz kierować odpieraniem tak dużej ilości samolotów przekraczających jednocześnie granice państwa. Jednakże zastosowanie wspomnianego wariantu pokonania obrony powietrznej możliwe byłoby jedynie w warunkach uzyskania całkowitego zaskoczenia. Ponieważ w chwili obecnej, wskutek wykorzystywania coraz doskonalszych środków i metod rozpoznania /agenturalnego, radiowego, kosmicznego itp./, zaskoczenie jest raczej niemożliwe, państwa zachodnie będą starały się o uzyskanie go przynajmniej w odniesieniu do momentu startu pocisków rakietowych i części lotnictwa uderzeniowego. Uwzględniając odległości bazowania środków napadu powietrznego oraz ich różne prędkości lotu, należy się spodziewać w pierwszej kolejności uderzenia bezpilotowymi środkami napadu w postaci strategicznych rakiet balistycznych typu "Polaris" /Posejdon/, rozmieszczonych na okrętach podwodnych działających w akwenach Morza Północnego i wschodniej części Oceanu Atlantyckiego, oraz części taktycznych pocisków rakietowych klasy "ziemia - ziemia" rozmieszczonych w NRF. Uderzenie to będzie miało na celu między innymi zniszczenie stanowisk i składów broni jądrowej oraz głównych elementów systemu dowodzenia OP i stworzenie tym samym warunków do skutecznego pokonania systemu obrony powietrznej przez nadlatujące samoloty. W ślad za tymi uderzeniami należy oczekiwać pojawienia się samolotów z 2 i 4 PTSP o wysokich walorach techniczno-taktycznych /F-104, F-4, F-5/, lotnictwa pokładowego sił morskich, następnie taktycznego lotnictwa bombowego i lot-

nictwa strategicznego, przy czym należy mieć na uwadze, że część lotnictwa strategicznego może wystrzeliwać pociski typu "Blue Steel", nie wchodząc w zasięg oddziaływania środków OPK PRL /może to mieć miejsce w warunkach, gdy pozwala na to odległość od obiektu uderzenia/.

Przy założeniu, że wszystkie rodzaje środków napadu powietrznego otrzymały sygnał startu w jednym czasie, lotnictwo myśliwsko-bombowe 2 i 4 PTSP i Danii osiągnie granice PRL po około 20-30 minutach od chwili wykonania uderzeń jądrowych, za pomocą pocisków balistycznych, lotnictwo bombowe i pokładowe rozmieszczone w Norwegii - po około 40-50 minutach, a lotnictwo strategiczne - po około 70-90 minutach. W sumie czas trwania nalotu pierwszego rzutu łącznie z pół- lub jednogodzinnym czasem przebywania nad obszarem PRL może wynieść około 1,5 - 2 godzin.

Wydaje się, że przyczynami wykonania ewentualnego nalotu na kilku rzutach /przy równoczesnym otrzymaniu sygnału do startu/ będą po pierwsze - różne odległości bazowania /dyslokacji/ poszczególnych rodzajów środków napadu powietrznego NATO, a po drugie - różnice pomiędzy osiąganymi przez nie prędkościami. Ponieważ skupianie samolotów w większe grupy nie jest konieczne, poszczególne rzuty mogą być również rozciągnięte w czasie i przestrzeni i składać się z tzw. fal samolotów. Przy znacznym rozciągnięciu się fal mogą zanikać lub maleć przerwy czasowe pomiędzy rzutami. W rezultacie tego powstanie jeden ciągły nalot środków napadu powietrznego, którego nasilenie będzie wzrastało w momencie przelotu głównych sił pierwszego i kolejnych rzutów.

Pokonywanie systemu OPK PRL przez samoloty państw NATO, jak już o tym wspomniano we wstępie, może odbywać się głównie na małych wysokościach i przy stosunkowo dużych prędkościach lotu. Nie oznacza to wcale, że lotnictwo uderzeniowe będzie wykonywało lot na małych wysokościach przez całą długość trasy - poczynając od lotniska startu, aż do wyznaczonego obiektu uderzenia.

Przy uderzeniach na obiekty położone głębiej lotnictwo państw NATO niewątpliwie będzie starało się wykorzystać fakt osiągania dłuższego promienia działania na dużych wysokościach i przynajmniej część lotu na odcinku znajdującym się poza granicami radiolokacyjnego pola wykrywania państw Układu Warszawskiego wykona na tych wysokościach. W miarę zbliżania się samolotów lotnictwa uderzeniowego do rubieży wykrywania radiolokacyjnego wysokość ich lotu będzie malała.

Oprócz odpowiedniego profilu lotu lotnictwo może stosować manewr w płaszczyźnie poziomej, polegający na zmianie kursu i prędkości lotu, w celu ominięcia rozpoznanych /a nie obezwładnionych/ rejonów rozmieszczenia środków obrony powietrznej, jak również dezorientacji nieprzyjaciela co do kierunku lotu.

Głównymi zadaniami pierwszego rzutu lotniczego może być dalsze obezwładnienie systemu OP przeciwnika i wykonanie uderzeń na jego środki odwetowe /bazy i wyrzutnie rakietowe, lotniska/, które nie zostały zniszczone bronią jądrową przeniesioną za pomocą pocisków balistycznych i kierowanych. Ze względu na charakter i znaczenie tych zadań w skład pierwszego rzutu może wchodzić około 60-70% sił lotnictwa przeznaczonego do działań. Część lotnictwa pierw-

szego rzutu, przede wszystkim pierwszej fali stosując najczęściej zakłócenie radioelektroniczne będzie niewątpliwie wykonywała uderzenia na obiekty systemu wykrywania i dowodzenia oraz obezwładniała aktywne środki obrony powietrznej. Druga fala w składzie około 70% sił pierwszego rzutu będzie miała za zadanie wykonanie uderzeń jądrowych /bądź konwencjonalnych/ na bazy i wyrzutnie broni jądrowej, lotniska, główne ośrodki dowodzenia oraz inne ważne obiekty. Trzeba tutaj zaznaczyć, że liczba samolotów w pierwszej, drugiej i ewentualnie następnych falach pierwszego rzutu może być różna. W pierwszej fali powinna ona umożliwić obezwładnienie systemu OP przeciwnika i tym samym ułatwić dotarcie do wyznaczonych obiektów uderzeń pozostałym siłom powietrznym. W składzie pierwszego rzutu może ponadto działać lotnictwo myśliwskie przeznaczone do osłony lotnictwa uderzeniowego. Może ono wykonywać lot w ugrupowaniu ogólnym, lub działać na kierunkach najbardziej zagrożonych z zadaniem wiązania walką samolotów myśliwskich przeciwnika /celem niedopuszczenia ich do zgrupowania uderzeniowego/.

Drugi rzut w przeważającej mierze stanowić może lotnictwo strategiczne i taktyczne lotnictwo bombowe. Głównym zadaniem tego rzutu będzie dalsze niszczenie baz i składów broni jądrowej, lotnisk, zgrupowań wojskowych i - w zależności od konkretnej sytuacji polityczno-wojskowej - dodatkowo głównych węzłów komunikacyjnych, ważnych obiektów przemysłowych, energetycznych, polityczno-administracyjnych i innych. Rzut ten może mieć również za zadanie stawianie barier /zapór/ atomowych wzbraniających dopływu nowych sił i sprzętu do linii frontu zewnętrznego.

W ramach poszczególnych rzutów i fal lotnictwa uderzeniowego będzie niewątpliwie działać szereg grup lotnictwa ubezpieczających siły zasadnicze. Będą to więc wszelkiego rodzaju grupy wykonujące zadania demonstracyjne, pozorujące oraz zakłócające system OP.

Analizę sposobu pokonywania obrony powietrznej przez środki napadu powietrznego państw NATO w wojnie prowadzonej za pomocą konwencjonalnych środków rażenia można przeprowadzić na podstawie danych z dotychczasowych działań lotnictwa amerykańskiego w Wietnamie. Warunków wojny w Wietnamie nie należy jednakże w sposób dosłowny przenosić na europejski teatr wojny, na którym nie można sobie wyobrazić jednostronnego oddziaływania lotnictwa państw NATO, ponieważ spotkałoby się ono tutaj nie tylko z silną obroną powietrzną państw Układu Warszawskiego, ale również z silnym napadem na własne lotniska i bazy zaopatrywania. Tym niemniej wydaje się, że realizowane w Wietnamie operacje powietrzne i taktyka działań lotnictwa będą podobne lub zbliżone do ewentualnych operacji powietrznych w Europie w takich działaniach, jak: wsparcie wojsk lądowych, paraliżowanie nieprzyjacielskich linii zaopatrzenia na głębokim zapleczu, pokonywanie obrony powietrznej, zwalczanie środków tej obrony itp. Podobieństwo to wynika z faktu, że państwa zachodnioeuropejskie dysponują sprzętem lotniczym podobnym do tego, jaki Stany Zjednoczone wykorzystują do działań powietrznych w Wietnamie.

Naloty lotnictwa USA na obiekty położone w DRW miały charakter ześrodkowany i urzutowany.

Naloty ześrodkowane, w których brało udział 300-500 samolotów, nie były wykonywane regularnie w jedna-

kowych odstępach czasu, lecz co kilka, kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt dni[x]; natomiast naloty urzutowane odbywały się praktycznie bez przerwy. Ich natężenie malało jedynie z nastaniem trudnych warunków atmosferycznych i w nocy. W nalotach urzutowanych brało udział kilkadziesiąt samolotów, w oddzielnych grupach liczących od 2 do 4 samolotów. Najczęstszym sposobem działań podczas tych nalotów było tzw. "swobodne polowanie".

W czasie nalotów ześrodkowanych skład sił biorących udział w uderzeniach na typowe obiekty był bardzo różny i wynosił od kilku do kilkudziesięciu samolotów. Siły te tworzyły z reguły luźne ugrupowania, przeważnie w postaci wydłużonej kolumny poszczególnych kluczy, a nawet par samolotów /p. zał. nr 1/ wykonujących lot z niewielką przerwą czasu. Uderzenia na mosty wykonywały one grupami w składzie 15-40 samolotów; na stacje radiolokacyjne - grupami 8-15 samolotów; na takie obiekty, jak: miasta i węzły kolejowe - grupami w składzie 30-80 samolotów. Ogólny czas trwania nalotu na określony obiekt wynosił około 5-15 minut.

Do końca 1966 r. wszelkiego rodzaju naloty dokonywane były na małych wysokościach, a od początku 1967 r., to jest od czasu rozpoczęcia zabezpieczenia działań lotnictwa przez stosowanie zakłóceń radiolokacyjnych systemów wykrywania i kierowania ogniem aktywnych środków, naloty dużych grup samolotów na obiekty naziemne były wykonywane z dużej wysokości, rzędu 4000 - 5000 m. Naloty

---

x/ Prawdopodobnie było to związane z koniecznością wykrycia odpowiednio ważnych obiektów dla tego rodzaju uderzeń.

małych grup samolotów, ze względu na niedostateczne zabezpieczenie ich w zakresie przeciwdziałania radiolokacyjnego, odbywały się nadal na małych wysokościach, nie przekraczających zwykle 100 - 600 m. W składzie dużych grup samolotów znajdowały się przeważnie samoloty przeznaczone do osłony przed ewentualnymi atakami lotnictwa myśliwskiego Demokratycznej Republiki Wietnamu i do niszczenia /obezwładniania/ naziemnych środków obrony powietrznej, przy czym ilość samolotów zabezpieczających była z reguły znacznie większa niż grupy uderzeniowej.

Powyższa analiza działań amerykańskiego lotnictwa w Wietnamie pozwala na stwierdzenie, że współczesna taktyka konwencjonalnego pokonywania obrony powietrznej przeciwnika jest prawie taka sama, jaką się zakłada dla warunków wojny jądrowej, a mianowicie: luźne ugrupowania samolotów w podgrupach i podgrup w dużej grupie, lot na małej wysokości /na dużej wysokości - tylko przy silnych i skutecznych zakłóceniach/, zakłócenia i manewr oraz aktywne obezwładnianie środków obrony powietrznej, tworzenie grup demonstracyjnych.

Pewną specyfiką działań bojowych lotnictwa USA w Wietnamie było niewykorzystywanie lotnictwa strategicznego do uderzeń na obiekty DRW położone głębiej. Fakt ten wydaje się wynikać z tego, że przy silnej obronie powietrznej i stosowaniu klasycznych środków rażenia użycie wspomnianego lotnictwa, biorąc pod uwagę kosztowność samolotu B-52, staje się nieopłacalne[x/].

- - - - - - - - - - -

x/ Na przykład nalot 30 samolotów B-52 w dniu 17.06.1965r. na domniemane pozycje partyzantów południowo-wietnamskich kosztował USA około 20 milionów dolarów.

Wydaje się również, że i na europejskim teatrze wojny w warunkach wojny konwencjonalnej, gdy środki napadu powietrznego użyte będą w charakterze nosicieli klasycznych środków rażenia, należy się spodziewać jednoczesnego wykonania uderzeń z powietrza na znacznie mniej obiektów na obszarze naszego kraju, niż to by miało miejsce przy użyciu broni jądrowej. W związku z tym przeciwnik będzie raczej wybierał do uderzeń z powietrza tylko te obiekty, które są dla niego w danej sytuacji szczególnie ważne. W ramach walki o przewagę w powietrzu obiekty te nadal stanowią głównie wyrzutnie i składy broni jądrowej oraz lotniska, a zwłaszcza samoloty znajdujące się na nich, zaś w ramach izolacji rejonu działań - węzły kolejowe, mosty i przeprawy oraz wojska w rejonach koncentracji i marszu. Nie można również wykluczać uderzeń na duże miasta i ośrodki przemysłowe, chociażby w celu wywoływania paniki wśród ludności i paraliżowania pracy w zakładach produkcyjnych.

Z punktu widzenia zwalczania lotnictwa państw NATO przez własne samoloty myśliwskie bardzo istotne znaczenie posiada również prędkość lotu tego lotnictwa podczas pokonywania systemu obrony powietrznej. Duża prędkość samolotów podczas pokonywania systemu obrony powietrznej zmniejsza bowiem czas znajdowania się ich w zasięgu oddziaływania aktywnych środków obrony powietrznej. Jednakże rozwijanie dużych prędkości /około lub naddźwiękowych/ na małych wysokościach jest bardziej skomplikowane niż na wysokościach średnich i dużych.

Maksymalne prędkości współczesnych samolotów myśliwsko-bombowych na małych wysokościach wahają się w

granicach prędkości okołodźwiękowych, niezależnie od tego, czy dany typ samolotu na dużych wysokościach może osiągnąć prędkości znacznie przekraczające prędkość dźwięku. Ograniczenia te uwarunkowane są głównie wytrzymałością konstrukcji samolotu.

Z podstaw aerodynamiki lotu wiadomo, że wraz ze wzrostem prędkości lotu wzrasta opór czołowy powietrza. Wskutek silnego hamowania powietrza opływającego samolot jego powierzchnia może się nagrzać do temperatury x/, która poważnie zmniejsza wytrzymałość elementów konstrukcyjnych oraz może spowodować zakłócenia w pracy wyposażenia samolotu. Niektóre publikacje państw zachodnich podają, że część ich samolotów myśliwsko-bombowych przekroczyła już, wprawdzie minimalnie, prędkość dźwięku na małych wysokościach. Wynosi ona dla samolotów typu F-101 - około 1,3 Ma, F-104 - około 1,2 Ma, F-105 - około 1,5 Ma i dla Mirage III C - około 1,2 Ma xx/. Do danych tych należy jednak podchodzić dość sceptycznie, ponieważ publikowane są one w jawnych czasopismach i ze względów reklamowych lub też innych mogą być nieścisłe. Ponadto skądinąd wiadomo, że wszystkie rekordy prędkości czy wysokości osiągane są na specjalnie przygotowanych samolotach. Z samolotu takiego wymontowuje się wszystko to, co jest zbędne podczas dokonywania tego rodzaju prób i doświadczeń. Jeśli jednak przyjmiemy, że wymienione maksymalne prędkości są prawdziwe i odnoszą się do samolotów produkowanych seryjnie, to musimy również zaznaczyć, że

- - - - - - - - - -

x/ Na przykład podczas lotu samolotu na małych wysokościach przy prędkości około 1700 km/godz. jego powierzchnia może się nagrzać do temperatury 145°C.

xx/ Ppłk Paul D. Green: Tactical Air Power. Today.

utrzymanie tych prędkości możliwe jest tylko przez krótki okres czasu, wynoszący 1-3 minuty lotu i pod warunkiem uruchomienia dodatkowej siły ciągu /tzw. dopalania/, co z kolei gwałtownie zwiększa zużycie paliwa, a tym samym zmniejsza zasięg lotu.

Jeśli chodzi o taktyczne samoloty bombowe, to można przyjąć, że ich maksymalna prędkość lotu na małych wysokościach będzie dużo mniejsza od prędkości dźwięku. To samo dotyczy samolotów lotnictwa strategicznego typu B-52, B-57, "Victor" i "Vulcan", ponieważ ich maksymalna prędkość, nawet na dużych wysokościach, a więc najwygodniejszych, nie przekracza prędkości dźwięku. Natomiast samoloty typu B-58 i Mirage IV i F-111, dysponujące na dużych wysokościach prędkością znacznie przekraczającą prędkość dźwięku, prawdopodobnie będą mogły również wykonywać krótkotrwałe loty na małych wysokościach z prędkością naddźwiękową[x/].

Powyższe rozważania dotyczące osiągania maksymalnej prędkości lotu na małych wysokościach odnoszą się jednak tylko do przypadków wykonywania lotu przez pojedynczy samolot, bez zewnętrznego obciążenia /ładunku bojowego/ i bez konieczności prowadzenia orientacji wzrokowej. W wypadku odbywania lotu w grupie lub dużego zewnętrznego obciążenia, albo też konieczności prowadzenia orientacji wzrokowej, maksymalne prędkości lotu będą zawsze mniejsze. Ogólnie wiadomo, że osiągane maksymalne prędkości lotu kilku samolotów lecących w grupie, podobnie jak samochodów jadących w kolumnie, będą zawsze mniejsze

---

x/ Udział w nalotach na DRW samolotu F-111 nie potwierdził tego. Jego maksymalna prędkość na małych wysokościach wynosiła 950 km/godz.

od maksymalnej prędkości osiąganej przez pojedynczy samolot.

Zjawisko to uwarunkowane jest koniecznością posiadania przez samoloty lecące w grupie pewnego zapasu /nadmiaru/ siły ciągu, a więc pewnego zapasu /nadmiaru/ prędkości w celu utrzymania się w tym ugrupowaniu. Wielkość koniecznego nadmiaru siły ciągu przez samoloty lecące w grupie jest różna. Zależy ona od wielu czynników, z których najważniejszymi są: ilość samolotów w grupie i stopień ich zużycia; obciążenie przenoszonym ładunkiem, zwłaszcza zewnętrznym; wykonywane ewolucje; odległość od obiektu uderzenia x/; wyszkolenie personelu latającego itp.; przy czym istnieje ścisła zależność pomiędzy wielkością nadmiaru siły ciągu a wymienionymi czynnikami, z wyjątkiem wyszkolenia personelu latającego, pozostaje w stosunku wprost proporcjonalnym. Dla fabrycznie nowych 2-3 samolotów /jednorodnych/ lecących w grupie nadmiar siły ciągu w celu utrzymania się w ugrupowaniu powinien wynosić około 5% maksymalnej siły ciągu silnika. Natomiast dla grupy o składzie 4 - 8 samolotów, eksploatowanych przez dłuższy czas lub mających różne obciążenie, nadmiar siły ciągu może wynosić 10-15% i więcej. Z doświadczeń również wynika, że aby klucz samolotów podczas zakrętów nie rozproszył się, ostatni zewnętrzny samolot prowadzony w tym kluczu powinien dysponować zapasem prędkości o około 10% większym od samolotu prowadzącego. Opierając się na powyższych roz-

x/ Np. taktyczny promień działania samolotu Mirage III na wysokości 13000 m wynosi 1000 km, na wysokości 200 m - 500 km, a przy prędkości naddźwiękowej zmniejsza się jeszcze do połowy. Przegląd Informacyjny nr 8/68, str. 48. Wyd. MON - 1968 r.

ważaniach, można przypuszczać z dużą dozą prawdopodobieństwa, że maksymalnie osiągane prędkości przez grupy naddźwiękowych samolotów myśliwsko-bombowych i bombowych państw NATO na małych wysokościach mogą kształtować się w granicach 800-950 km/godz., a dodźwiękowych - około 600-800 km/godz.

Zwiększenie prędkości ponad te wartości może odbywać się z reguły kosztem zrzutu ładunku bojowego /bomby, rakiety/ lub rozproszenia ugrupowania.

Maksymalną prędkość grupy samolotów można zwiększyć przez zwiększenie wysokości lotu, ale w takim przypadku nie można już mówić o locie na małych wysokościach.

Powyższe rozumowanie znajduje potwierdzenie w praktycznych działaniach bojowych lotnictwa USA na obiekty Demokratycznej Republiki Wietnamskiej, podczas których maksymalna prędkość samolotów w czasie lotu grupowego na małych wysokościach wahała się w granicach 600-800 km/godz.[x/] natomiast prędkość naddźwiękową lub przekroczenie prędkości ponad 1000 km/godz. samoloty USA wykorzystywały, zresztą dość sporadycznie, na dużych wysokościach, głównie podczas wychodzenia z walk powietrznych oraz po zrzucie ładunku bojowego na cel dla szybkiego wyjścia ze strefy ognia naziemnych środków OPK. Charakterystyczny przy tym jest fakt, że w obydwu tych wypadkach samoloty nie miały ładunku bombowego oraz zarówno samoloty myśliwskie w czasie prowadzenia walk po-

---

x/ Według danych Zarządu II Sztabu Generalnego przeciętna prędkość po trasie wynosiła zazwyczaj dla takich samolotów, jak F-100, F-105, A-4, A-6 i F-4 około 600-800 km/godz. Rozwój działań wojennych w Wietnamie, cz. V, Wydawnictwo MON, grudzień 1965.

wietrznych i zwłaszcza w czasie wychodzenia z nich, jak i samoloty myśliwsko-bombowe podczas oddalania się od obiektów ataku rozdzielały się na pary, a nawet pojedyncze samoloty. Fakty te nasuwają przypuszczenia, że podczas lotu grupowego samolotów znajdujących się obecnie w wyposażeniu wojsk państw NATO trudno jest osiągnąć w krótkim czasie prędkość naddźwiękową, nawet na dużych wysokościach.

Osiąganie maksymalnych prędkości /nawet dodźwiękowych/ na małych wysokościach uwarunkowane jest również względami pilotażowo-nawigacyjnymi.

Dla umożliwienia wykonywania zadań bojowych na małych wysokościach, niezależnie od warunków atmosferycznych i pory doby, na wszystkich typach samolotów lotnictwa myśliwsko-bombowego państw NATO zainstalowano odpowiednie urządzenia pilotażowo-nawigacyjno-bombardierskie. Jednak niezawodność pracy tych urządzeń oraz przydatność ich podczas praktycznych lotów na małych wysokościach wydaje się być niewielka. Świadczy o tym poważny spadek natężenia działań bojowych lotnictwa USA na obiekty DRW przy złej pogodzie, oraz przywiązywanie dużej wagi do wzrokowej orientacji podczas lotów na małych wysokościach. Mając do dyspozycji niezawodne i skuteczne urządzenia pilotażowo-nawigacyjne piloci USA nie przykładaliby tak dużo uwagi do orientacji wzrokowej przy lotach na małych wysokościach, nie bombardowaliby obiektów w nocy po ich uprzednim oświetleniu bombami świetlnymi oraz nie korzystaliby tak często z samolotów "Liderów", których celem jest

właśnie naprowadzanie samolotów taktycznych na obiekty uderzeń[x].

O trudnościach lotu na małych wysokościach z wykorzystaniem tylko przyrządów świadczą ponadto wyniki zawodów urządzanych corocznie na Zachodzie w celu sprawdzenia dokładności nawigowania samolotów myśliwsko-bombowych. /W czasie tych zawodów piloci przelatują trasę długości około 800 km na wysokości 150 m posługując się wyłącznie przyrządami. Na skutek błędów popełnionych w zakresie nawigacji wielu uczestników zostaje zdyskwalifikowanych. Powyższe fakty świadczą o dużych trudnościach przyrządowego prowadzenia samolotów po trasie na małych wysokościach. Nie można przecież zakładać, że do nalotów na terytorium DRW i do zawodów typuje się pilotów słabo przygotowanych i niewyszkolonych. Trudności wykonywania nalotów na małych wysokościach według przyrządów wynikają więc nie z braku umiejętności pilotów w posługiwaniu się urządzeniami samolotowymi, lecz z tego, że urządzenia te są jeszcze niedoskonałe, w związku z czym nie zapewniają one bezbłędnego prowadzenia samolotu po nakazanej trasie na małych wysokościach oraz bezbłędnego strzelania i zrzutu ładunku bojowego z tych wysokości.

Przyjmując jednak, że przyrządy pilotażowo-nawigacyjne umożliwiają zrealizowanie lotu na małych wysokościach, zaprogramowanego jeszcze przed wylotem celem wykonania zadania bojowego, nie należy zapominać, że podczas same-

---

x/ Naziemne systemy nawigacyjne typu Shoran, Tacan, Shanide, AN/HSQ-1 nie zapewniają bowiem wyjścia samolotu na obiekty ataku na małych wysokościach i dużych odległościach.

go lotu mogą zaistnieć sytuacje zmuszające do zmiany zaprogramowanych uprzednio warunków. Sytuacje takie mogą mieć miejsce, na przykład, w wypadku spotkania na trasie nieprzewidzianego silnego ognia artylerii przeciwlotniczej, zaatakowania przez myśliwce obrony powietrznej lub przy silnym i skutecznym maskowaniu radiolokacyjnym obiektów. Aby ich uniknąć, należy stosować odpowiednie przedsięwzięcia i uniki. Ognia artylerii plot można uniknąć przez stosowanie manewru przeciwartyleryjskiego, polegającego - jak wiadomo - na częstych zmianach kursu, prędkości i wysokości lotu. Na trasie w dowolnym jej odcinku może dojść również do zaatakowania przez myśliwce obrony powietrznej. Aby ujść ich atakom, należy znów stosować odpowiednie uniki /manewr kursem, wysokością itp./. Przeciwnik może wreszcie stosować silne i skuteczne maskowanie radiolokacyjne orientacyjnych obiektów. W tym przypadku pokładowe urządzenia będą odbierać mylne dane, w rezultacie czego obiekt uderzenia może nie zostać odnaleziony.

Sytuacji zmuszających do zmiany uprzednio zaplanowanych tras i profilów lotu dla wykonania zadania bojowego może być nieskończenie wiele, bowiem tylko w okresie pokoju /i to nie zawsze/ lub w warunkach całkowitej bierności ze strony przeciwnika można w pełni zrealizować lot zawczasu zaprogramowany. W czasie wojny z równorzędnym przeciwnikiem każdy lot samolotu celem wykonania zadania bojowego, nawet najstaranniej przygotowany, będzie posiadał szereg elementów niewiadomych. W takich sytuacjach często może mieć miejsce utrata orientacji nie tylko szczegółowej, ale nawet ogólnej. Automaty nie zawsze mogą tu pomóc. Zrobić to może tylko pilot przy pomocy obser-

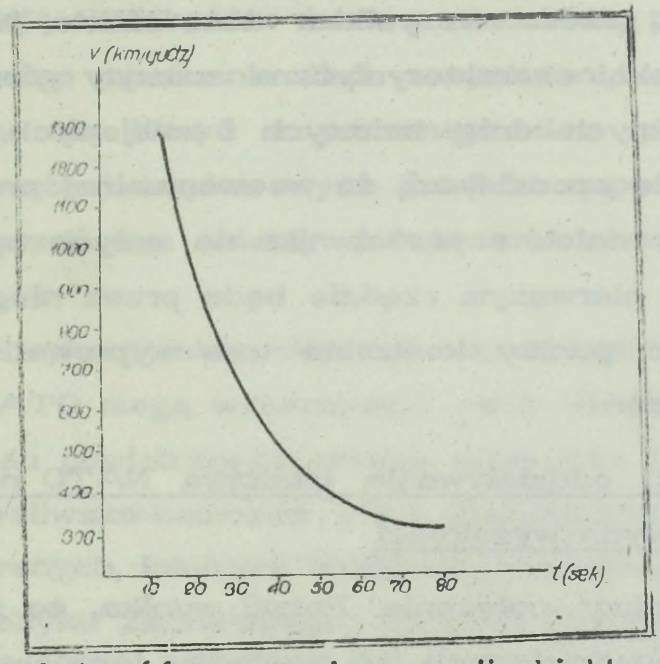
wacji wzrokowej, jako niezawodnej obecnie metody wznowienia orientacji na małych wysokościach podczas działań bojowych na duże głębokości.

Na możliwości prowadzenia wzrokowej obserwacji obiektów z małych wysokości poważny wpływ wywiera prędkość lotu. Ze wzrostem prędkości lotu samolotu wzrasta jego prędkość kątowa względem ziemi i maleje czas poszukiwania i identyfikowania obiektu. Istota tego zjawiska polega na tym, że po przekroczeniu prędkości kątowej przemieszczania się obiektów /szczególnie o małych wymiarach/ względem samolotu równej 32^{o}/sek., obiektów tych nie można rozróżnić i identyfikować, a tym samym prowadzić szczegółowej orientacji wzrokowej. Prędkość kątowa samolotu względem ziemi nie jest wielkością stałą i ulega zmianie wraz ze zmianą prędkości i wysokości lotu.

Z obliczeń wynika, że prędkość kątową przemieszczania się obiektów względem samolotów równą 32^{o}/sek. na wysokości lotu równej 100 m i przy kącie wizowania 45^{o} osiąga się już przy prędkości lotu około 414 km/godz., a na wysokości 200 m - przy prędkości 820 km/godz. /prędkości kątowe przemieszczania się obiektów naziemnych w zależności od wysokości i prędkości lotu samolotu przedstawiają wykresy stanowiące załączniki nr 2 - 4/.

Obliczenia te wskazują, że duża prędkość kątowa przemieszczania się obiektów ujemnie wpływa na możliwości prowadzenia obserwacji wzrokowej z małych wysokości i przy dużej prędkości lotu. Przy kątach obserwacji obiektów mniejszych niż 45^{o} prędkość kątowa zmniejsza się. Pilot ma wówczas więcej czasu na prowadzenie identyfikacji. Czas ten będzie wzrastał w miarę zmniejszania się kąta obserwa-

cji, lecz zmniejszenie go ogranicza odległość wykrywania obiektów w danych warunkach atmosferycznych. Wykres nr 1 obrazuje maksymalną ilość czasu, jakim załoga może dysponować na prowadzenie obserwacji i identyfikacji obiektu w zależności od prędkości lotu /przy zerowym kącie kursowym/. Analiza wykresu wykazuje, że w miarę wzrostu prędkości lotu samolotu maleje ilość czasu przeznaczona na obserwację i identyfikację obiektów. Zjawisko to jest bardzo niekorzystne dla prowadzenia samolotu według orientacji wzrokowej. Stanowi ono następną przyczynę, z powodu której loty na małych wysokościach wykonywane są z prędkością o wiele mniejszą od tej, jaką samolot danego typu może osiągnąć.



Wykres 1. Zależność czasu obserwacji obiektu od prędkości samolotu

x/ Ppłk dypl. Zygmunt Grzęda. Podstawy rozpoznania powietrznego, skrypt ASG-1964, s. 48. Wykres nie uwzględnia możliwych ze względów konstrukcyjnych samolotu, kątów obserwacji i konkretnego jego typu. Opracowany jest dla odległości wykrycia obiektu równej 60 km.

Z tego też powodu oraz ze względu na stosunkowo małe odległości wykrywania obiektów podczas lotu na małych wysokościach i przy prędkościach rzędu 700 - 900 km/godz., trasa lotu musi być starannie przygotowana. Aby zmniejszyć groźbę zderzenia się z ziemią, powinna ona przebiegać przez teren równinny, nie posiadający nagłych wzniesień i różnego rodzaju masztów, wież, które są słabo widoczne. Jednocześnie na terenie tym powinny znajdować się charakterystyczne obiekty mogące stanowić punkty orientacyjne przy nawigowaniu samolotem.

Z samolotu lecącego na małej wysokości najlepiej są widoczne obiekty kontrastowe i o znacznych wymiarach. Do nich należą przede wszystkim: duże miasta, jeziora, lasy, szerokie rzeki, charakterystyczne szczyty górskie, skrzyżowania ważnych dróg kołowych i kolejowych itp. Dlatego też należy się spodziewać, że w ewentualnej przyszłej wojnie podczas nalotów przeciwnika na małych wysokościach obiekty te w pierwszym rzędzie będą przez niego wykorzystywane jako punkty kontrolne tras wyprowadzających na obiekty uderzeń.

2. Możliwości oddziaływania lotnictwa NATO na terytorium PRL z małych wysokości

Z analizy położenia Polski wynika, że znajduje się ona na najdogodniejszych /ze względów terenowych/ kierunkach planowanych operacji wojennych państw NATO i że jednocześnie stanowi bardzo ważne ogniwo wśród państw sygnatariuszy Układu Warszawskiego. Można więc przypuszczać, że z uwagi na położenie geograficzne i znaczenie militarno-ekonomiczne terytorium Polski w wypadku konfliktu zbrojnego stanie się obszarem intensywnego oddziały-

wania zarówno pilotowanych /w wojnie konwencjonalnej/, jak i bezpilotowych środków napadu powietrznego /raczej w wojnie z użyciem broni jądrowej/. Położenie na głównym kierunku strategicznym i oddalenie około 250-300 km od wschodnich granic NRF powoduje, że obszar Polski w wypadku wojny nabiera charakteru strefy rozmieszczenia broni rakietowo-jądrowej, strefy tyłów i komunikacji. Polska staje się obszarem tranzytowym, przez który muszą przechodzić wojska do rejonów wyjściowych w NRD, przy czym największego nasilenia ich przemarszu należy się spodziewać w okresie bezpośredniego zagrożenia i w pierwszych dniach wojny. Ponadto przemysł naszego kraju ze względu na bliskość frontu będzie miał bardzo istotne znaczenie, ponieważ umożliwi poważne skrócenie linii zaopatrzenia. W związku z tym należy się liczyć z przeznaczeniem przez państwa NATO poważnej części swych środków napadu powietrznego od uderzeń na obiekty położone na obszarze naszego kraju.

Do wykonywania uderzeń na obiekty obszaru PRL, państwa NATO mogą wykorzystać obok bezpilotowych środków napadu powietrznego przede wszystkim lotnictwo: bombowe i myśliwsko-bombowe 2 i 4 Połączonych Taktycznych Sił Powietrznych, lotnictwo myśliwsko-bombowe Cieśnin Duńskich i Bałtyku Zachodniego, lotnictwo strategiczne Wielkiej Brytanii.

Główne niebezpieczeństwo dla PRL stanowi lotnictwo taktyczne w ilości około 1600 samolotów. Należy oczekiwać, że w najbliższej przyszłości sytuacja w tym względzie nie ulegnie zasadniczej zmianie, jakkolwiek na miejsce starszych typów samolotów takich, jak: F-100, F-104, i F-84,

wejdą prawdopodobnie w skład uzbrojenia samoloty typu F-4, F-111 i MRCA-75 o znacznie lepszych parametrach.

Tabela nr 1[x/]

Orientacyjna ilość lotnictwa państw NATO na środkowoeuropejskim TDW

Związek	Rodzaj lotnictwa i liczba samolotów		
	LMB	LB	LR
2 PTSP	240	50	110
4 PTSP	700	-	220
Lotnictwo Cieśnin Duńskich i Bałtyku Zachodniego	140	-	40
Lotnictwo strategiczne Wielkiej Brytanii	-	90	20
O g ó ł e m:	1080	140	390

Przy obliczaniu ilości lotnictwa, które może wziąć udział w działaniach przeciwko Polsce należy mieć na uwadze także fakt, że w wypadku konfliktu zbrojnego w Europie, po trwającym przez dłuższy okres czasu /około dwóch tygodni/ wzroście napięcia, państwa bloku NATO planują użyć na europejskim TDW 2-3 lotniskowce ze 150-250 samolotami myśliwsko-bombowymi oraz w drodze mobilizacji i

x/ Według stanu z 1.1.1969 r. W zestawieniu nie uwzględniono samolotów typu G-91 /ze względu na bardzo małe prawdopodobieństwo ich skierowania na obszar PRL/ oraz lotnictwa Francji.

przebazowania ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej wzmocnić dodatkowo stan swego lotnictwa o ponad 100%.

Orientacyjne taktyczne promienie działania lotnictwa NATO na małych wysokościach przedstawia tabela nr 2.

Tabela nr 2[x/]

Taktyczny promień działania samolotów NATO na małych wysokościach

Typ samolotu	Najmniejsza dopuszczalna wysokość lotu /w m/	Promień działania		Uwagi
		Według jednolitego profilu lotu /w km/ poniżej 1000 m	Według zmiennego profilu litu /w km/ ponad 4000 m	
Vulcan B-2	mała	2500	4600	bez tankowania
Victor B-2	"	2500	3500	
Canberra B-8	150	1300	2000	
F-84F	mała	800	1600	
F-100D	"	600	1300	
F-104G	"	600	1200	
F-105D	"	750	1500	dla samolotów myśliwsko-bombowych uwzględniono 1-3 min. lotu z prędkością maksymalną
F-4C	"	800	1600	
F-111	poniżej 150	1000	-	
F-5A	mała	470	-	
Hunter F-6	"	480	1300	
A-4C	"	1200	1700	
A-3B	"	1500	2250	
A-7A	"	około 1700	2500	

x/ Taktyczny promień działania na małych wysokościach obliczono na podstawie następujących materiałów:

1/ mjr dypl. E. Wójcik. Charakterystyka i możliwości użycia lotnictwa morskiego z rejonu północno-europejskiego TDW na północne obszary NRD i PRL /skrypt, str. 14, wyd. ASG-2968 r./.

2/ mjr dypl, E. Wójcik. Identyfikator sił powietrznych NATO na środkowo-europejskim i północno-europejskim TDW - str. 1, wyd. ASG-1967 r.

3/ Kalkulator oficera rozpoznawczego wojsk OPK.

Z porównania odległości bazowania lotnictwa NATO od granic Polski, wynoszących średnio: dla lotnictwa strategicznego - 800-1000 km; dla taktycznego lotnictwa bombowego NATO - 400-500 km; dla taktycznego lotnictwa myśliwsko-bombowego - 350-400 km; dla lotnictwa myśliwsko-bombowego Danii - 350-400 km; dla lotnictwa pokładowego /z lotniskowców/ i taktycznego Norwegii - 600-700 km, wynika, że przy zastosowaniu jednolitego profilu lotu na małych wysokościach /na całej długości trasy/ osiągnie ono rubież Malbork, Warszawa, Sandomierz; natomiast lotnictwo pokładowe z Morza Północnego i lotnictwo taktyczne Norwegii nie ma prawie w ogóle możliwości wykonania zadań na obszarze Polski. Zagadnienie to szczegółowo ilustruje /załącznik nr 5/.

Jak wynika z rysunku lotnictwo NATO może najłatwiej dotrzeć do rejonów położonych w północno-zachodniej i zachodniej części Polski. Na trudności może natrafić dopiero w pasie centralnym; natomiast rejony wschodnie w ogóle mogą nie znajdować się w zasięgu lotnictwa NATO działającego na małych wysokościach.

Zakładając stosowanie przez lotnictwo NATO zmiennego profilu lotu /co jest bardzo prawdopodobne w odniesieniu do odcinka lotu znajdującego się poza zasięgiem wykrywania RLS państw Układu Warszawskiego/, można przyjąć, że cały obszar Polski znajdzie się w zasięgu przeważającej części tego lotnictwa. Wyjątek może stanowić tylko lotnictwo pokładowe i dyslokowane w Norwegii, którego zasięg obejmuje wówczas tylko północną i centralną część Polski.

Z przeprowadzonej krótkiej analizy taktyki lotnictwa państw NATO w zakresie pokonywania systemu obrony powietrznej oraz jego możliwości oddziaływania na obiekty PRL można wyciągnąć szereg interesujących nas wniosków.

Ze względu na swe geograficzne położenie i militarno-ekonomiczne znaczenie Polska stanowi ważne ogniwo w systemie Układu Warszawskiego. Ponieważ na jej terytorium mogą być rozmieszczone stanowiska startowe dla wyrzutni rakiet średniego zasięgu, bazy zaopatrzenia, remontu, itp., należy się spodziewać, że w wypadku konfliktu zbrojnego państwa NATO skierują poważną część swych środków napadu powietrznego na obiekty naszego kraju.

Operację powietrzną państwa NATO będą starały się wykonać z zaskoczenia przy użyciu możliwie największej ilości pilotowanych, a w wypadku wojny jądrowej - i bezpilotowych środków napadu powietrznego, bez zmian ich pokojowych miejsc bazowania.

W zależności od konkretnej sytuacji polityczno-wojskowej działania środków napadu powietrznego nad obszarem PRL mogą się odbywać jedynie w ramach walki o przewagę w powietrzu, co może mieć miejsce raczej tylko w wypadku wojny konwencjonalnej lub obejmować również zadania izolacji rejonu działań i uderzeń na obiekty o znaczeniu politycznym i ekonomiczno-administracyjnym /co zdarzyć się może szczególnie podczas wojny nieograniczonej/.

Państwa NATO w wypadku wojny z użyciem broni jądrowej mogą wykonywać naloty lotnicze pojedynczymi samolotami i małymi grupami działającymi w składzie 2-4 samolotów, natomiast podczas działań bojowych przy użyciu tylko konwencjonalnych środków rażenia - raczej małymi

grupami w składzie 4-12 i więcej samolotów, przy czym grupy te będą tworzyć luźne ugrupowanie, najczęściej kolumny par lub kluczy, z niewielką przerwą czasową.

Lotnictwo NATO zastosuje prawdopodobnie naloty ześrodkowane i urzutowane /nękające/ na kilka, kilkanaście najważniejszych obiektów /w danym okresie operacji/, przy czym ogólny czas trwania nalotu ześrodkowanego wyniesie około 0,5 - 1,5 i więcej godzin, a urzutowanego - całą dobę /w zależności od warunków atmosferycznych/. Natomiast czas trwania uderzenia na konkretny obiekt może wynosić około 5-15 minut.

Uwzględniając fakt, że skuteczność zwalczania środków napadu powietrznego przez współczesny system obrony powietrznej jest największa na wysokościach średnich i dużych oraz w stratosferze, lotnictwo państw NATO dokona nalotów głównie na małych wysokościach, poniżej ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania.

Z rozpatrzonych zasad lotu samolotów państw NATO wynika, że ich lot na małych wysokościach mieści się w granicach 50-600 m. Najbardziej jednak prawdopodobnymi wysokościami /na podstawie działań w DRW/ będą wysokości 150-500 m.

W warunkach stosowania przez stronę napadniętą przeciwdziałania radioelektronicznego /głównie maskowania obiektów/ lotnictwo państw NATO zmuszone będzie do skupienia o wiele większej uwagi na prowadzeniu orientacji wzrokowej w czasie lotu. Uniemożliwi to lub bardzo poważnie ograniczy intensywność działań na małych wysokościach w trudnych warunkach atmosferycznych i w nocy. Stosowanie radioprzeciwdziałania, obok istnienia w terenie wysokich

i mało widocznych przeszkód terenowych, ujemnie wpływa również na rozwijanie dużych prędkości lotu.

Głównymi czynnikami ograniczającymi rozwijanie maksymalnie dopuszczalnych prędkości samolotów na małych wysokościach są:

- wytrzymałość konstrukcyjna samolotów;
- obciążenie samolotów ładunkiem bojowym;
- skład grupy;
- bardzo duże prędkości kątowe przemieszczania się obiektów /w tym i obiektów orientacyjnych/ względem samolotu, co utrudnia lub uniemożliwia prowadzenie orientacji wzrokowej;
- bardzo duże zużycie paliwa.

Dlatego też prędkość rzędu 600-800 km/godz. dla małych grup samolotów bombowych i starszych typów samolotów myśliwsko-bombowych oraz prędkość 700-950 km/godz. dla pozostałych /nowszych/ samolotów /myśliwsko-bombowych/ można uważać za maksymalnie możliwą do osiągnięcia podczas lotu na małych wysokościach. W odniesieniu do samolotów lecących w większym ugrupowaniu prędkości te mogą być jeszcze mniejsze. Natomiast pojedyncze samoloty myśliwsko-bombowe nowszych typów na małych wysokościach i bez zewnętrznych obciążeń ładunkiem bojowym, będą prawdopodobnie mogły przez niewielki okres czasu osiągać prędkość równą prędkości dźwięku.

Wyjście na obiekt ataku przy lotach na małych wysokościach jest stosunkowo trudne i uwarunkowane przede wszystkim sposobem naprowadzenia, wyposażeniem nawigacyjnym, znajomością przez pilota terenu itp. Wobec braku /obecnie/ odpowiednio dobrych naziemnych urządzeń ele-

ktronicznych, zapewniających wyprowadzenie samolotów na małych wysokościach na obiekt ataku położony w dużej odległości, oraz przy niedokładności wskazań urządzeń pokładowych piloci lotnictwa NATO muszą dużo uwagi poświęcić orientacji wzrokowej i kontrolować trasę lotu według terenowych obiektów orientacyjnych. Z tego punktu widzenia, jak również przy obecnej technice pilotowania, najwygodniejszymi trasami lotu na małych wysokościach dla lotnictwa NATO będą trasy przebiegające przez teren równinny, pozbawiony naturalnych lub sztucznych wzniesień, posiadający jednocześnie charakterystyczne /kontrastowe/ obiekty orientacyjne w postaci: rzek, jezior, kompleksów lasu, linii kolejowych i dróg bitych /autostrad/ itp., a więc takich, które są stosunkowo dobrze widoczne z samolotu i których nie można w krótkim czasie usunąć lub zamaskować. Cała trasa lotu może być łamana, ale poszczególne jej odcinki pomiędzy poszczególnymi obiektami /punktami/ orientacyjnymi będą raczej prostoliniowe.

W dotychczasowych działaniach bojowych lotnictwo USA nie stosowało szablonu. Każde uderzenie było dokładnie przemyślane i uwzględniało konkretne warunki. Należy przypuszczać, że w ewentualnej wojnie na europejskim TDW obok pewnych zasad działania, które mogą być względnie stałe, niektóre elementy taktyki lotnictwa mogą ulegać częstej zmianie.

Jedną ze stałych zasad działania lotnictwa państw NATO będzie niewątpliwie dążność do wykonywania nalotów możliwie jak nadłużej poza radiolokacyjnym polem wykrywania. Dlatego też słuszne wydaje się rozważenie możliwości naszego radiolokacyjnego systemu wykrywania i na-

prowadzania lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach, przede wszystkim jeśli chodzi o zasięg, prawdopodobieństwo wykrywania celów powietrznych, zdolności informacyjne oraz możliwość zapewnienia lotnictwu myśliwskiemu OPK warunków zwalczania celów powietrznych.

MOŻLIWOŚCI RADIOLOKACYJNYCH ŚRODKÓW WYKRYWANIA I TECHNICZNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA LOTNICTWEM MYŚLIWSKIM OPK PODCZAS ZWALCZANIA CELÓW POWIETRZNYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

1. Możliwości wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych lecących na małych wysokościach przez stacje radiolokacyjne

Jest rzeczą ogólnie wiadomą, że zasięg wykrywania obiektów powietrznych[x/] przez stacje radiolokacyjne maleje w miarę zmniejszania się wysokości lotu. Teoretyczny zasięg idealnych konstrukcyjnie stacji radiolokacyjnych /RLS/ ogranicza tzw. "horyzont radiowy", zasięg ten stanowi funkcję wysokości lotu i obliczany jest za pomocą wzoru:

$$D = 4{,}12\left(\sqrt{h} + \sqrt{H}\right),$$

gdzie:

D - zasięg /w km/

h - wysokość anteny RLS /w m/

H - wysokość lotu obiektu powietrznego /w m/.

- - - - - - - - - - -

x/ Obiektem powietrznym nazywa się każdy wykryty aparat latający, którego przynależność państwowa nie została jeszcze ustalona. Obiekt powietrzny należący do obcego, wrogiego państwa po zidentyfikowaniu określa się jako cel powietrzny.

Obecnie wojska radiotechniczne dysponują w zasadzie następującymi stacjami radiolokacyjnymi: P-12, P-14, P-15, P-30, P-35, Jawor i Nysa, których zasięgi wykrycia średniego bombowca /typu Ił-28/ z prawdopodobieństwem 0,5 na małych wysokościach przedstawia tabela nr 3.

Tabela nr 3[x/]

Odległość wykrycia /w km/ samolotu bombowego typu Ił-28 z 50% prawdopodobieństwem wykrycia

Typ RLS	Zasięg/w km/ w zależności od wysokości lotu celu powietrznego /w m/		
	300	500	1000
P-12M	35	40	50
P-14	60	80	105
P-15	60	75	90
P-15M	70	90	120
P-30	44	60	80
P-35	56	68	84
Jawor	60	70	100
Nysa C	50	70	100
PRW-10/11/		60	80

x/ Wozmoznosti RLS RTW po obnarużeniju i soprowożdieniju niskolietiaszczich celej. Kalinin 1961. Dane o RLS Jawor i Nysa zaczerpnięto z instrukcji eksploatacji tych stacji.

Ponieważ jednak skuteczna powierzchnia odbicia średniego bombowca, wynosząca około 12-15 m^2, jest znacznie większa od skutecznej powierzchni odbicia samolotów myśliwsko-bombowych, wahającej się w granicach 6-8 m^2, zasięgi wykrywania tych ostatnich przez RLS będą mniejsze o około 20-30%[x/].

Mniejsze /o 20%/ odległości wykrycia samolotów myśliwsko-bombowych ilustruje tabela nr 4.

Tabela nr 4

Odległość wykrycia samolotu myśliwsko-bombowego

Typ RLS	Zasięg wykrycia /w km/ w zależności od wysokości lotu		
	na 300 m	na 500 m	na 1000 m
P-12M	28	32	40
P-14	48	64	79
P-15	48	60	72
P-15M	56	72	96
P-30	35	54	64
P-35	45	56	63
Jawor	48	56	80
Nysa	40	56	80
PRW-10/11/	-	48	64

x/ Porównanie samolotu Ił-28 z samolotem typu MiG. Zwarta grupa samolotów myśliwsko-bombowych może być wykryta na tej samej odległości, co pojedynczy samolot bombowy.

Przytoczone w tabelach nr 3 i 4 zasięgi wykrywania RLS byłoby niepełne bez uwzględnienia odbić od przedmiotów terenowych, które wywierają dość istotny wpływ na ciągłość śledzenia wykrytych celów powietrznych na małych wysokościach.

Przedstawione w tabeli nr 3 zasięgi wykrywania odnoszą się do pracy stacji radiolokacyjnych, rozlokowanych w terenie odpowiadającym określonym wymaganiom /patrz zał. nr 6/, których jednak podczas praktycznego rozwijania RLS z reguły nie można spełnić. W rezultacie tego wskaźniki stacji radiolokacyjnych zaświecone są odbiciami, wywołanymi przez miejscowe przeszkody, utrudniające lub nawet uniemożliwiające wykrywanie i śledzenie celów powietrznych znajdujących się w strefie tych zaświeceń. Wielkość promienia zaświecenia ekranu RLS zależy głównie od rzeźby terenu i częstotliwości fal roboczych. Na rysunkach w załącznikach 7-16 przedstawione są realne promienie zaświeceń /w km/ niektórych typów stacji radiolokacyjnych /przy zerowych położeniach anteny/ rozwiniętych na obszarze Polski w terenie nadmorskim, równinnym i górzystym. Analiza ich wskazuje, że promienie zaświeceń ekranów stacji radiolokacyjnych rozwiniętych w pasie nadmorskim, mającym charakter pagórkowaty, sięgają 25-35 km i więcej, a w pasie centralnym /równinnym/ wahają się w granicach 25-30 km.

Największe promienie zaświeceń ekranów posiadają RLS rozmieszczone w terenie górzystym. Odbicia od gór powodują całkowite zaświecenie ekranów RLS w promieniu 60 km i częściowe do 70 km, a w niektórych przypadkach sięgają nawet ponad 100 km. Jeśli chodzi o zakres częstotliwości, to stosunkowo największe promienie zaświece-

nia występują u RLS decymetrowego zakresu fal. Wynoszą one we wszystkich rozpatrywanych warunkach terenowych ponad 30 km. Najmniejsze zaś promienie zaświecenia posiadają stacje zakresu centymetrowego. Wahają się one w granicach 25-30 km w terenie równinnym i pagórkowatym oraz około 60 km w terenie górzystym.

Konfrontując wielkości promieni zaświecenia ekranów stacji radiolokacyjnych z danymi dotyczącymi zasięgu wykrywania samolotów myśliwsko-bombowych /zawartych w tabeli nr 4/, można stwierdzić, że cel powietrzny /w postaci samolotu myśliwsko-bombowego/, lecący na małych wysokościach, będzie przebywał znaczną część trasy w strefie odbić od przedmiotów terenowych.

Długość trasy lotu znajdująca się w tej strefie będzie wzrastała w miarę zmniejszania wysokości lotu. Zależność tę /przy założeniu, że odległość wyjścia celu powietrznego ze strefy obserwacji jest równa odległości wykrycia/ przedstawia tabela nr 5.

Tabela 5

Długość śledzenia celów powietrznych w zależności od wysokości lotu x/

Charakter terenu	Typ RLS	Średnica odległości wykrywania /w km/ w zależności od wysokości /w m/			Średnia zaświecenia ekranu RLS odb. od przedmiotów terenowych /w km/	Długość śledzenia celu powietrznego /w km/ w zależności od wysokości / w m / x/		
		300	500	1000		300	500	1000
Równinny	P-15	96	120	144	50-60	18-23+ 18-23	30-35+ 30-35	42-47+42-47
	P-10	56	62	80	50-60	-	-	10-15+10-15
	P-35	90	112	126	50-60	15-20+ 15-20	26-31+ 26-31	33-38+33-38
Pagórkowaty	P-15	96	120	144	60	18+18	30+30	42+42
	P-35	90	112	126	50-60	15-20+ 15-20	26-31+ 26-31	33-38+33-28
	Jawor	96	112	160	60	18+18	26+26	50+50
	Nysa	80	112	128	60-70	5-10+5-10	21-26+ 21-26	29-34+ 29-34
Górski	P-10	56	62	80	120	-	-	-
	P-35	90	112	126	120-130	-	-	-
	Jawor	96	112	160	120-130	-	-	15-20+15-20
	Nysa	80	112	128	120-130	-	-	-

x/ Długości śledzenia celu powietrznego przez RIS zostały równo podzielone dlatego, że zgodnie z przyjętym założeniem może on być prowadzony zarówno przed jak i po wyjściu ze strefy odbić od przedmiotów terenowych.

Jak wynika z tych danych, odległość, na jakiej jest możliwe prowadzenie i śledzenie celu powietrznego jest niewielka. Lotnictwo myśliwsko-bombowe wykonujące nalot przy prędkości około 900 km/godz. pokona tę przestrzeń w czasie, który przedstawia tabela nr 6.

Tabela nr 6

Czas przelotu śledzonych odcinków przy prędkości 900 km/godz. w zależności od wysokości lotu

Charakter terenu	Typ RLS	Czas /w min. i sek./ pokonania przestrzeni obserwacji przez lotnictwo myśliwsko-bombowe w zależności od wysokości lotu /w m/		
		300	500	1000
Równinny	P-15	1'12''-1'32''+ 1'12''-1'32''	2'00''-2'20''+ 2'00''-2'20''	2'44''-3'8''+ 2'44''-3'8''
	P-35	1'00''-1'20''+ 1'00''-1'20''	1'44''-2'04''+ 1'44''-2'04''	2'12''-2'32''+ 2'12''-2'32''
	P-10	-	-	1'+1'
Pagórkowaty	P-15	1'12''+1'12''	2'00''+2'00''	2'44''+2'44''
	P-35	1'00''-1'20''+ 1'00''-1'20''+	1'44''-2'04''+ 1'44''-2'04''	2'12''-2'32''+ 2'12''-2'32''
	Jawor	1'12''-1'12''	1'44''+1'44''	3'20''+3'20''
	Nysa	0'20''-0'40''+ 0'20''-0'40''	1'24''-1'44''+ 1'24''-1'44''	1'56''-2'16''+ 1'56''-2'16''
Górski	P-10	-	-	-
	P-35	-	-	-
	Jawor	-	-	1'00''-1'20''+ 1'00''-1'20''
	Nysa	-	-	-

W niektórych jednakże wypadkach cele powietrzne mogą być śledzone przez dłuższy okres czasu. Odnosi się to zwłaszcza do wypadków, gdy trasy ich lotu biegną po stycznej do strefy odbić od przedmiotów terenowych. Maksymalna długotrwałość ciągłego śledzenia samolotów myśliwsko-bombowych przez RLS P-35 w odległości i w czasie /przy prędkości 900 km/godz./ w terenie równinnym i pagórkowatym może wynosić:

- na wysokości 300 m - około 50-63 km /3-4 min./;
- " " 500 m - około 76-83 km /5-6 min./;
- " " 1000 m - około 90-97 km /6-7 min./,

a w terenie górzystym na wysokości - 1000 m - 20-30 km i 1-2 min.x/.

Dotychczasowe rozważania możliwości RLS w zakresie zasięgu wykrywania i ciągłości śledzenia rozpatrywane były w czasie nalotu kilku /kilkunastu/ celów powietrznych, wchodzących w zasięg wykrywania RLS w różnym czasie i pod różnymi kątami, a więc w warunkach bardziej komplikujących pracę RLS, w których zachodziła sprzeczność pomiędzy maksymalną odległością wykrywania a maksymalną długotrwałością śledzenia wykrytego celu powietrznego. W przypadku znajdowania się w zasięgu wykrywania danej RLS tylko jednego celu powietrznego sprzeczność ta w zasadzie nie występuje, ponieważ istnieje wówczas możliwość wcześniejszego ustawienia /obniżenia kąta położenia/ anteny po-

- - - - - - - - - -

x/ Obliczenia wykonano zgodnie ze wzorem:

$$D_{sl} = 2\,Dw.\sqrt{1-P},$$

gdzie: Dw - odległość wykrycia;
P - stosunek promienia strefy zaświecenia ekranu RLS do odległości wykrycia.

zwalającej wykrywać cel powietrzny na maksymalnej odległości, a następnie po wykryciu celu tak manewrować anteną, czy nawet urządzeniami tłumiącymi odbicia od przedmiotów terenowych, aby możliwie najdłużej śledzić dany cel powietrzny i przekazać o nim dane do odpowiedniego stanowiska dowodzenia[x/]. Rozważań tych dokonano jednak, zakładając warunki bardziej złożone i wychodząc z założenia, że lotnictwo państw NATO będzie się starało jak najbardziej skomplikować pracę naszego systemu obrony powietrznej. Wobec tego należy liczyć się, zwłaszcza podczas nalotów zmasowanych, z obecnością kilku, a może nawet kilkudziesięciu celów powietrznych w strefie obserwacji jednej RLS. W tych warunkach nie może być mocy o swobodnym manewrowaniu układem antenowym i częstotliwością jego obrotów[xx/], urządzeniem tłumiącym echa stałe, czy też o stosowaniu innych przedsięwzięć[xxx/] mających na celu z jednej

x/ RLS typu P-14, P-15, P-12, Jawor posiadają urządzenia do tłumienia ech stałych. Włączenie tych urządzeń eliminuje w dużym stopniu zaświecenie ekranu stacji radiolokacyjnych spowodowane przedmiotami terenowymi i umożliwia śledzenie celu powietrznego do odległości nawet 10-15 km od środka ekranu, lecz jednocześnie powoduje zmniejszenie zasięgu wykrywania celów. Natomiast pochylenie układu antenowego w dół o pewną wartość kątową /właściwą dla każdego typu RLS/ powoduje zwiększenie zasięgu na małych wysokościach średnio o 15-20%, lecz równocześnie zwiększa promień zaświecenia ekranu stacji odbiciami od przedmiotów terenowych, uniemożliwiając śledzenie wykrytych celów na tle zaświeceń.

xx/ Np. największą zdolność rozdzielczą impulsów odbitych od celów otrzymuje się przy określonej ilości obrotów anteny. Wynosi ona dla RLS: P-12 i P-14-2 - obr./min., a P-30/35/ - 3 obr./min.

xxx/ Do bardziej znanych przedsięwzięć w tym zakresie można zaliczyć: pracę w sektorze, współfazowe zasilanie anten, pracę na górnej antenie, wyłączanie kanałów itp.

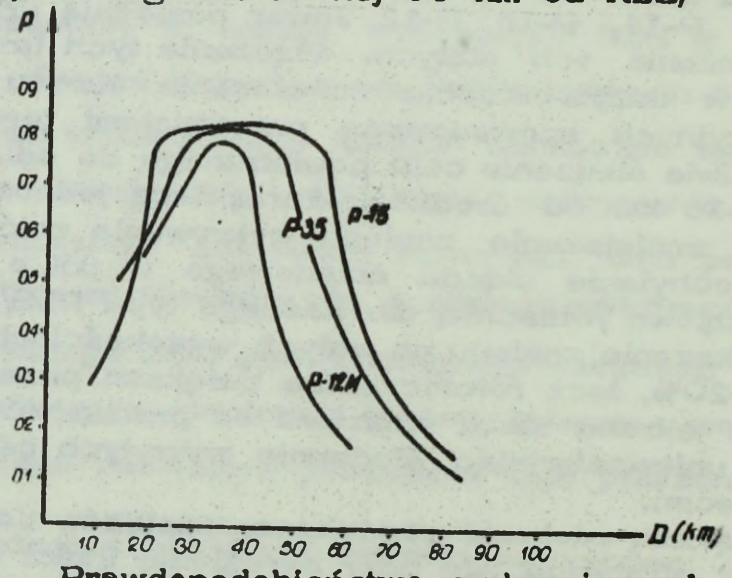
strony, wykrycie celu powietrznego w maksymalnej odległości, z drugiej zaś - maksymalną długotrwałość jego śledzenia.

2. Obok zasięgu wykrywania celów powietrznych na małych wysokościach bardzo istotne jest również prawdopodobieństwo wykrycia tych celów

Prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego przez stacje radiolokacyjne zależy od wielu czynników, takich jak: odległość od celu, wysokość jego lotu, obrotowa szybkość systemu antenowego, charakterystyka promieniowania anteny, zakłócenia itp.

Najbardziej istotnymi czynnikami, wpływającymi na wielkość prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego, są odległość i wysokość jego lotu. Zależność prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego od odległości jego lotu i typu RLS przedstawia wykres nr 2, a od wysokości lotu /w odległości równej 60 km od RLS/ - tabela nr 7.

Wykres nr 2 x/



Prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego na wysokości lotu 300 m, zależnie od odległości i typu RLS.

x/ Opracowano na podstawie skryptu pt.: "Wozmożnosti RTW po obnarużeniji i spraważdieniju niskolietiaszczich celioj WKAPA, Kalinin 1961, s. 22.

Tabela nr 7[x/]

Zależność prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego od wysokości lotu:

Typ RLS	Prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego na wysokości / w m /		
	300	500	1000
P-12	0,05	0,1	0,25
P-30 i P-35	0,37	0,75	0,99
P-15	0,5	0,85	0,99

Analiza wykresu nr 2 i danych zawartych w tabeli nr 7 pozwala na stwierdzenie, że największe prawdopodobieństwo wykrycia celu powietrznego osiąga się w odległościach rzędu 20 - 40 - 60 km od pozycji danej RLS oraz, że w miarę zmniejszania wysokości lotu celu powietrznego maleje prawdopodobieństwo jego wykrycia. Podane wartości prawdopodobieństwa wskazują, że w odległości 60 km i na wysokości 300 m zaledwie co 20-ty cel powietrzny może być wykryty przez RLS P-12, co trzeci - przez RLS P-35 i co drugi - przez RLS P-15.

- - - - - - - - - - -

x/ Tamże, s. 23.

Na możliwości środków radiolokacyjnych, obok zasięgu i prawdopodobieństwa wykrywania, wpływa również dokładność określenia przez RLS współrzędnych celu powietrznego na małych wysokościach oraz dokładność transmisji danych sytuacji powietrznej.

Dokładność określania współrzędnych znajdowania się celu powietrznego lecącego na małych wysokościach zmniejsza się wskutek istnienia stref zaświecenia na wskaźnikach RLS, wywołanych odbiciami od przedmiotów terenowych oraz wskutek zmniejszania się liniowych rozmiarów łuku, który odpowiada określonemu kątowi. Utrudnia to interpolację znaczników azymutu przy odczytywaniu współrzędnych celu powietrznego. Bardzo duże trudności powoduje również pomiar wysokości lotu celu powietrznego. Znajdowanie się celu powietrznego pod małymi kątami położenia utrudnia odczytywanie wysokości bezpośrednio ze wskaźnika ze względu na brak na nim linii oznaczających wysokości poniżej 2000 m. Na kształtowanie charakterystyk promieniowania RLS duży wpływ wywiera powierzchnia ziemi, powodując zwiększenie błędu pomiaru wysokości. W szeregu wypadków uniemożliwia to całkowicie nawet przybliżone jej określenie. Mając powyższe na uwadze, podręczniki i instrukcje wojsk radiotechnicznych w ogóle nie zalecają wykorzystywania do pomiaru wysokości RLS zakresu metrowego typu P-12 x/. Również nie wszystkie RLS zakresu centymetrowego można wykorzystać dla tych celów, ponieważ niektóre z nich /P-35/ w ogóle nie mogą mierzyć wysokości, a

x/ Metodyka szkolenia wojsk radiotechnicznych obrony powietrznej kraju podczas pracy bojowej w warunkach nalotu celów na małych i dużych wysokościach. Wyd. MON - 1966, s. 61.

w innych, w których zastosowano metodę pomiaru wysokości lotu wiązką "V" /P-30/, przedziały pomiaru wysokości są ograniczone[x/].

Podstawowym źródłem informacji o wysokości lotu celów powietrznych lecących na małych wysokościach jest radiolokacyjny wysokościomierz PRW-10/11/. Jednakże i jego wskazania wysokości lotu celu powietrznego na małych wysokościach nie są pozbawione błędów, zwłaszcza przy kątach położenia mniejszych niż 1^{o}. W tych warunkach dolna część echa od celu powietrznego "zlewa się" z linią zerową wskaźnika, co utrudnia lub nawet uniemożliwia określenie środka odbitego echa, a tym samym dokładne określenie wysokości lotu.

Niezależnie od błędów popełnianych przez poszczególne RLS w zakresie dokładności określenia współrzędnych celów powietrznych również popełnia się błędy w trakcie transmisji tych danych do odpowiednich szczebli dowodzenia, upoważnionych do podejmowania decyzji o zwalczaniu tych celów.

Dokładność transmisji informacji o celach powietrznych i własnych samolotach zależy przede wszystkim od dokładności zdejmowania /odczytywania/ przez operatora lub spikera danych oraz zobrazowania /nanoszenia/ ich przez planszecistów na planszety. Średniokwadratowy błąd odczytu współrzędnych przez operatora RLS /wynikający z interpolacji paralaksy/ wynosi + 1^{o} /2 km/[xx/], przy czym prawdo-

x/ RLS P-30 wysokość lotu można mierzyć w odległości mniejszej niż 56 km, przy wysokości lotu celu 1000 m i w odległości mniejszej niż 28 km przy wysokości lotu celu 500 m.

xx/ Ppłk Witold Delawski. Problemy wynikające z automatyzacji obiegu i informacji o sytuacji powietrznej w systemie OPK.
Praca doktorska, tom II, s. 15-53.

podobieństwo popełnienia błędu równego lub większego od błędu średniokwadratowego wynosi 0,5.

Z badań statystycznych przeprowadzonych w wojskach OPK w latach 1962/63 wynika, że planszecista podczas nanoszenia współrzędnych biegunowych popełnia przeciętny błąd w azymucie - 1,1°, a w odległości - 1,96 km, przy czym prawdopodobieństwo popełniania błędu równego lub większego niż 1° w azymucie i 2 km w odległości wynosi odpowiednio 0,556 i 0,486[x/].

Statystycznie również ustalono, że planszecista nanoszący współrzędne obiektów powietrznych w układzie siatki OPK i pracujący w ogniwie: słyszy - nanosi, popełnia błąd w poziomie - 2,4 km, w pionie - 2,15 km z prawdopodobieństwem równym 0,6 tj. popełnienia błędu równego lub większego niż 2 km.

Sumaryczna zatem dokładność przekazywania informacji z GP sbrt do SD korpusu OPK wynosi w poziomie około 2,85 km i w pionie około 2-4 km.

Jeżeli chodzi o dokładność transmisji w zautomatyzowanym systemie ASPD-1, to wynosi ona we współrzędnych x i y około 3 km, a w wysokości około 1 km[xx/].

Dotychczasowe rozważania byłyby niepełne bez rozpatrzenia sprawy czasu obiegu informacji o sytuacji powietrznej.

Czas obiegu informacji zależy głównie od organizacji systemu wykrywania i powiadamiania oraz od organizacji systemu dowodzenia.

- - - - - - - - - - -

x/ Tamże, s. 15-53.

xx/ Nawigatorskie wykorzystanie systemu Wozduch-1 do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Wyd. MON 1965, s.49.

Jest rzeczą pewną, że wieloszczeblowość tych systemów będzie zawsze czynnikiem zwiększającym czas obiegu informacji. Z drugiej strony, w myśl obowiązujących zasad wynikających z potrzeb osłony powietrznej i możliwości przestrzennych lotnictwa myśliwskiego, dowodzenie nim jest na ogół wysoce scentralizowane. Stąd też wynika dość długi czas obiegu informacji.

Ogólny czas obiegu informacji jest sumą składowych czasu poszczególnych czynności, jakie muszą być zrealizowane podczas procesu wykrywania i powiadamiania.

Na wykrycie obiektu powietrznego przez RLS potrzeba około 30 sek., ponieważ wykryty obiekt musi być co najmniej dwu-trzykrotnie opromieniowany energią elektromagnetyczną w celu upewnienia się, że nie jest to jakieś przypadkowe odbicie. /Przy 6 obrotach anteny na minutę, jak to jest w większości typów RLS, potrzeba na tę czynność 30 sek./. Do tego należy dodać nie mniej niż 10 sek., niezbędne na opracowanie i przekazanie danych wyższemu szczeblowi. W zależności od struktury organizacyjnej systemu wykrywania i dowodzenia kompetencje tego wyższego szczebla mogą być różne. Może on dokonywać tylko uogólnienia otrzymanych danych /od kilku RLS/ i przekazać je z kolei nadrzędnemu szczeblowi lub też dokonywać analizy sytuacji powietrznej i identyfikacji obiektów powietrznych pod względem ich przynależności państwowej. W pierwszym wypadku czas uogólnienia i przekazania danych nadrzędnemu szczeblowi będzie wynosił około 50-80 sek., w drugim zaś - około 100-240 sek. /średnio około 2,5 min./. Podczas przechodzenia danych przez kolejne wyższe szczeble systemu wykrywania i powiadamiania czas obiegu informacji będzie wzrastał.

Obieg informacji przy scentralizowanym systemie dowodzenia na szczeblu korpusu OPK w zależności od struktury organizacyjnej systemu wykrywania i powiadamiania przedstawia schemat nr 1.

Przy zautomatyzowanym przekazywaniu danych i określaniu sytuacji powietrznej /wykorzystanie ASPD-1 systemu Wozduch/ czas obiegu informacji ulegnie skróceniu, głównie z uwagi na krótszy czas przekazywania danych poszczególnym szczeblom wykrywania, powiadamiania i dowodzenia oraz ze względu na lepsze i dokładniejsze zobrazowanie sytuacji powietrznej dzięki czemu analiza może być również dokładniejsza i szybsza. Dlatego też w wojskach OPK przyjmuje się, że przy zautomatyzowanym zdejmowaniu i przekazywaniu danych, czas przekazania informacji o sytuacji powietrznej korpusowi OPK może wynosić 2-4 minuty[x/].

Przy zdecentralizowanym dowodzeniu wojskami OPK czas obiegu informacji ulega również skróceniu dzięki zmniejszeniu ilości pośrednich szczebli systemu wykrywania, powiadamiania i dowodzenia.

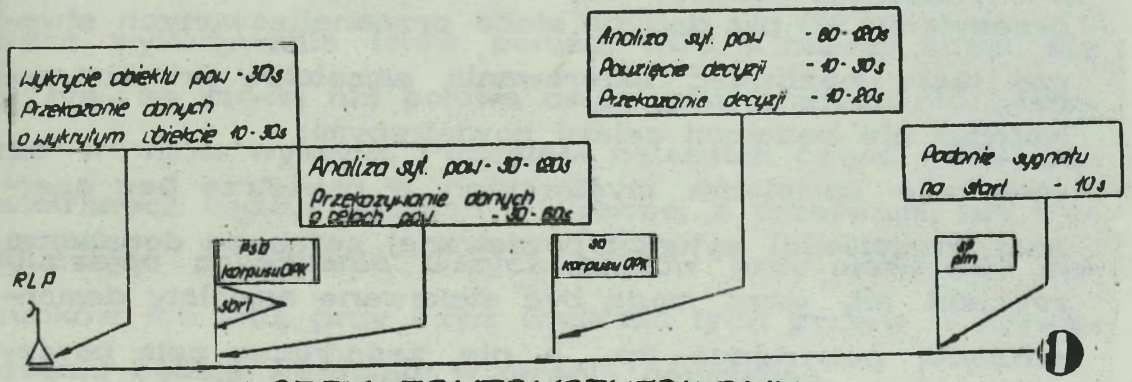
Jak wynika ze schematu nr 1, w warunkach wykorzystania niezautomatyzowanego systemu przy podejmowaniu decyzji o użyciu lotnictwa myśliwskiego na szczeblu PSD korpusu OPK może ono otrzymać przeanalizowaną sytuację powietrzną po około 70-180 sek. od chwili wykrycia celu powietrznego, a w warunkach wykorzystania systemu zautomatyzowanego /wariant B/ - po upływie 85-220 sek.

---

x/ Czasy te zarówno w ręczno-fonicznym jak i zautomatyzowanym systemie obiegu informacji ogólnie pokrywają się z czasami, jakie podaje ppłk W. Delawski w swej rozprawie doktorskiej.

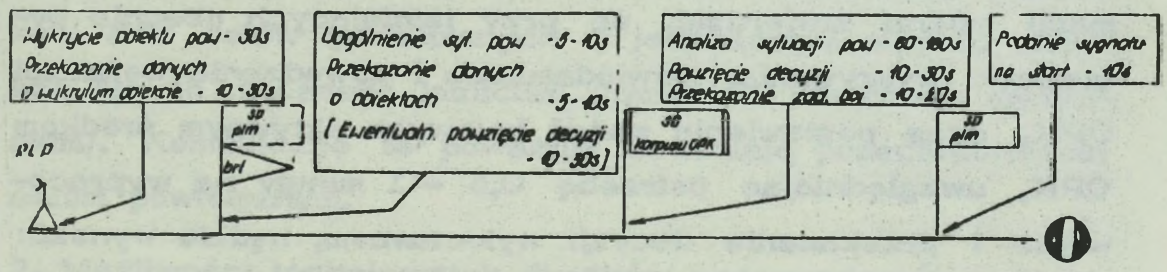
Schemat nr 1

SYSTEM NIEZAUTOMATYZOWANY

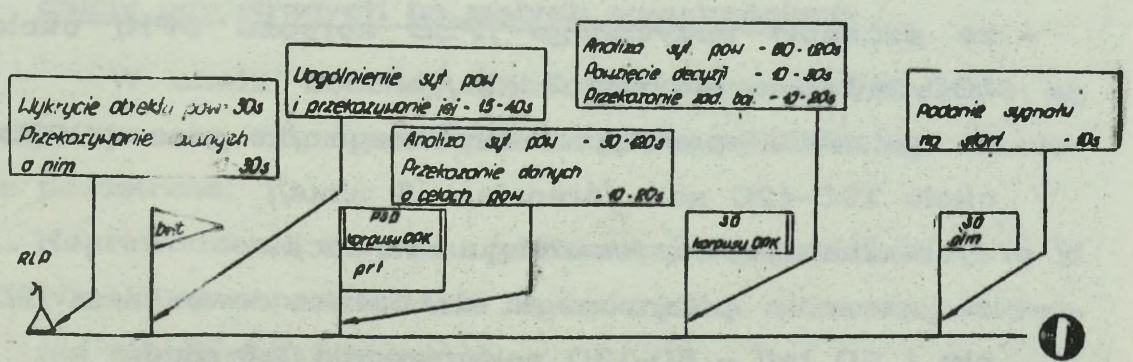


SYSTEM ZAUTOMATYZOWANY

(wariant A)



(wariant B)



Czas obiegu informacji można jeszcze bardziej skrócić wprowadzając automatyzację systemu według wariantu A /50-80 sek./ lub przesyłając dane bezpośrednio z RLS do SD plm /60-90 sek./. Ten ostatni system wykrywania, powiadamiania i dowodzenia ma jednak ujemne strony wyrażające się głównie w tym, że:

- przesyłanie SD plm danych słabo przeanalizowanych stwarza dużą możliwość skierowania samolotów przeciw samolotom nie będącym celami powietrznymi;
- wysyłanie samolotów myśliwskich w powietrze bez szerszej znajomości sytuacji powietrznej zwiększa dodatkowo rozchód sił, gdyż mogą być atakowane samoloty demonstrujące, pozorujące itp., a nie zasadnicze cele powietrzne.

Reasumując wywody dotyczące czasu obiegu informacji można stwierdzić, że przy istniejących obecnie systemach wykrywania, powiadamiania i dowodzenia wojskami OPK, czas postawienia zadań bojowych aktywnym środkom OPK, uwzględniając potrzebę 0,5 - 1 minuty na wypracowanie i przekazanie decyzji wykonawcom, będzie wynosił:

a/ przy niezautomatyzowanym /ręczno-fonicznym/ obiegu informacji:
   - ze szczebla taktycznego /PSD korpusu OPK/ około 100-240 sek. /średnio 3 min./;
   - ze szczebla operacyjno-taktycznego /korpusu OPK/ około 190-420 sek. /średnio - 5 minut/;

b/ przy zautomatyzowanym obiegu informacji:
   - ze szczebla połączonego stanowiska dowodzenia /SD plm i SD brt/ - 80-130 sek. /średnio 1,5 min./;
   - ze szczebla SD korpusu OPK - 140-320 sek. /średnio - 4 minuty/.

Z powyższych rozważań nad możliwościami radiolokacyjnych środków wykrywania i systemu powiadamiania na małych wysokościach wynika, że zasięg poszczególnych stacji radiolokacyjnych na tych wysokościach jest poważnie zmniejszony w porównaniu z ich zasięgiem na dużych wysokościach. Prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych na małych wysokościach jest również niewielkie. Podczas wykonywania lotów poniżej 300 m należy liczyć się z tym, że więcej niż połowa celów powietrznych nie zostanie w ogóle wykryta. Pozostała natomiast część celów powietrznych będzie śledzonych raczej z przerwami, nie wykluczając popełniania dużych błędów przy określaniu warunków ich lotu, przy czym wielkość tych przerw w prowadzeniu będzie wzrastała w terenie górzystym.

Powyższe trudności dotyczące zasięgu, prawdopodobieństwa wykrycia, ciągłości śledzenia i określenia warunków lotu celów powietrznych w jednakowym stopniu odnoszą się do własnego lotnictwa /łącznie z lotnictwem myśliwskim/. Komplikacje te poważnie utrudniają przeciwdziałanie celom powietrznym.

2. <u>Możliwości technicznych środków naprowadzania i dowodzenia lotnictwem myśliwskim OPK podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach</u>

W chwili obecnej najbardziej rozpowszechnione są trzy sposoby naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne:

1. Naprowadzanie ze stołu /planszetu/ doprowadzenia.
2. Wzrokowe naprowadzanie ze wskaźnika obserwacji okrężnej stacji radiolokacyjnej.

3. Przyrządowe naprowadzanie za pomocą zautomatyzowanego systemu "Kaskad", stanowiącego część składową systemu "Wozduch 1p".

Analizując możliwości każdego systemu naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne działające na małych wysokościach należy wziąć pod uwagę zależność procesu naprowadzania od szeregu czynników, przede wszystkim takich, jak:

- możliwości wykrywania i ciągłego śledzenia przez RLS celów powietrznych na małych wysokościach;
- możliwości wykorzystania uzbrojenia samolotów i urządzeń celowniczych;
- możliwości manewrowe samolotów myśliwskich;
- zasięg łączności radiowej w relacji "ziemia-samolot".

Jeśli chodzi o naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne ze stołu /planszetu/ doprowadzania, to jest ono jednym z najstarszych sposobów. Sposób ten pojawił się z chwilą wynalezienia i wprowadzenia do wyposażenia sił powietrznych radiolokacyjnych stacji wykrywania i naprowadzania.

Zasada naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne ze stołu /planszetu/ doprowadzenia polega na tym, że rozwiązanie zadania przechwycenia celu powietrznego przez samoloty myśliwskie odbywa się na podstawie informacji o sytuacji powietrznej, otrzymywanej z kilku radiolokacyjnych posterunków wykrywania /RLP/ i nanoszonej na stół /planszet/ doprowadzania. Mając naniesione dane o warunkach lotu celu powietrznego i naprowadzanego nań samolotu myśliwskiego, nawigator oblicza najwygodniejsze parametry dalszego lotu myśliwca, aby naprowadzić go na ten cel powietrzny.

Ze względu na konieczność otrzymywania danych z przynajmniej kilku RLP naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne ze stołu doprowadzenia może odbywać się na PSD korpusu OPK lub na SD zautomatyzowanego batalionu radiotechnicznego, do którego napływają meldunki o sytuacji z tzw. małowysokościowych RLP.

Jednakże przekazywanie danych o miejscu znajdowania się celu powietrznego i naprowadzanych samolotów myśliwskich ze stacji radiolokacyjnych na stół doprowadzenia, a następnie rozwiązywanie zadania przechwytywania jest niewygodne, a co najważniejsze niedokładne. Przede wszystkim częstotliwość przekazywania danych i wrysowywania ich na stół doprowadzania jest zbyt mała. Podczas prowadzenia bowiem dwóch celów powietrznych i dwóch grup samolotów myśliwskich wynosi ona najwyżej 1 - 2 meldunki na minutę[x/]. Taka częstotliwość przy dużych prędkościach lotu jest dla dokładnego rozwiązywania zadania naprowadzania niewystarczająca. Oprócz tego na przekazanie danych dotyczących położenia celu i własnych samolotów myśliwskich w danym momencie ze stacji radiolokacyjnej na stół doprowadzania i ich wrysowanie potrzeba minimum około 40 sek. Dlatego też na stole doprowadzania wrysowana jest sytuacja z przesunięciem w czasie równym wartości opóźniania przekazywanych danych oraz w odległości równej wielkości błędów popełnionych przez operatora RLS i planszecistę stołu doprowadzania. W związku z tym trudno jest odpowiednio wcześnie zauważyć zmianę reżimu lotu celu powietrznego i w porę na

x/ Operator RLS jest w stanie przekazać tylko po jednym namiarze o 6-8 obiektach powietrznych w ciągu jednej minuty.

tę zmianę zareagować. Wszystko to poważnie zmniejsza dokładność naprowadzania, której nie można zwiększyć drogą częstszego korygowania warunków lotu przechwytujących samolotów myśliwskich. Jeśli do tego uwzględnimy duże prędkości lotu, istnienie dużych przerw w ciągłym śledzeniu celów powietrznych i własnych samolotów na małych wysokościach, a więc i przerw w przekazywaniu danych o ich warunkach lotu, prowadzących często do pomylenia celu z własnymi samolotami, to okaże się, że przechwycenie celu powietrznego podczas naprowadzania ze stołu doprowadzania na małych wysokościach jest bardzo problematyczne. Powyższe stwierdzenie potwierdzają praktyczne ćwiczenia przeprowadzane w wojskach OPK, w czasie których, z uwagi na małą skuteczność, naprowadzanie samolotów myśliwskich na samoloty pozorujące cele powietrzne ze stołu doprowadzania realizuje się bardzo rzadko. Częściej w praktyce stosowane jest wzrokowe naprowadzanie ze wskaźnika obserwacji okrężnej stacji radiolokacyjnej.

Wzrokowe naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne bezpośrednio z ekranu /wskaźnika/ obserwacji okrężnej stacji radiolokacyjnej pozwala w pewnym stopniu na zwiększenie efektywności przechwytywania na małych wysokościach. Przede wszystkim nie ma w tym wypadku opóźnienia w odtwarzaniu sytuacji powietrznej. Ponadto zwiększa się dokładność naprowadzania, ponieważ nawigator-operator może praktycznie bez opóźnienia oceniać wzajemne położenie celu powietrznego i myśliwca oraz w porę korygować lot samolotu myśliwskiego. Aby jednak naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne tym sposobem było skuteczne, musi być spełniony podstawowy

warunek: długość śledzenia celu powietrznego powinna zapewnić nawigatorowi-operatorowi odszukanie, zidentyfikowanie celu powietrznego i samolotu myśliwskiego oraz wykonanie obliczeń dotyczących przechwycenia i wyprowadzenia myśliwca na odległość wzrokowego lub radiolokacyjnego wykrycia przez niego celu powietrznego i w położenie dogodne do wykonania samodzielnego zbliżenia i ataku. Minimalną odległość ciągłego śledzenia celu powietrznego, stwarzającą sprzyjające warunki do naprowadzania samolotów myśliwskich na cel powietrzny /przy założeniu, że myśliwce znajdują się w strefie dyżurowania w polu obserwacji danej RLS/, można obliczyć wg wzoru:

$$D_{sl} = V_c \, /t_{pas} + t_m/;$$

gdzie:

V_c - prędkość lotu celu powietrznego;

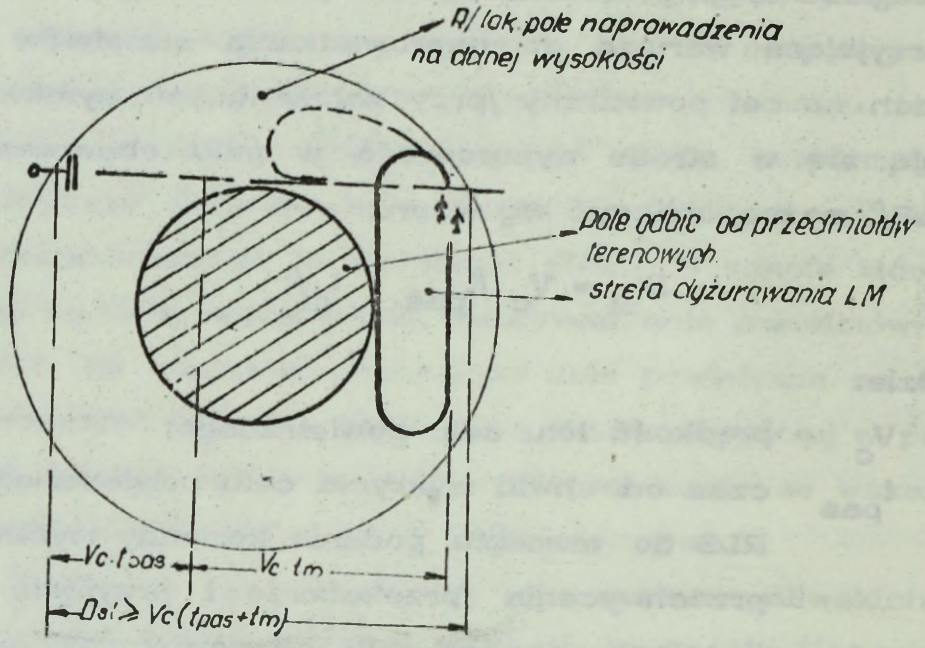
t_{pas} - czas od chwili wykrycia celu powietrznego przez RLS do momentu podania komendy myśliwcom do przechwycenia /przekazanie i przyjęcie danych o celach, analiza sytuacji powietrznej, powzięcie decyzji, obliczenia nawigatorskie itp./;

t_m - czas manewru samolotów myśliwskich w celu wyjścia ze strefy dyżurowania i wejścia w tylną półsferę celu na odległość umożliwiającą wzrokowe wykrycie celu, zbliżenie i zaatakowanie go.

Aby konkretnie określić minimalną długość ciągłego śledzenia celu powietrznego przez RLS potrzebną do wykonania wzrokowego naprowadzenia, musimy założyć konkretną sytuację, przy czym musi ona stwarzać stosunkowo dogodne warunki do wykonania manewru przez dyżurujące samoloty

myśliwskie dla ich wyjścia w odpowiednie położenie do wzrokowego wykrycia celu i wykonania ataku.

Warunkom powyższym może odpowiadać następująca sytuacja powietrzna /rys. 1/:



Rys. 1. Minimalna długość ciągłego śledzenia celu powietrznego potrzebna do naprowadzania samolotów myśliwskich

- cel powietrzny nie wykonuje manewru kursem, wysokością i prędkością lotu oraz leci w kierunku strefy dyżurowania samolotów myśliwskich, znajdując się w strefie obserwacji RLS poza zasięgiem odbić od przedmiotów terenowych;
- dyżurujące samoloty myśliwskie znajdują się w takim położeniu w strefie dyżurowania, które wymaga wykonania

powietrznego;

- prędkość samolotów myśliwskich - 1100 km/godz., a prędkość celu - 900 km/godz.;
- dowodzenie /podejmowanie decyzji o zwalczaniu i naprowadzaniu samolotów myśliwskich /odbywa się z PSD korpusu OPK/.

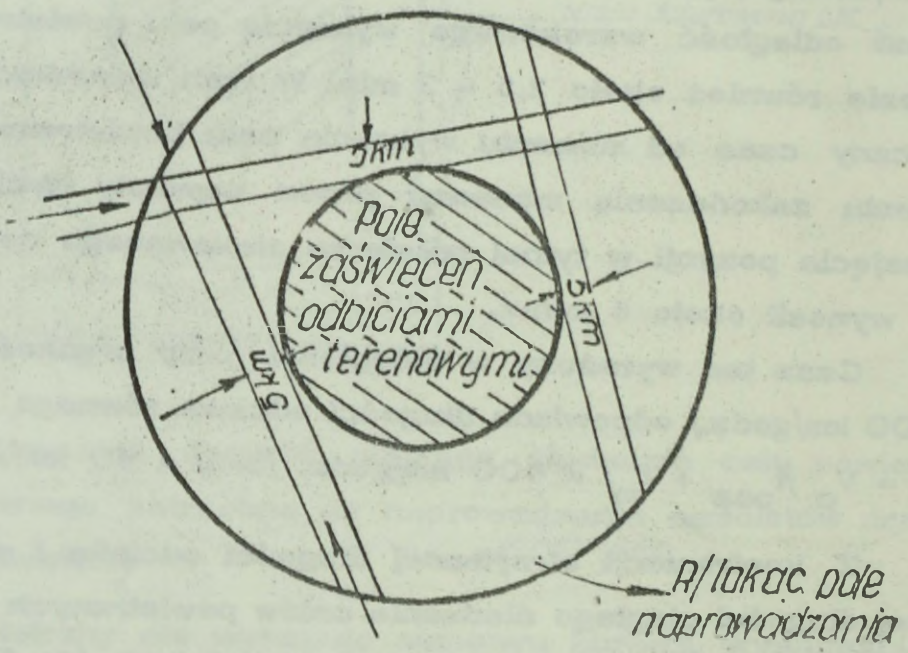
Przyjmując dalej, że analiza sytuacji powietrznej i obliczenia nawigatorskie dotyczące przechwycenia odbywają się równolegle - średni czas od momentu wykrycia celu powietrznego do przekazania myśliwcom komendy do przechwycenia /t_{pas}/ wyniesie około 3 min. Czas wykonania manewru /zakrętu/ przez samoloty myśliwskie o 270^{o} i wyjścia ich na odległość wzrokowego wykrycia celu powietrznego wyniesie również około 2,5 - 3 min. W tych warunkach sumaryczny czas od momentu wykrycia celu powietrznego do momentu zakończenia manewru przez samoloty myśliwskie dla zajęcia pozycji w tylnej półsferze atakowanego celu będzie wynosił około 6 minut.

Czas ten wyrażony w odległości /przy prędkości celu 900 km/godz./ odpowiada długości odcinka równego 90 km /$D_{śl} = V_c\ /t_{pas} + t_m/$ = 900 km/godz. /3+3/ = 90 km/.

Z konfrontacji otrzymanej długości odcinka i maksymalnej długości ciągłego śledzenia celów powietrznych przez RLS P-35 wynika, że na małych wysokościach /do 500 m/ nawet stosunkowo najbardziej korzystne warunki lotu celu powietrznego i dyżurujących samolotów myśliwskich nie dają gwarancji naprowadzania za pomocą stacji radiolokacyjnej, ponieważ $D_{śl} \leq V_c\ /t_{pas} + t_m/$.

Przy założonych wyżej warunkach lotu celu i lotu własnych samolotów myśliwskich oraz dowodzenia istnieją /teoretycznie/ szanse naprowadzania myśliwców na cel za pomocą RLS P-35, rozwiniętej w terenie równinnym, dopiero na wysokości 1000 m i w pasie szerokości około 5 km, leżącym prostopadle do promienia strefy zakłóceń wywołanych odbiciami od przedmiotów terenowych, ponieważ długość śledzenia celu powietrznego w tym pasie będzie równa lub nieco większa od minimalnej długości śledzenia potrzebnej do wykonania naprowadzania $/D_{sl} \geqslant V_c / t_{pas} + t_m / \geqslant 90$ km/,

Sytuację taką przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Pas /sektor/ możliwych naprowadzeń w polu RLS P-35 na wysokości 1000 m.

Z powyższego wynika, że w założonych warunkach /w terenie równinno-pagórkowatym/ minimalną wysokością, na której możliwe jest naprowadzenie wzrokowe z wykorzystaniem RLS P-35 /lecz tylko w pasie szerokości 5 km/ jest wysokość 1000 m, ponieważ długość ciągłego śledzenia celu powietrznego na tej wysokości i w tym pasie jest równa lub nawet nieco większa od wymaganej[x/].

Przeprowadzone obliczenia wskazują, że /w założonych wyżej warunkach/ ograniczenia naprowadzania tym sposobem do określonych pasów istnieją również na wysokości 1500 m, na której szerokość pasa umożliwiającego naprowadzanie przez RLS P-35 wynosi 25-30 km. Dopiero wysokość lotu powyżej 2000 m dla RLS P-35 i 1500 m dla RLS P-14 /w terenie równinno-pagórkowatym/ zapewnia pełne możliwości realizacji wzrokowego naprowadzania myśliwców na cele powietrzne[xx/]. Natomiast w terenie górzystym minimalną długość ciągłego śledzenia, umożliwiającą naprowadzanie myśliwców na cele powietrzne za pomocą RLS P-35, zapewnia wysokość lotu powyżej 2500 m[xxx/].

Dotychczasowe rozważania nad określeniem minimalnej długości ciągłego śledzenia celu powietrznego potrzeb-

- - - - - - - - - - -

x/ W tym pasie /sektorze/ długość ciągłego śledzenia wynosi 90-97 km.

xx/ Zasięg wykrywania RLS P-14 na wysokości 1500 m wynosi dla bombowców 145 km, a dla myśliwców - 116 km. Odległość ta jest zbliżona do wymaganej dla ciągłego śledzenia, nawet z uwzględnieniem strefy odbić od przedmiotów terenowych.

xxx/ Na wysokości 2000 m można dokonywać naprowadzania w pasie szerokości 35-40 km. w którym długość ciągłego śledzenia jest większa od 90 km. Obliczeń dokonywano według wzoru: $D_{śl} = 2 D_w \cdot \sqrt{1 - p}$.

nej do skutecznego naprowadzania na niego dyżurujących samolotów myśliwskich dotyczyły warunków stosunkowo dogodnych dla myśliwców. Cel powietrzny leciał prostoliniowo /bez stosowania manewru/ i wprost w kierunku strefy dyżurowania. Samoloty myśliwskie miały odpowiednią prędkość /odpadała konieczność jej zwiększenia/, wykonywały komendy bez żadnego opóźnienia i znajdowały się w stosunkowo dogodnym położeniu w momencie rozpoczęcia manewru itp. Nawigator od samego początku dokładnie określił parametry lotu samolotów myśliwskich mających zadanie przechwycenia. Podobnie założono, że cel powietrzny został wykryty /prawdopodobieństwo wykrycia 100% na odpowiedniej odległości, na której prawdopodobieństwo wykrycia równa się 0,5/. Szybko i sprawnie odbyło się przekazanie danych o tym celu oraz sprawnie i szybko również przebiegał proces analizy sytuacji powietrznej.

Takie warunki w realnych działaniach bojowych na małych wysokościach będą należały raczej do rzadkości. Częstsze będą natomiast sytuacje daleko odbiegające od przyjętych w naszym założeniu. Rozpatrzymy niektóre z nich. Załóżmy, że np. cel powietrzny nie leci prosto w kierunku strefy dyżurowania i jednocześnie stosuje manewr kursem i wysokością. Wówczas - pomijając to, że może zostać on zagubiony przez RLS - dyżurujące samoloty myśliwskie muszą wykonać bardziej skomplikowany manewr, aby wyjść w tylną półstrefę tego celu, wydłużając tym samym długotrwałość naprowadzania. Podobnie może się zdarzyć, gdy samoloty myśliwskie dyżurujące w strefie znajdują się w położeniu uniemożliwiającym natychmiastowe wykonanie manewru dla zajęcia dogodnej pozycji do ataku /np.

znajdują się na przeciwległym boku strefy dyżurowania w stosunku do pokazanego na rys. 1 i lecą po przeciwnym kursie itp./. Aby wyjść na tylną półstrefę celu i jednocześnie nie znaleźć się w strefie odbić od przedmiotów terenowych, muszą one wykonać zakręt nie o 270°, a około 450° oraz przelecieć pewien odcinek drogi po linii prostej. Przy takim wzajemnym położeniu myśliwców i celu - przyjmując pozostałe założone wyżej warunki bez zmian - czas manewru /z uwzględnieniem lotu po prostej/ wzrośnie do około 3,5 - 4 minut, uniemożliwiając tym samym skuteczne naprowadzanie /w terenie równinnym/ za pomocą RLS P-35 poniżej 2500 m[x/].

Pominiemy rozpatrywanie innych sytuacji /np. sytuacji, w których niedokładnie określono współrzędne celu i myśliwców, ich reżimy lotu itp./, ponieważ wydaje się, że te, które zostały przytoczone, wystarczą do stwierdzenia, iż wzrokowe naprowadzanie samolotów myśliwskich ze wskaźnika obserwacji okrężnej RLS na cele powietrzne lecące z dużą prędkością na wysokości poniżej 1000 m jest bardzo trudne i mało skuteczne. W miarę zmniejszania się wysokości lotu trudności te potęgują się i powodują, że przy wysokościach lotu poniżej 500 m i przy dużych prędkościach praktycznie z reguły uniemożliwiają one przeprowadzenie skutecznych naprowadzeń dokonywanych wzrokowo za pomocą RLS P-35.

Dla pełnego obrazu technicznych środków naprowadzania i dowodzenia lotnictwem myśliwskim rozpatrzmy jeszcze naprowadzanie przyrządowe za pomocą zautomatyzowanego systemu "Kaskad" oraz zasięg radiowej łączności na małych wysokościach.

x/ Za pomocą P-35 na wysokości 2000 m możliwe jest naprowadzenie tylko w pasie szerokości 50-55 km.

Naprowadzanie samolotów myśliwskich może być dokonywane na podstawie danych o sytuacji powietrznej otrzymywanych od lokalnych RLS typu P-14, P-15, P-12M i P-35 /informacja pierwotna/ oraz na podstawie danych otrzymywanych z sąsiednich lub wysuniętych posterunków radiolokacyjnych za pomocą aparatury ASPD-1 /informacja wtórna/.

W procesie naprowadzania, aparatura "Kaskad" wypracowuje komendy naprowadzania, które przesyłane są na pokład samolotu/ów/ myśliwskiego za pomocą radiolinii "Lazur", albo fonicznie za pomocą radiostacji.

Rozpatrując możliwości przyrządowego naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne działające na małych wysokościach, należy brać pod uwagę /podobnie jak przy omówionych już sposobach naprowadzania/ zależność przyrządowego naprowadzania na tych wysokościach od zasięgu wykrywania i ciągłego śledzenia celów powietrznych przez RLS oraz innych czynników wymienionych na początku rozpatrywania problemu.

Podstawowym warunkiem /analogicznie jak przy naprowadzaniu wzrokowym/ umożliwiającym skuteczne przyrządowe naprowadzenie myśliwców na cel powietrzny jest odpowiedni zasięg wykrywania celów powietrznych oraz ciągłość otrzymywania danych o warunkach lotu celu powietrznego i samolotów myśliwskich.

Ograniczony zasięg wykrywania RLS, trudność określania współrzędnych i niemożliwość ciągłego śledzenia celów powietrznych wykonujących zadania na małych wysokościach są to czynniki, z powodu których przyrządowe naprowadzanie samolotów myśliwskich za pomocą aparatury

"Kaskad" na małych wysokościach jest utrudnione, a niekiedy zupełnie niemożliwe.

Powstawanie przerw w przekazywaniu danych w czasie lotu celu powietrznego i samolotów myśliwskich powoduje przerwanie automatycznego procesu naprowadzania, a stosunkowo krótki czas przebywania celu powietrznego w zasięgu RLS, z której do aparatury "Kaskad" wprowadzana jest informacja, uniemożliwia powtórzenie cyklu.

Aby przyrządowe naprowadzanie samolotów myśliwskich na cel powietrzny za pomocą aparatury "Kaskad" było skuteczne, długość ciągłego śledzenia celu powietrznego powinna odpowiadać również znanemu już warunkowi:

$$D_{sl} \geqslant V_c \, /t_{pas} + t_m/.$$

Celem określania konkretnej wartości minimalnej długości ciągłego śledzenia celu powietrznego, niezbędnej dla przyrządowego naprowadzenia na niego samolotów myśliwskich, przytoczymy tę samą sytuację, która została stworzona dla obliczenia minimalnie potrzebnej długości śledzenia celu powietrznego przy naprowadzaniu ze wskaźnika obserwacji okrężnej, uwzględniając tylko inne, właściwe dla zautomatyzowanego systemu "Wozduch-1" czasy trwania obiegu informacji i obliczeń nawigatorskich dla przechwycenia.

Jak wspomniano wyżej w systemie zautomatyzowanym "Wozduch-1" czas obiegu informacji na PSD korpusu OPK /schemat nr 1, wariant B/ wynosi około 1,5 - 4 minuty, a czas obliczeń nawigatorskich dla przechwycenia nie powinien przekraczać 2 minut.

Uwzględniając powyższe, minimalna długość ciągłego śledzenia celu powietrznego potrzebna do skutecznego naprowadzania na niego samolotów myśliwskich w przyjętych warunkach /do obliczeń wzrokowego naprowadzania/ wynosi:

$$D_{śl} = V_c / t_{pas} + t_m / = 900 \text{ km/godz.} / 1{,}5 \div 4 + 0{,}5 \div 1 + 2 \div 3 =$$

$$= 4 \div 8 \text{ min.} = 60 - 120 \text{ km.}$$

Tę minimalną długość ciągłego śledzenia celów powietrznych na RLS P-35 w terenie równinnym i pagórkowatym teoretycznie można uzyskać już od wysokości 500 m w pasie szerokości 10 - 15 km, leżącym prostopadle do promienia strefy zakłóceń wywołanych odbiciami od przedmiotów terenowych. W pasie tym bowiem możliwa długość ciągłego śledzenia celu powietrznego wynosi około 60 - 83 km, a więc jest równa lub nawet nieco większa od minimalnej, potrzebnej długości ciągłego śledzenia.

Z powyższego wynika, że w terenie równinnym i pagórkowatym /w założonych wyżej warunkach dowodzenia oraz lotu celu powietrznego i samolotów myśliwskich/ minimalną wysokością, na której możliwe jest naprowadzenie /lecz tylko w wąskim pasie/ samolotów myśliwskich na cel powietrzny za pomocą aparatury "Kaskad", pracującej w oparciu o dane RLS P-35, jest wysokość 500 m.

Przeprowadzone obliczenia wskazują, że naprowadzanie myśliwców tym sposobem możliwe jest w określonych pasach również na wysokości 1000 m, na której szerokość takiego pasa dla RLS P-35 wynosi 25-35 km. Dopie-

ro wysokość lotu powyżej 1000 m dla RLS P-14[x/] i 1500-2000 m dla RLS P-35 /w terenie równinnym i pagórkowatym/ zapewnia pełne możliwości realizacji przyrządowego naprowadzenia. Natomiast w terenie górzystym minimalną długość ciągłego śledzenia, umożliwiającą naprowadzenie za pomocą aparatury "Kaskad" pracującej w oparciu o dane z RLS P-35, zapewnia wysokość 2000 m.

Określiwszy minimalną wysokość lotu celu powietrznego, na której minimalna długość ciągłego śledzenia zapewnia realizację skutecznego naprowadzania na niego własnych dyżurujących myśliwców, musimy pamiętać, że została ona obliczona dla stosunkowo dogodnych warunków lotu celu powietrznego i własnych samolotów myśliwskich. W innych, gorszych warunkach skuteczne naprowadzenie może odbywać się na wysokościach większych, na których jest możliwość dłuższego śledzenia celów powietrznych, a więc i większe szanse spełnienia warunku: $D_{śl} \geqslant V_c /t_{pas} + t_m/$.

W wypadku o zymania danych z aparatury ASPD-1 od odległych RLS (tórna informacja/ również istnieje małe prawdopodobieństwo przyrządowego naprowadzenia samolotów myśliwskich na cele powietrzne działające na małych wysokościach. Spowodowane jest to głównie błędami przekazywania współrzędnych celu i myśliwców oraz przerwami w ciągłości ich prowadzenia.

- - - - - - - - - -

x/ Zasięg wykrywania RLS P-14 na wysokości 1000 m wynosi: dla bombowców-105 km, a dla samolotów myśliwsko-bombowych-80 km. Odległość ta jest większa od minimalnej odległości ciągłego śledzenia potrzebnej do naprowadzenia, nawet przy założeniu, że promień strefy zaświecenia ekranu tej RLS odbiciami terenowymi wynosi 20-25 km /80 - 20 = 60 km. $D_{śl}$ 60 - 120 km/.

Jak wynika z cytowanego już podręcznika "Nawigatorskie wykorzystanie systemu "Wozduch-1", do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego podczas przekazywania /wtórnej/ informacji radiolokacyjnej za pomocą ASPD popełniane są błędy we współrzędnych płaskich /x, y/ wielkości ± 3 km i wysokości ± 1 km.

Inne materiały[x/] określają wielkość tych błędów na ± 4-5 km.

Jeśli uwzględnimy fakt, że odległość wyjścia do ataku samolotu myśliwskiego na małych wysokościach wynosi średnio 3 - 4 km od celu, a naprowadzanie go na cel powietrzny nisko lecący odbywa się z błędami 3 - 5 km, to już suma tych wartości /bez uwzględnienia przerw w śledzeniu/ uniemożliwia naprowadzenie, gdyż przy takiej odległości pilot nie zdoła wzrokowo wykryć celu. Wykrycie natomiast celu za pomocą pokładowej stacji radiolokacyjnej jest niemożliwe z uwagi na zakłócenia wywołane odbiciami od ziemi. Ponadto trzeba również wziąć pod uwagę fakt, że na małych wysokościach nie jest możliwe osiągnięcie dużej przewagi prędkości myśliwca nad celem powietrznym, co przy dużej odległości naprowadzania zwiększy czas dopędzania celu powietrznego do odległości umożliwiającej otwarcie ognia z broni strzeleckiej /800 m - 400 m/ lub odpalenie rakiet /2,5 - 1 km/.

Błędy rzędu 3-5 km lub przerwy w ciągłym prowadzeniu celu i myśliwca wykluczają również możliwość naprowadzania z zastosowaniem manewru pionowego, tym bardziej, że znacznik samolotu myśliwskiego na wskaźniku UD

x/ Płk dr Roman Dworak "Naprowadzanie przyrządowe samolotów myśliwskich na cele powietrzne", skrypt ASG - 1965, s. 21.

zanika przy gwałtownym zmniejszeniu wysokości lotu. Nawigator nie ma więc możliwości kontrolowania wyjścia myśliwca w tylną półsferę celu powietrznego.

Wymienione trudności w zakresie przyrządowego naprowadzania na małych wysokościach i wynikające stąd niewielkie efekty wskazują na niecelowość wykorzystywania aparatury "Kaskad" na tej wysokości. Oznaczałoby to bowiem jej niepełne wykorzystanie i niezgodne z przeznaczeniem. Aparatura ta powinna być wykorzystywana głównie do przyrządowego naprowadzania na wysokościach dużych i w stratosferze, a więc tam, gdzie w zasadzie nie ma przerw w ciągłości śledzenia celów powietrznych.

Oprócz omówionych czynników poważnym problemem w działaniach bojowych lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach jest niewielki zasięg łączności radiowej z samolotami wykonującymi zadania bojowe. Wypływają stąd ograniczenia w zakresie kierowania /dowodzenia/ działaniami samolotów myśliwskich operujących na większych odległościach z SD rozmieszczonych na ziemi.

Zasięg środków łączności dowodzenia /w km/ na małych wysokościach przedstawia tabela 8.

Tabela nr 8[x/]

Zasięg środka łączności radiowej z samolotami w powietrzu na małych wysokościach

Wysokość lotu samolotu / w km/	Radiostacja R-824 z anteną o wysokości:			Radiostacja R-821 z anteną o wysokości 12 m	Zasięg łączności między samolotami lecącymi na tej samej wysokości
	10 m	30 m	50 m		
100	40	60	70	30	50
200	60	75	85	40	80
400	90	100	110	50	120
600	100	120	130	70	180
800	110	135	140	75	210
1000	120	150	160	80	do 230

Promień działania samolotów myśliwskich pozwala na użycie ich na większych odległościach, ale zasięg środków łączności dowodzenia w relacji: ziemia - samolot ogranicza ten promień o 50 - 70%.

Stosowane obecnie sposoby zwiększania zasięgu łączności dowodzenia poprzez wyznaczanie samolotu do pośredniczenia w korespondencji radiowej są rozwiązaniem połowicznym: po pierwsze dlatego, że pośrednikiem w tym

x/ Sredtwa radioswiazi WWS. Monino - 1964, s. 18.

wypadku jest pilot, który może przyjąć i przekazać ograniczoną ilość komend, a ponadto mogą one być mylnie odebrane lub mylnie przekazane; po drugie - sposób ten w ogóle nie może być stosowany w procesie przyrządowego naprowadzania, podczas którego komendy naprowadzania są szyfrowane w aparaturze "Kaskad" i automatycznie przekazywane na wskaźniki w kabinie pilota naprowadzanego samolotu.

Podsumowując rozważania dotyczące możliwości technicznych środków wykrywania celów powietrznych i dowodzenia lotnictwem myśliwskim, można stwierdzić, że stacje radiolokacyjne mają poważnie zmniejszony zasięg wykrywania obiektów na małych wysokościach. Prawdopodobieństwo wykrycia tych obiektów na granicy zasięgu jest również niewielkie i pozwala sądzić, że wiele celów powietrznych w ogóle nie zostanie wykrytych.

Wskutek małego zasięgu RLS i występowania stosunkowo dużych promieni zaświeceń ekranów stacji radiolokacyjnych, wywołanych odbiciami od przedmiotów terenowych, w radiolokacyjnym polu wykrywania występują luki i przerwy. Wielkość ich dochodzi do 25 - 60 km i uwarunkowana jest głównie charakterem terenu, na którym rozwinięte są RLS. Przerwy i luki w radiolokacyjnym polu naprowadzania w praktyce mogą być jeszcze większe, ponieważ nie na każdym posterunku radiolokacyjnym będą się znajdować stacje przeznaczone do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego i nie na każdym RLP będą organizowane punkty naprowadzania lotnictwa myśliwskiego.

Stosowane przedsięwzięcia, mające na celu wydłużenie zasięgu wykrywania RLS drogą pochylenia anten sta-

cji radiolokacyjnych, powodują jego zwiększenie o 15-20%, ale jednocześnie zwiększają promienie zaświecenia ekranów stacji radiolokacyjnych, wywołanego odbiciami od przedmiotów miejscowych, co z kolei poważnie zmniejsza długotrwałość ciągłego śledzenia wykrytych obiektów powietrznych.

Na małych wysokościach zmniejsza się również dokładność określania warunków lotu obiektów powietrznych.

Ponadto podczas przekazywania informacji o sytuacji powietrznej z RLS do stanowisk dowodzenia, uprawnionych do podejmowania decyzji o zwalczaniu celów powietrznych, popełniane są dodatkowo błędy w dokładności danych, a także występują duże opóźnienia w czasie.

Powyższe trudności systemu radiolokacyjnego stwarzają realne podstawy do twierdzenia, że zdecydowana większość celów powietrznych, wykonujących nalot na wysokościach rzędu 150-500 m, będzie nie do wykrycia. Natomiast pozostała część celów powietrznych, które zostaną wykryte na tych wysokościach, będzie prowadzona z przerwami i dużymi błędami w zakresie określania ich współrzędnych lotu.

Trudności te wywierają również zasadniczy wpływ na skuteczność naprowadzania własnych samolotów myśliwskich na wykryte cele powietrzne. Istnienie luk i przerw w radiolokacyjnym polu wykrywania i naprowadzania oraz wynikające stąd braki w zakresie ciągłego śledzenia celów powietrznych i własnych samolotów myśliwskich, obok dużego czasu obiegu informacji o sytuacji powietrznej, stanowią główną przyczynę niemożliwości skutecznego naprowadzania myśliwców na cele powietrzne lecące na wysokościach poniżej 1000 m za pomocą omawianych sposobów i środków

naprowadzania. Kombinacje /łączenie/ tych sposobów naprowadzenia mogą niekiedy, w sprzyjających okolicznościach, umożliwić skuteczne naprowadzenie nawet na tych wysokościach lub na mniejszych. Jednakże w czasie nalotu lotnictwa przeciwnika na wysokościach 150-500 m, stosującego częste zmiany parametrów lotu /nie mówiąc już o stosowaniu skutecznych zakłóceń/, tych sprzyjających okazji będzie bardzo mało. Ponadto nie zapewniają one przechwycenia wykrytych celów powietrznych na nakazanych lub potrzebnych rubieżach i dlatego mogą mieć zastosowanie tylko wówczas, gdy chodzi o niszczenie celów powietrznych /tylko wykrytych/, a nie o osłonę konkretnych obiektów. Inaczej mówiąc, gdy chodzi o tzw. techniczne, a nie taktyczne przechwycenie[x/].

Obecnie i prawdopodobnie w najbliższej przyszłości nie można będzie radykalnie zwiększyć zasięgu wykrywania i naprowadzania na małych wysokościach, gdyż wymaga to zasadniczej zmiany warunków pracy RLS będących w wyposażeniu wojsk OPK; należałoby bowiem przenieść je w powietrze /na samolotach, balonach/, a może w ogóle wymienić na nowe, bardziej doskonałe /pracujące np. w oparciu o falę ciągłą, wykorzystując efekt Dopplera/. Naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne na

x/ Taktycznie poprawne naprowadzenie samolotów myśliwskich na cele powietrzne ma miejsce wówczas, gdy zostało dokonane na rubieży znajdującej się przed osłanianym obiektem w odległości zapewniającej wykonanie przynajmniej jednego ataku celu. Natomiast w technicznym naprowadzeniu nie chodzi głównie o osłonę konkretnego obiektu, a tylko o samo przechwycenie. Dlatego niewątpliwie techniczne naprowadzenie jest mniej korzystne od taktycznego, ponieważ nie łączy w sobie jednoczesnej osłony danego obiektu i niszczenia celów powietrznych.

wysokościach mniejszych niż 1000 m wydaje się być możliwe jedynie drogą skrócenia czasu obiegu informacji /skrócenie t_{pas}/. Zmusza to jednak do dokonania zmian w kompetencjach poszczególnych szczebli dowodzenia wojskami OPK oraz w sposobach działań bojowych lotnictwa myśliwskiego podczas zwalczania celów powietrznych działających na małych wysokościach. Zwiększenie na przykład uprawnień dowódców pułków lotnictwa myśliwskiego w zakresie samodzielnego decydowania o użyciu podległych mu sił do zwalczania wykrytych celów powietrznych /w oparciu o dane z podporządkowanych mu RLS/ skróci czas, jaki upłynie od momentu wykrycia celu do chwili podjęcia decyzji o jego zwalczaniu przynajmniej do około 1-2 minuty w porównaniu z PSD korpusu OPK.

Wartość ta pozwala na skrócenie minimalnej odległości ciągłego śledzenia celu powietrznego /lecącego z prędkością 900 km/godz./ potrzebnej do naprowadzenia dyżurujących samolotów myśliwskich /w zasięgu pola RLS danego plm/ do 45-75 km[x/], stwarzając tym samym możliwości naprowadzania już na wysokościach od około 500 m, a w sprzyjających sytuacjach nawet na mniejszych[xx/]. Niemniej jednak brak zabezpieczenia radiolokacyjnego umożliwiającego ciągłe wykrywanie i naprowadzanie na wysokościach jeszcze mniejszych, niezależnie od zwiększenia kompetencji

---

x/ $D_{sl} = V_c / t_{pas} + t_m /$ = 900 km/godz. /1 + 2 + 2 ÷ 3/ = 900 /3-5/ = 45 - 75 km.

xx/ Na przykład w wypadku dogodnego położenia samolotów myśliwskich w stosunku do celu powietrznego, dzięki czemu skróci się czas manewru myśliwców dla wyjścia w tylną półsferę celu.

dowódców plm, zmusza lotnictwo myśliwskie do prowadzenia działań bojowych głównie sposobem patrolowania, czyli samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych.

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA POSZCZEGÓLNYCH TYPÓW SAMOLOTÓW MYŚLIWSKICH OPK DO DZIAŁAŃ BOJOWYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

1. Analiza i ocena podstawowych charakterystyk lotno-taktycznych samolotów myśliwskich OPK

W skład uzbrojenia lotnictwa myśliwskiego wojsk OPK wchodzą obecnie głównie dwa typy samolotów: MiG-21pf i Lim-5, oraz wersja tego ostatniego Lim-5p[x/].

Możliwości zastosowania wspomnianych samolotów do zwalczania przeciwnika powietrznego wykonującego zadania na małych wysokościach zależą przede wszystkim od ich zdolności niszczenia celów powietrznych na tych wysokościach, ponieważ latać można już na wysokości 20-30 m nad powierzchnią terenu. Aby jednak załoga samolotu myśliwskiego mogła skutecznie zaatakować cel powietrzny, musi ona - ogólnie rzecz biorąc - odpowiednio wcześnie wykryć ten cel i zająć w stosunku do niego odpowiednią pozycję do ataku oraz dysponować odpowiednio silnym uzbrojeniem.

Z wymienionych typów samoloty MiG-21pf i Lim-5p dysponują celownikami radiolokacyjnymi, umożliwiającymi wy-

---

x/ Zasadnicza różnica pomiędzy samolotem Lim-5 i Lim-5p polega na tym, że ten ostatni uzbrojony jest w 3 działka kalibru 23 mm i celownik radiolokacyjny, a samolot Lim-5 w dwa działka 23 mm i 1 działko 37 mm oraz posiada tylko celownik optyczny.

krywanie, celowanie i prowadzenie ognia do celów powietrznych dopiero od wysokości 750-800 m wzwyż. Wynika z tego, że wykrycie celu powietrznego na wysokościach mniejszych niż 750-800 m możliwe jest tylko przy pomocy obserwacji wzrokowej prowadzonej przez pilota. Dlatego też cały dalszy tok naszego rozumowania dotyczy głównie warunków wpływających na możliwości wykonania ataku przez patrolujące samoloty myśliwskie, a więc warunków rzutujących na wzrokowe poszukiwanie, wykrywanie i atakowanie wykrytych celów powietrznych tylko za pomocą celowników optycznych. Jest rzeczą wiadomą, że dotychczas stosowane celowniki optyczne samolotów MiG-21pf i Lim-5p umożliwiają celowanie i prowadzenie ognia do celu powietrznego lecącego z dużą prędkością tylko pod sylwetkami celu 0/4 - 2/4[x/]. Podczas patrolowania myśliwce mogą wykrywać cele powietrzne pod różnymi sylwetkami i pod różnymi kątami. Do rzadkości będą należały przypadki, gdy cel powietrzny zostanie wykryty pod sylwetką i w odległości umożliwiających niezwłoczne celowanie i prowadzenie ognia. Natomiast częstszymi będą wypadki wymagające wykonania odpowiedniego manewru /zmiany kierunku lotu, prędkości itp./ w celu zajęcia dogodnej pozycji do atakowania i ataku. W zależności od kąta, pod jakim został wykryty cel powietrzny, jego sylwetki oraz prędkości lotu celu i samolotów myśliwskich, długość manewru w czasie i przestrzeni będzie różna. Przy dogodnej sylwetce wykrytego celu powietrznego oraz odpowiednim kącie i prędkości samolotu myśliwskiego

---

x/ Sylwetka celu powietrznego jest to stosunek widzianych rozmiarów danego celu do jego rzeczywistych wymiarów.

manewr dla zajęcia najdogodniejszej pozycji do celowania i odpalenia rakiet lub otwarcia ognia z działek z nakazanej odległości może być stosunkowo krótki. Natomiast przy innych, gorszych warunkach wykrycia celu powietrznego manewr ten będzie zawsze dłuższy w czasie i przestrzeni, a w krańcowych wypadkach może doprowadzić do niewykonania ataku po prostu z powodu zagubienia celu powietrznego. Wynika z tego, że głównymi czynnikami decydującymi o pomyślnym zajęciu dogodnej pozycji do ataku i otwarciu ognia na małych wysokościach są:

- kąt, pod jakim został wykryty cel powietrzny i jego sylwetka;
- prędkość celu i patrolujących samolotów myśliwskich oraz ich możliwości manewrowe;
- odległość wykrycia celu powietrznego /widzialność/.

Ponadto bardzo istotne znaczenie posiada również uzbrojenie pokładowe samolotów myśliwskich oraz ugrupowanie tych samolotów.

Wzajemnych położeń wykrytych celów powietrznych w stosunku do patrolujących myśliwców może być nieskończenie wiele i stąd samoloty myśliwskie muszą cechować dobre charakterystyki lotno-taktyczne, aby mogły one szybko zajmować najdogodniejszą pozycję do ataku wykrytego celu powietrznego. Muszą one mieć przede wszystkim duże zdolności manewrowe, zapewniać dobrą obserwację przestrzeni powietrznej, a urządzenia celownicze i uzbrojenie powinny umożliwiać im łatwe celowanie i prowadzenie ognia ze stosunkowo dużej odległości. Czy samoloty MiG-21pf i Lim-5 odpowiadają tym wymaganiom? Aby odpowiedzieć na powyższe pytanie, należy przeprowadzić krótką charaktery-

stykę tych samolotów, przede wszystkim biorąc pod uwagę prędkości lotu, jakimi rozporządzają czasy i promienie zakrętów, czas i odległości rozpędzania, odległości wykorzystania uzbrojenia strzeleckiego i rakietowego oraz możliwości prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej.

Samoloty typu MiG-21pf i Lim-5 ze względu na wytrzymałość elementów konstrukcyjnych mają ograniczone maksymalne prędkości lotu poziomego na małych wysokościach i nie rozwijają prędkości naddźwiękowej.

Maksymalnie dopuszczalne /przyrządowe/ prędkości tych samolotów na małych wysokościach wynoszą:

- dla samolotu Lim-5 /Lim-5p/ bez zewnętrznych podwieszeń - 1060 km/godz., ze zbiornikami dodatkowymi - 900 km/godz.;
- dla samolotu MiG-21pf z rakietami R-3s /RS-2US/ bez zbiornika dodatkowego - 1100 km/godz.; z rakietami R-3s /RS-2US/ lub dwoma blokami UB-16-57 i zbiornikami dodatkowymi - 1000 km/godz.[x/].

Minimalne prędkości ewolucyjne dla tych samolotów odpowiednio wynoszą:

- dla samolotu Lim-5 - 280 km/godz.;
- dla samolotu MiG-21pf - 400 km/godz.

Najbardziej wygodnymi przyrządowymi prędkościami lotu ze względu na najmniejsze zużycie paliwa na wysokościach małych /500 m/ są prędkości:

- dla samolotów Lim-5 - 606 km/godz. /prędkość rzeczywista 620 km/godz./;

- - - - - - - - - -

x/ Instrukcja techniki pilotowania samolotu MiG-21pf, Wydawnictwo MON - 1967, s. 34.

- dla samolotu MiG-21pf - 750 km/godz. /prędkość rzeczywista 810 km/godz./.

Dlatego też należy mniemać, że te prędkości, którym odpowiadają reżimy maksymalnego zasięgu pracy silnika na małych wysokościach będą najczęściej stosowane podczas patrolowania lotnictwa myśliwskiego samodzielnie poszukującego i niszczącego cele powietrzne. Zapewniają one bowiem - obok stosunkowo dużej długotrwałości lotu i łatwości pilotowania - wygodną pozycję do rozpędzenia /lub hamowania/ samolotów w celu osiągnięcia odpowiedniej prędkości potrzebnej dla wykonania zbliżenia i ataku celów powietrznych.

Promienie pełnych zakrętów oraz czasy ich wykonania przy prędkościach uzyskanych podczas reżimów maksymalnego zasięgu pracy silnika przedstawia tabela 9.

Tabela 9

Promienie i czasy zakrętów o 360° w zależności od prędkości lotu i kąta przechyłu samolotu

Wielkość kąta przechyłu	Typy samolotów i prędkość lotu			
	Lim-5/$V_{prz.}$ = 606 km/godz. /V_{rz} = 620 km/godz./		Mig-21pf/$V_{prz.}$ = 750 km/godz /$V_{rz.}$ = 810 km/godz./	
	czas /sek./	promień /m/	czas /sek./	promień /m/
30°	185	5 000	259	8 390
45°	106	2 890	148	4 840
60°	62	1 670	71	2 790
70°	40	1 060	51	1 770

Przedstawione w tabeli dane świadczą o tym, że samolot MiG-21pf w przyjętych warunkach posiada znacznie większy promień i czas wykonania pełnego zakrętu niż samolot Lim-5. Oczywiste, że samoloty MiG-21pf i Lim-5 pozwalają na uzyskanie mniejszych promieni i czasów zakrętów. Można to osiągnąć dwoma sposobami: przez zwiększenie kąta przechyłu samolotu w zakręcie i przez zmniejszenie prędkości lotu samolotu. Jednakże bliskość ziemi i przeszkód terenowych w zasadzie wyklucza stosowanie pierwszego sposobu, gdyż nawet stosunkowo mały błąd w technice pilotowania podczas wykonywania zakrętów z dużym kątem przechyłu grozi niebezpieczeństwem zderzenia się z przeszkodami terenowymi. Dlatego ewolucje samolotów w bezpośredniej bliskości ziemi muszą być wykonywane szczególnie starannie. Przede wszystkim muszą być one płynne i łagodne oraz wykonywane bardzo skoordynowanymi ruchami sterów. Wykonanie prawidłowego zakrętu z kątem przechyłu zbliżonym do granic możliwości danego samolotu, nawet na dużych wysokościach, nie należy do rzeczy łatwych, lecz w tym wypadku utrata wysokości spowodowana błędami techniki pilotowania nie jest tak groźna jak na małych wysokościach. Na małych wysokościach turbolencja powietrzna jest intensywniejsza niż na większych i bardziej oddziaływuje na samolot, powodując samorzutne powstawanie przeciążeń w granicach - 1 + 2,5 g. Oczywiście dużą rolę odgrywa tutaj poziom wyszkolenia personelu latającego. Bardzo dobrze wyszkoleni piloci, mający doświadczenie w lotach na małych wysokościach, mogą sobie pozwolić na większy kąt przechyłu samolotu podczas zakrętu niż piloci słabiej przygotowani.

Na podstawie praktyki stwierdzono, że bardzo dobrze wyszkoleni piloci samolotów myśliwskich na wysokości 100-300 m i przy prędkościach lotu rzędu 600-800 km/godz. mogą wykonywać manewr poziomy z kątami przechyłu dochodzącymi do 45°, na wysokościach 400-600 m do 60°, a powyżej tej wysokości w zasadzie mogą wykorzystać pełne możliwości samolotu w tym względzie[x]. Natomiast dla gorzej wyszkolonych pilotów maksymalnie dopuszczalne wartości kątów przechyłu na poszczególnych wysokościach będą zmniejszone o kilka lub kilkanaście stopni. Jeżeli chodzi o prędkości lotu, to ich zmniejszenie /oczywiście do pewnych granic dopuszczalnych dla danego samolotu/ również powoduje zmniejszenie promienia zakrętu. Jednakże zmniejszenie prędkości lotu poniżej podanych może poważnie skomplikować myśliwcom wykonanie zadania niszczenia celów powietrznych lecących z dużą prędkością. Komplikacje te mogą wyniknąć z niemożliwości wykorzystania posiadanego uzbrojenia /MiG-21pf/ lub z niemożliwości zbliżenia się do samolotu przeciwnika na odległość otwarcia ognia /Lim-5/[xx].

Samolot MiG-21pf posiada bowiem ściśle określone minimalne prędkości lotu, przy których możliwe jest skuteczne odpalenie rakiet. Wynoszą one:

- - - - - - - - - - -

x/ Na podstawie ustnej relacji Głównego Nawigatora Wojsk OPK płk. dypl. pil. Apoloniusza Czernowa.

xx/ Zmniejszenie prędkości przyrządowej poniżej 550 km/godz. /V_{rz} = 600 km/godz./ na samolocie MiG-21pf powoduje powstanie ryzyka niewłączenia się dopalacza, który jest niezbędny dla szybkiego rozpędzenia samolotu do prędkości wymaganej przy ataku celu powietrznego.

- dla rakiety R-3s nie mniej niż 0,6 liczby M[x/], jeśli temperatura na ziemi jest dodatnia i nie mniejsza niż 0,8 liczby M, jeśli temperatura na ziemi jest ujemna;
- dla rakiety RS-2US - nie mniej niż 700 km/godz. /prędkość przyrządowa 650 km/godz./.

W wypadku lotu z mniejszą prędkością od potrzebnej do odpalenia rakiet, niewłączenie się dopalacza może doprowadzić do zbyt długotrwałego rozpędzenia samolotu, a w wypadku prędkości lotu celu powietrznego w granicach około 900-1000 km/godz. prawie niemożliwe może być dopędzenie tego celu i zaatakowanie go.

Samolot myśliwski Lim-5 nie posiada takich ograniczeń prędkości lotu i mógłby wykonywać manewry poziome z mniejszą prędkością, lecz ze względu na stosunkowo niedużą dodatkową siłę ciągu, uzyskaną drogą włączenia dopalacza, osiągnięcie prędkości maksymalnej trwałoby zbyt długo w czasie i przestrzeni.

Tabela nr 10 przedstawia czasy i drogi rozpędzania samolotu MiG-21pf i Lim-5 na wysokości 500 m w zależności od reżimu pracy silnika przy początkowej prędkości przyrządowej 600 km/godz.

- - - - - - - - - -

x/ Około 750 km/godz.

Tabela 10[x/]

Droga i czas rozpedzania samolotów w zależności od reżimu pracy silnika

Rozpędzana prędkość / w km/godz./	Lim-5 bez zbiorników dodatkowych z włączonym dopalaniem		Mig - 21 pfm					
			Z dwoma rakietami R-3s/RS-2US/ lub dwoma blokami UB-16-57; Włączone pełne dopalanie		Z dwoma rakietami R-3s /RS-2US/ lub blokami UB-16-57; Włączone minimalne dopalanie		Z dwoma rakietami R-3s /RS-2US/ lub blokami UB-16-57; Maksymalny reżim pracy silnika	
	Czas /sek/	Droga /km/	Czas /sek/	Droga /km/	Czas /sek/	Droga /km/	Czas /sek/	Droga /km/
650	4	0,52	4	0,4	4	0,6	5	1,0
700	6	1,1	7	1,2	8	1,2	10	2,0
750	10	1,9	9	1,7	12	2,2	15	3,5
800	15	2,9	15	2,7	16	3,2	21	4,5
850	20	4,03	18	3,7	20	4,2	27	6,5
900	25	5,2	22	5,2	24	5,2	33	8,5
950	30	6,46	26	6,7	28	6,2	45	11,5
1000	42	9,34	30	8,2	31	7,7	-	-
1050	52	11,9	34	10,2	43	11,8	-	-

Z zestawienia tego wynika, że w wypadku włączenia pełnego dopalania oba typy samolotów mają mniej więcej jednakowe zdolności rozpędzania do prędkości 800 km/godz. Natomiast, gdy zachodzi konieczność osiągnięcia większych prędkości samolot MiG-21pf wyraźnie przewyższa możliwościami samolot Lim-5. Przy rozpędzaniu do prędkości przyrządowej 950 km/godz. przewaga samolotu MiG-21pf w czasie wynosi około 14%, a do 1050 km/godz. - 35%. Różnica w odległości podczas osiągania rozpędzanych prędkości nie jest tak bardzo duża i wynosi około 6-10%.

- - - - - - - - - -

x/ Dane dotyczące samolotu Lim-5 uzyskano doświadczalnie w wojskach OPK.

Istotnym problemem podczas wzrokowego poszukiwania i atakowania celów powietrznych jest odległość odpalania rakiet "powietrze - powietrze" lub otwarcia ognia z pokładowego uzbrojenia strzeleckiego.

Do prowadzenia walk z celami powietrznymi samolot Lim-5 posiada uzbrojenie artyleryjskie, składające się z trzech działek o kalibrze 23 mm /lub 2 działek 23 mm i 1 działka 37 mm/ oraz automatycznego celownika strzeleckiego pozwalającego na celne prowadzenie ognia z działek na odległości 800-180 m od celu powietrznego[x/]. Natomiast samolot MiG-21pf może posiadać różne wersje uzbrojenia. Może być uzbrojony w kierowane, niekierowane lub samonaprowadzające pociski rakietowe, może także posiadać uzbrojenie artyleryjskie. Przy wykonywaniu zadań wzrokowego celowania i kierowania lotem pocisków kierowanych wyposażony jest w optyczny celownik kolimatorowy typu PKJ.

Podstawowymi wariantami uzbrojenia samolotu MiG-21pf są:

- dwa samonaprowadzające pociski rakietowe R-3s albo - dwa kierowane pociski RS-2US lub - dwa zasobniki /bloki/ z 32 niekierowanymi pociskami S-5M.

Jak wynika z podręcznika "Bojewoje primienienija rakietnowo i artylerijskowo wooruženija", uzbrojenie służące do rażenia celu powietrznego na małych wysokościach po-

x/ W zależności od rozmiarów celu powietrznego odległości pracy dalmierza będą różne, lecz będą mieściły się one w granicach 180-800 m. Np. zakres odległości dokładnej pracy dalmierza przy celowaniu do samolotu myśliwskiego zamyka się w granicach 180-550 m; do samolotu bombowego /lekkiego/ - 180-800 m, a ciężkiego bombowca - 355-800 m.

zwala samolotowi MiG-21pf uzyskać prawie 2-krotną przewagę nad samolotem Lim-5[x/]. Jednakże taktyczno-techniczne dane poszczególnych typów pocisków rakietowych oraz urządzeń celowniczych nie pozwalają na wykonywanie ataków celów powietrznych bez żadnych ograniczeń. Każdy z wariantów uzbrojenia może być zastosowany do niszczenia celów powietrznych w ściśle określonych warunkach /głównie jeżeli chodzi o odległość i prędkość odpalania/. Odległość odpalania rakiet /Dr/ samonaprowadzających się i kierowanych wiązką prowadzącą na małych wysokościach uzależniona jest od prędkości zbliżania się myśliwca do celu powietrznego. Zależność tę przedstawia tabela nr 11.

Tabela 11

Zależność odległości odpalania rakiet R-3s i RS-2US od prędkości zbliżenia do celu powietrznego

Typ rakiety	Prędkość zbliżania km/godz./ H lotu	0		180		360	
		Dr minimalna	Dr maksymalna	Dr minimalna	Dr maksymalna	Dr minimalna	Dr maksymalna
R-3s	500 m	900 m	1600 m	1050 m	2100 m	1200 m	2600 m
RS-2US		850 m	1500 m	1100 m	2025 m	1350 m	2650 m

x/ Prawdopodobieństwo rażenia nie manewrującego samolotu myśliwsko-bombowego na H=300-500 m przez samolot Lim-5 wynosi 0,42 /przy 2 sek. prowadzenia ognia/, a przez samolot MiG-21pf rażącego dwoma rakietami R-3s-0,77 /przy ΔV = 180 km/godz. i odległości strzelania 1400 - 1750 m/ lub - 0,50 przy dwóch rakietach RS-2US. Bojewoje primienienije rakietnoho i artilerijskoho wooruženija. Cz. I, s. 192 cz. II, s. 196. Wydawnictwo KWWA, Monino - 1965.

Jak wynika z przedstawionych danych, odległości odpalania rakiet są o wiele większe niż odległości otwierania ognia z działek pokładowych.

Mówiąc o odległości odpalania rakiet lub otwarcia ognia z działek pokładowych, należy ponadto pamiętać, że pilot musi zajmować pozycję do ataku z większej od podanych w tabeli odległości. Odległość zajmowania pozycji do ataku powinna mu pozwolić na ewentuainą poprawę błędów w wyjściu do ataku /udokładnienie pozycji do ataku/ i na celowanie do celu powietrznego. Przyjmując średnio czas celowania: dla pilota samolotu MiG-21pf 10 sek.[x/] dla pilota samolotu Lim-5 3-5 sek.[xx/] oraz czas poprawy błędu wyjścia na dogodną pozycję do ataku - 10 sek., minimalną odległość, z jakiej powinno odbywać się zbliżanie i celowanie do celu powietrznego ilustruje tabela nr 12.

Tabela 12

Minimalne odległości początku celowania w zależności od prędkości zbliżenia

Prędkość zbliżania /km/godz./ Typ samolotów i uzbrojenie	0	180	360
Lim-5 z działkami	180-800 m	830-1550 m	1680-2700 m
MiG-21 pf z rakietami R-3s	900-1600 m	2050-3100 m	3200-4600 m
MiG-21 pf z rakietami RS-2US	850-1500 m	2100-3025 m	3350-4650 m

x/ Taktika istrebitielnoj awiacji. Podręcznik. Wyd. WWKA, Monino-1966, s. 199.

xx/ Taki jest średni czas celowania dobrze wyszkolonych pilotów.

Z porównania wielkości promieni i czasu wykonania zakrętów samolotów MiG-21pf i Lim-5 /tabela 9/ z minimalną konieczną odległością wyjścia tych samolotów na pozycję wyjściową do ataku /tabela 12/ oraz z odległością wzrokowego wykrywania celów powietrznych wymienionych w tabeli 13 wynika, że na samolocie MiG-21pf istnieją dużo gorsze warunki do przeprowadzenia ataku wykrytego przez pilota celu powietrznego niż na samolocie Lim-5, nawet jeśli oba te typy samolotów będą używały do walki z celami powietrznymi rakiet niekierowanych, których odległość odpalania wynosi około 1000 m.

Tabela 13[x/]

Odległość wzrokowego wykrycia samolotów w zależności od typu i sylwetki

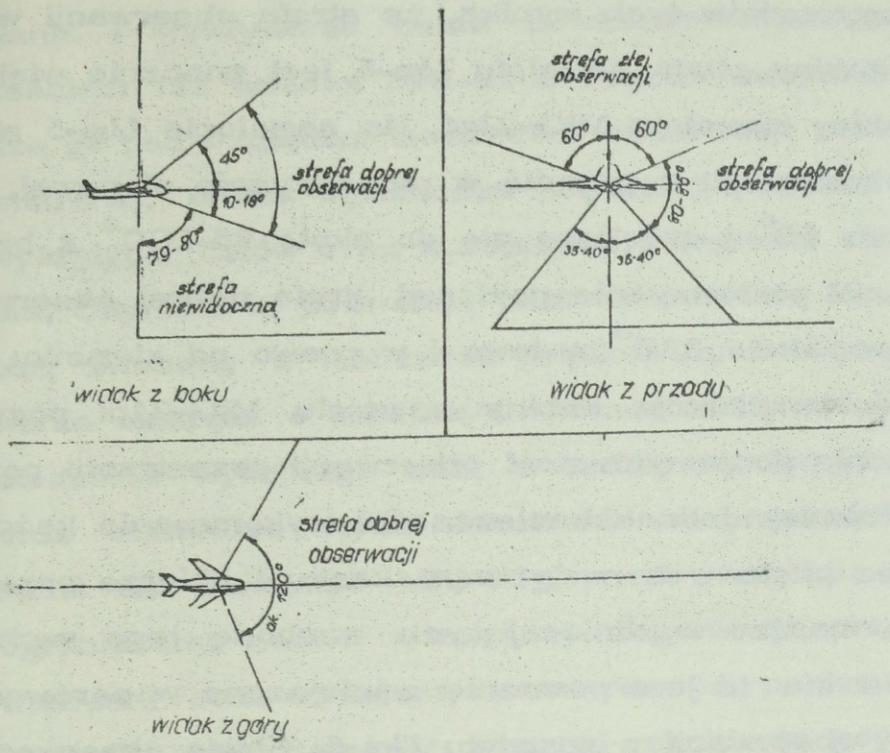
Pora doby i warunki atmosferyczne	Typ i sylwetka celu powietrznego										
	Samolot myśl. /myśl-bomb/			Średni bombowiec			Ciężki bombowiec			para myśliwców	klucz bombowców
	0/4	2/4	4/4	0/4	2/4	4/4	0/4	2/4	4/4		
Dzień, zwykłe warunki atmosferyczne	4-5	6-7	8-10	4-5	6-7	8-10	5-6	7-9	10-12	4-6	8-10
Dzień, trudne warunki atmosferyczne lub świt/zmrok/	2-3			2-4			3-5			3	4-6

x/ Osnowy taktiki istrebitielnoj awiacji, s. 87, wyd. KWWA, Monino - 1961. Mniejsze wartości odnoszą się do samolotu MiG-21pf przy włożeniu przez pilota kasku hermetycznego. Większe wartości dotyczą samolotu Lim-5.

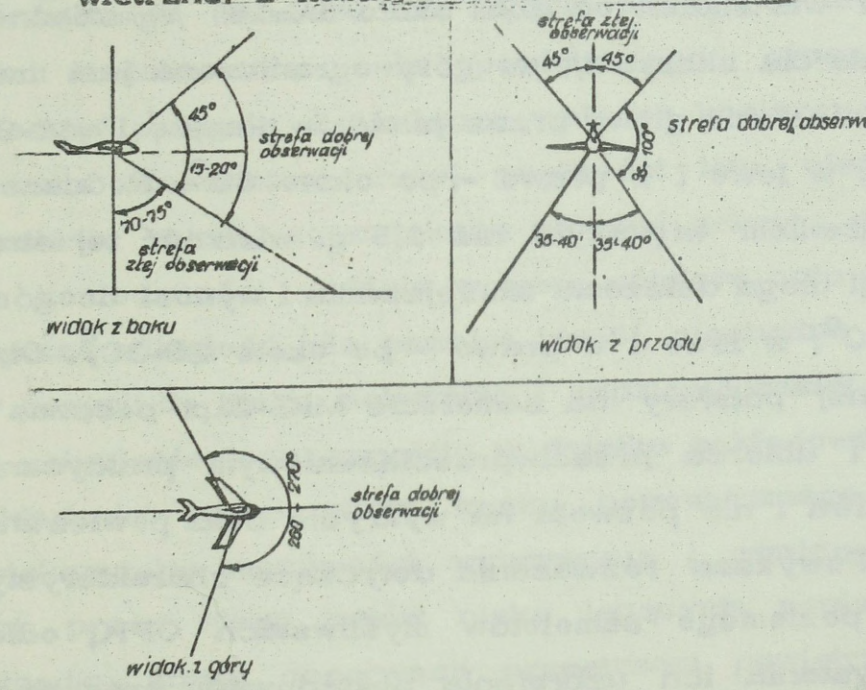
Podane warunki dla samolotu MiG-21pf pogarszają się przy zastosowaniu samonaprowadzających się rakiet R-3s i kierowanych wiązką radiolokacyjną RS-2US. Wyposażenie zaś samolotu MiG-21pf w działka podobne lub identyczne jak na samolocie Lim-5, mimo że znacznie zmniejszyłoby odległość otwarcia ognia i tym samym polepszyłoby warunki wzrokowego zwalczania celów powietrznych, to jednak nadal nie zrównałaby przydatności obu tych typów samolotów. Nadal miałby nad samolotem MiG-21pf przewagę w zakresie manewrowości /mniejszy promień i czas zakrętu/ oraz obserwacji przestrzeni powietrznej.

Ten ostatni element w warunkach wzrokowego poszukiwania i zwalczania celów powietrznych odgrywa niezmiernie istotną rolę. Im bowiem możliwości prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej z kabiny samolotu będą większe, tym zwiększą się rezultaty wzrokowego wykrywania celów powietrznych.

Wielkości stref możliwej wzrokowej obserwacji przestrzeni powietrznej z kabiny samolotu MiG-21pf i Lim-5 przedstawione są na rysunkach nr 3 i 4.



Rys. 3. Możliwości prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej z kabiny samolotu MiG-21pf.



Rys. 4. Możliwości prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej z kabiny samolotu Lim-5.

Z rysunków tych wynika, że strefa obserwacji wzrokowej z kabiny pilota samolotu Lim-5 jest znacznie większa niż z kabiny samolotu MiG-21pf. Na samolocie Lim-5 strefa dobrej obserwacji z przodu, w płaszczyźnie pionowej, wynosi około 65° i zwiększa się do około 95-100° z boków samolotu. W płaszczyźnie poziomej strefa dobrej obserwacji wynosi po około 130° w lewo i w prawo od kierunku lotu samolotu. Konstrukcja kabiny samolotu MiG-21pf pozwala na uzyskanie podobnych stref obserwacji przestrzeni powietrznej. Wskutek jednak konieczności wykonywania każdego lotu przez pilota w hermetycznym kasku i ubiorze przeciążeniowym bardzo ograniczających swobodę jego ruchu w kabinie, strefa ta jest poważnie zmniejszona w porównaniu ze strefą obserwacji z samolotu Lim-5. Strefa obserwacji z kabiny samolotu MiG-21pf przedniej półsfery wynosi bowiem w tych warunkach od dołu około 10-18° /w zależności od kąta natarcia skrzydeł/; do góry ograniczona jest możliwością podniesienia głowy przez pilota /w kasku/ i wynosi około 45°; w lewo i w prawo - po około 60°. Podczas lotu z przeciążeniem większym niż 1,5 g. wielkość tej strefy obserwacji ulega dalszemu zmniejszeniu i wynosi do góry około 15-20°; w lewo i w prawo - po około 20-30°. Obserwacja tylnej półsfery na samolocie MiG-21pf podczas lotu w kasku i ubiorze przeciwprzeciążeniowym praktycznie jest niemożliwa i nie pozwala na wykrycie celu powietrznego.

Powyższe rozważania dotyczące charakterystyk manewru poziomego samolotów myśliwskich OPK, odległości wykorzystania ich uzbrojenia pokładowego oraz możliwych stref obserwacji pozwalają na wyciągnięcie wniosku, że samolot Lim-5 ma większe możliwości samodzielnego poszuki-

wania i wykrywania celów powietrznych na małych wysokościach niż samolot MiG-21pf. Przede wszystkim przewyższa go pod względem możliwości obserwacji przestrzeni powietrznej, braku ograniczeń prędkości podczas atakowania wykrytych celów oraz mniejszych odległości otwierania ognia. Czynniki te pozwalają pilotowi samolotu Lim-5 na większą swobodę w manewrze prędkością, a więc na wykonywanie zakrętu o mniejszych promieniach, co ułatwia ciągłe śledzenie wykrytego celu w czasie wykonywania zakrętów oraz otwieranie ognia niezależnie od prędkości lotu. Natomiast na samolocie MiG-21pf - ze względu na bardziej ograniczony sektor wzrokowej obserwacji przestrzeni powietrznej oraz mniejszą manewrowość poziomą - do częstszych będą należały wypadki zgubienia poprzednio wykrytego już celu powietrznego podczas dokonywania poważniejszego manewru dla zajęcia pozycji do ataku. Trudności zaatakowania celu powietrznego przez samolot MiG-21pf potęgują się jeszcze wskutek konieczności utrzymywania stosunkowo dużej prędkości lotu, niezbędnej do odpalenia rakiet, co zwiększa promień zakrętu, oraz wskutek konieczności wyjścia w tylną półsferę celu na o wiele większą odległość /niż samolot Lim-5/, niezbędną dla poprawy pozycji do ataku, celowania i odpalania rakiet. Ewentualne uzbrojenie tego samolotu w działka pokładowe oraz niezakładanie przez pilota kasku hermetycznego znacznie zwiększyłoby możliwości wykrywania i zwalczania wykrytych przez niego celów nisko lecących, ponieważ w tym wypadku strefa obserwacji przestrzeni powietrznej byłaby podobna do strefy obserwacji z kabiny samolotu Lim-5, jak również zbliżone byłyby u obu typów samolotów odległości

wychodzenia na dogodną pozycję do ataku i otwierania ognia. Jednak nadal samolot ten ustępowałby samolotowi Lim-5 w zakresie poziomej manewrowości na małych wysokościach.

Podczas działań bojowych na małych wysokościach obecny samolot MiG-21pf przewyższa samolot Lim-5 jedynie pod względem osiągania większej maksymalnej prędkości lotu poziomego, krótszego czasu i odległości rozpędzenia oraz większego prawdopodobieństwa rażenia celu powietrznego. Wskutek jednak gorszych, lecz bardzo istotnych innych parametrów elementy te nie mogą przesądzać o jego większej przydatności do samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych, działających na małych wysokościach według dotychczas stosowanych metod.

Powyższe wnioski - rzecz oczywista - nie dają podstaw do dyskwalifikacji samolotu MiG-21pf jako środka niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach oraz do stwierdzenia, że samolot Lim-5 jest bezkonkurencyjny w tej dziedzinie. Wynika z nich jedynie, że samolot Lim-5 w porównaniu z samolotem MiG-21pf jest bardziej przydatny do patrolowania, czyli do samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach, ponieważ umożliwia prowadzenie dokładniejszej obserwacji przestrzeni powietrznej oraz jest bardziej zwrotny. Wydaje się, że przy zastosowaniu innych, doskonalszych sposobów zwalczania celów powietrznych, zmniejszających wpływ ujemnych właściwości samolotu MiG-21pf, a zwiększających rolę dodatnich, samolot ten może być bardziej efektywnie wykorzystany do niszczenia celów również na małych wysokościach. Sposoby i metody te powinny przede wszystkim umożliwiać pilotom wymienionych samolotów wyjście na

dogodną pozycję do ataku i wykorzystanie silnego uzbrojenia.

Wywody dotyczące określenia przydatności poszczególnych typów samolotów myśliwskich do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach są tylko teoretyczne. Wydaje się jednak, że nawet najlepsze rozpracowania teoretyczne nie zastąpią praktycznych doświadczeń, prowadzonych nie tylko na poligonach, ale przede wszystkim w toku działań bojowych. Umożliwiają one ostateczne sprawdzenie przydatności tego czy innego typu samolotu myśliwskiego do zwalczania samolotów przeciwnika. Dlatego też doświadczenia uzyskane przez lotnictwo DRW w walce z samolotami USA są dla nas bardzo cenne, ponieważ w systemie OP DRW walczą te same typy samolotów myśliwskich, które znajdują się w wyposażeniu sił OPK PRL i prowadzą działania bojowe przeciwko takim samym samolotom, jakie występują w siłach powietrznych państw NATO.

Na podstawie walk powietrznych przeprowadzonych w DRW przez pilotów północno-wietnamskich można stwierdzić, że mimo ogólnej przewagi liczbowej lotnictwa USA nad lotnictwem DRW i mimo słabego wyszkolenia personelu latającego DRW[x/] samoloty typu MiG-17 /Lim-5/ i MiG-21pf są nadal przydatne w zwalczaniu samolotów USA wszystkich typów biorących udział w nalotach na obiekty DRW. Samoloty Lim-5 na małych wysokościach mogą prowadzić skuteczną walkę powietrzną nawet z samolotami F-4, które jak wiadomo są obok samolotów F-111 najbardziej nowoczesnymi samolotami nie tylko amerykańskimi, ale całego bloku państw NATO.

x/ Poziom wyszkolenia pilotów DRW w 1967 r. odpowiadał mniej więcej poziomowi polskich pilotów 3 klasy.

Szczególnie skutecznie lotnictwo myśliwskie DRW zwalcza w powietrzu samoloty myśliwsko-bombowe. Wynika to z ograniczenia możliwości manewrowych i prędkościowych tych samolotów, spowodowanego zewnętrznym obciążeniem środkami rażenia /bomby, rakiety/ i koniecznością zachowania ugrupowania bojowego.

Samoloty MiG-17 i MiG-21pf DRW nie ustępują również amerykańskim samolotom w walce powietrznej, toczonej w warunkach, gdy są one pozbawione ładunku bombowego. W wyniku porównania walorów bojowych samolotów własnych i samolotów typu MiG-17 oraz MiG-21 Amerykanie doszli do następujących wniosków[x/]:

- samoloty F-105 i A-4E /bez ładunku bombowego/ w walkach powietrznych odznaczają się właściwościami podobnymi do właściwości myśliwców MiG-17. Są one dostosowane do prowadzenia walk powietrznych na małych wysokościach z myśliwcami MiG-17 i MiG-21;
- samoloty F-4C "Phantom" i F-8 mają walory bojowe podobne do myśliwców MiG-21pf, lecz ustępują im w zakresie manewru pionowego.

W sprawozdaniu z pobytu polskiej delegacji wojskowej w DRW w roku 1967 stwierdza się natomiast, że samoloty MiG-21pf mają przewagę nad myśliwcami USA /a więc lepszymi niż samoloty myśliwsko-bombowe/ typu F-4 i F-8 w manewrze pionowym i poziomym na wysokościach powyżej 4500-5000 m. Na mniejszych wysokościach ustępują im[xx/]. Samoloty myśliwskie MiG-17 mają dobre warunki do

- - - - - - - - - - -

x/ Biuletyn Informacyjny nr 05/67, s. 44. Wyd. ASG.

xx/ Sprawozdanie z pobytu polskiej delegacji wojskowej w DRW w dniach 10-27.7.1967 r., s. 320. Wyd. MON - 1967 r.

prowadzenia walk powietrznych na wysokościach 500-2000 m. Na tych wysokościach prowadzą one skuteczną walkę powietrzną nawet z naddźwiękowymi samolotami przeciwnika[x].

O skuteczności przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego DRW nalotom samolotów USA świadczą stosunkowo duże straty[xx] agresora oraz konieczność wydzielania przez niego coraz większych sił lotnictwa do bezpośredniej osłony grup uderzeniowych i do specyficznego blokowania lotnisk. Stosunek liczby myśliwców osłony do samolotów myśliwsko-bombowych, wynoszący 1:1 podczas uderzeń na DRW, jest jednym z największych, jakie zna historia[xxx].

W wypadku braku skutecznej osłony ze strony myśliwców samoloty myśliwsko-bombowe USA w zasadzie unikają walki z myśliwcami DRW[xxxx], a w wypadku pojawienia się myśliwców DRW w rejonie uderzenia samolotów USA obserwuje się bardzo wyraźny spadek skuteczności uderzeń bombowych[xxxxx]. /Skuteczność uderzenia wynosi wówczas około 1-3%/.

- - - - - - - - - - -

x/ Tamże, s. 321.

xx/ Straty w samolotach USA w stosunku do strat samolotów MiG-17 kształtują się następująco:
- przy działaniach na małych wysokościach - 9 ÷ 10 : 1;
- przy działaniach na innych wysokościach - 5 ÷ 6 : 1.

xxx/ Przeciętny stosunek sił myśliwców do osłanianych bombowców w czasie wypraw bombowych II wojny światowej kształtował się jak 1:4, rzadziej 1:2, a tylko sporadycznie jak 1:1.

xxxx/ Znane są wypadki rozpraszania grup s-tów USA w składzie 12-16 samolotów F-105 przez kłucz s-tów MiG-17.

xxxxx/ Sprawozdanie polskiej delegacji z pobytu w DRW - s. 319.

Wszystko to skłania do przypuszczenia, że w warunkach wojny na europejskim TDW samoloty Lim-5 i MiG-21, do czasu wprowadzenia nowszego i bardziej skutecznego samolotu myśliwskiego mogą jeszcze być bardzo przydatne w zwalczaniu celów powietrznych. Przydatność ta będzie tym większa, im racjonalniej będą te samoloty wykorzystywane w walce z nalotami ŚNP. Jeśli chodzi o samoloty działające na małych wysokościach, to niezbędne jest dokonanie krytycznej oceny dotychczas stosowanych metod patrolowania lotnictwa myśliwskiego podczas zwalczania celów powietrznych oraz opracowanie bardziej racjonalnych i skutecznych metod i sposobów samodzielnego poszukiwania i niszczenia npla powietrznego.

2. Wpływ metod patrolowania stosowanych przez lotnictwo myśliwskie na małych wysokościach na prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych

Biuletyn Informacyjny nr 5 Ministerstwa Obrony Narodowej z października 1964 r. zaleca stosować następujące metody patrolowania[x/] lotnictwa myśliwskiego podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach:

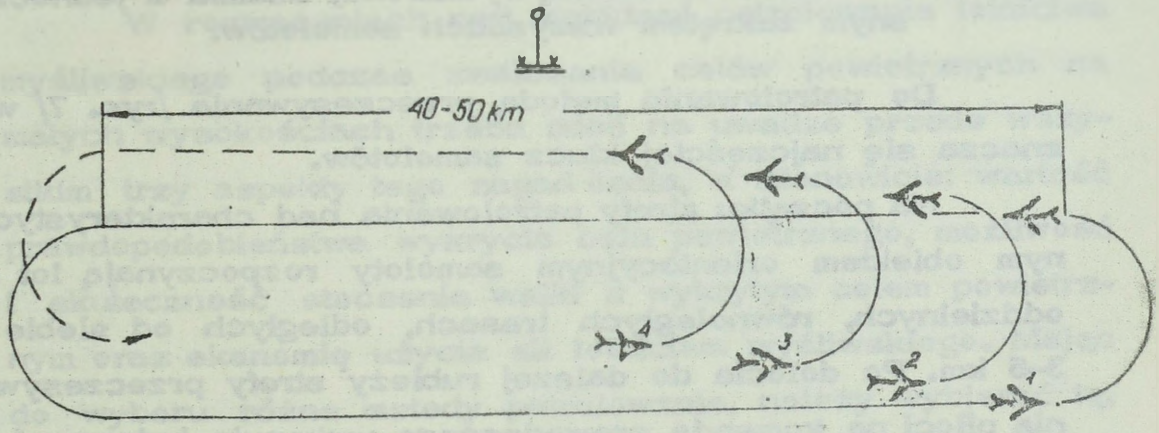
- metoda wydłużonego prostokąta z jednoczesnym zakrętem o 180°;
- metoda wydłużonej ósemki;
- metoda przeczesywania.

- - - - - - - - - -

x/ Patrolowanie polega na samodzielnym poszukiwaniu i niszczeniu wykrytych celów powietrznych i jest wykonywane poza zasięgiem widzialności systemu wykrywania i naprowadzania wojsk radiotechnicznych.

Inne materiały sugerują potrzebę modyfikacji tych sposobów przez zastosowanie metody wydłużonego prostokąta z zakrętem kolejno jeden za drugim lub patrolowanie strefy zamiast przez jedną przez kilka grup samolotów myśliwskich.

Patrolowanie metodą wydłużonego prostokąta z jednoczesnym zakrętem wszystkich samolotów o 180°, najogólniej rzecz biorąc, polega na wykonywaniu lotu 4-6 samolotów, ugrupowanych w strome schody, w odległości pomiędzy sobą równej 3 km i z przewyższeniem 300-500 m, przy czym dłuższy bok prostokąta /wynoszący 40-50 km/ powinien być ustawiony pod kątem prostym do spodziewanego kierunku nalotu nieprzyjaciela powietrznego.

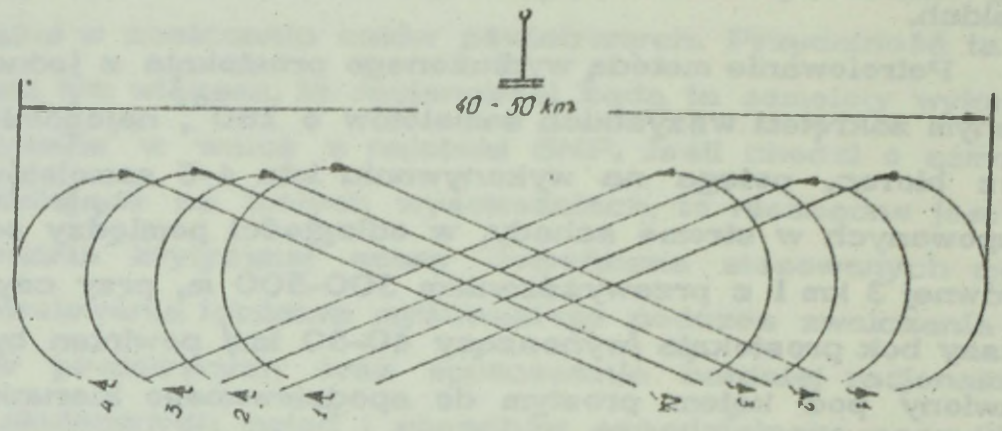


Rys. 5. Patrolowanie metodą wydłużonego prostokąta z jednoczesnym zakrętem o 180°.

Pilot, który pierwszy zauważył nieprzyjacielski samolot /samoloty/, melduje o tym prowadzącemu, a sam zajmuje dogodną pozycję do ataku i atakuje. Prowadzący ugrupowanie w zależności od sytuacji decyduje jakimi dodatkowymi siłami cel ma być atakowany.

Patrolowanie metodą wydłużonej ósemki z jednoczesnym zakrętem wszystkich samolotów /rys. 6/ jest podobne

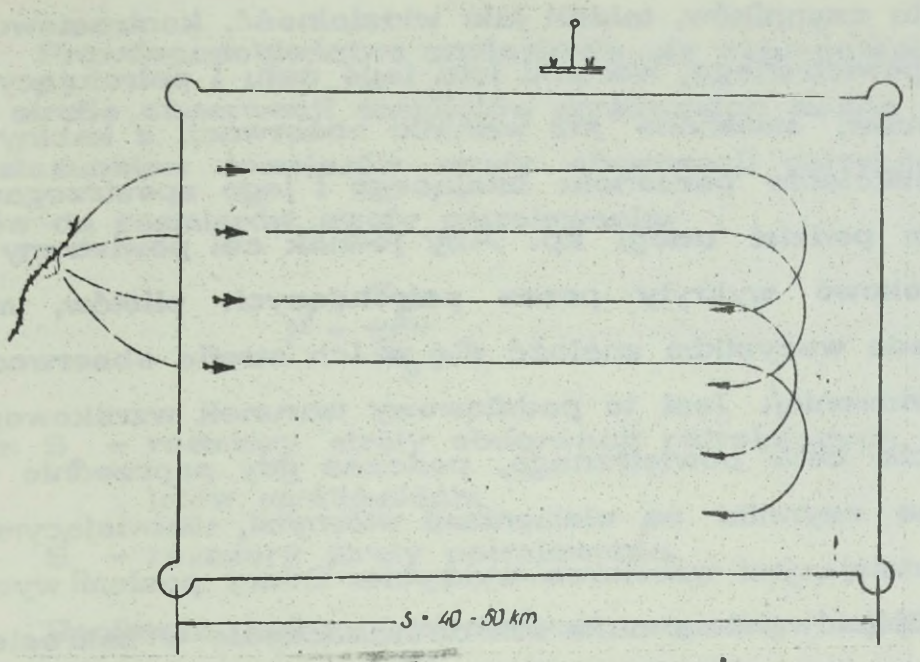
do patrolowania metodą wydłużonego prostokąta. Różnica polega na tym, że trasa lotu samolotów patrolujących w strefie przebiega po wydłużonej ósemce, a zakręty wykonuje się w lewo lub w prawo o 210°.



Rys. 6. Patrolowanie metodą wydłużonej ósemki z jednoczesnym zakrętem wszystkich samolotów.

Do patrolowania metodą przeczesywania /rys. 7/ wyznacza się najczęściej klucz samolotów.

Na początku strefy patrolowania nad charakterystycznym obiektem orientacyjnym samoloty rozpoczynają lot na oddzielnych, równoległych trasach, odległych od siebie o 3-5 km. Po dolocie do dalszej rubieży strefy przeczesywania piloci na komendę prowadzącego wykonują jednocześnie zakręt o 180° i kontynuują lot po trasach równoległych w odwrotnym kierunku. W razie wykrycia celu powietrznego przez jednego pilota pozostali piloci w jak najkrótszym czasie dołączają do niego i wspólnie zwalczają wykryty cel.



Rys. 7. Patrolowanie metodą przeczesywania.

W rozważaniach nad metodami patrolowania lotnictwa myśliwskiego podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach trzeba mieć na uwadze przede wszystkim trzy aspekty tego zagadnienia, a mianowicie: wartość prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego, możliwość i skuteczność stoczenia walki z wykrytym celem powietrznym oraz ekonomię użycia sił lotnictwa myśliwskiego. Mając do wyboru różne metody patrolowania, należy wybierać tę, która gwarantuje uzyskanie największego prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego i umożliwia jednocześnie patrolującym myśliwcom przeprowadzenie z nim skutecznej walki powietrznej oraz zapewnia najbardziej ekonomiczne wykorzystanie sił w warunkach danej sytuacji bojowej.

Rozpatrzmy zatem, która z wymienionych metod patrolowania lotnictwa myśliwskiego daje największą wartość prawdopodobieństwa wzrokowego wykrycia celu powietrznego? Wartość tego prawdopodobieństwa uzależniona jest od

wielu czynników, takich jak: widzialność, kontrastowość celu powietrznego, warunki lotu tego celu i patrolujących myśliwców, omawiane już warunki obserwacji z kabiny pilota, wyszkolenie personelu latającego i jego spostrzegawczość oraz podział uwagi itp. Aby jednak cel powietrzny został wzrokowo wykryty przez patrolujących pilotów, musi on przede wszystkim znaleźć się w ich strefie obserwacji /polu widzenia/. Jest to podstawowy warunek wzrokowego wykrycia celu powietrznego, podczas gdy poprzednio wymienione czynniki są elementami wtórnymi, ułatwiającymi bądź utrudniającymi wzrokowe wykrycie. Dobry poziom wyszkolenia pilotów oraz duże ich doświadczenie w zakresie lotów na małych wysokościach będzie niewątpliwie sprzyjało wzrokowemu wykryciu. Podobnie dodatnio na wykrycie wpływa dobra widzialność i kontrastowość celu powietrznego. Natomiast pogarszanie się warunków atmosferycznych utrudnia prowadzenie obserwacji wzrokowej.

Ponieważ jednak spostrzegawczość pilotów i ich podział uwagi w czasie patrolowania są czynnikami przypadkowymi, dlatego też wartości prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego nie da się inaczej obliczyć, jak metodą statystyczną. Niemniej jednak można dojść do zbliżonych wyników drogą pośrednią, polegającą na teoretycznym określeniu wartości prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie /polu/ obserwacji patrolujących myśliwców, mając na uwadze fakt, że im większe będzie prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie /polu/ wzrokowej obserwacji pilota, tym większe będzie również prawdopodobieństwo jego wzrokowego wykrycia.

Prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji samolotów myśliwskich można wyrazić stosunkiem rozmiarów strefy obserwacji patrolujących pilotów do rozmiarów strefy patrolowania:

$$P = \frac{S_o}{S_p} ,$$

gdzie: S_o - rozmiary strefy obserwacji patrolujących samolotów myśliwskich;

S_p - rozmiary strefy patrolowania.

Ponieważ jednak patrolujące samoloty myśliwskie znajdują się w ruchu, lecą w strefie z określoną prędkością V_m, wraz z nimi przesuwa się strefa obserwacji, a ewentualny cel powietrzny pokonujący ją również porusza się z określoną prędkością V_c, wygodniej więc będzie prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących myśliwców obliczyć za pomocą zmodyfikowania wzoru przedstawionego wyżej, z uwzględnieniem czynnika czasu. Zmodyfikowany wzór przyjmie wówczas następującą postać:

$$P = \frac{t_c^{x/}}{t_{mp}} \quad /\text{przy założeniu, że } t_c \leqslant t_{mp}/,$$

gdzie: t_c - czas pokonywania strefy patrolowanej przez cel powietrzny;

t_{mp} - czas przepatrzenia strefy patrolowania przez samoloty myśliwskie.

---

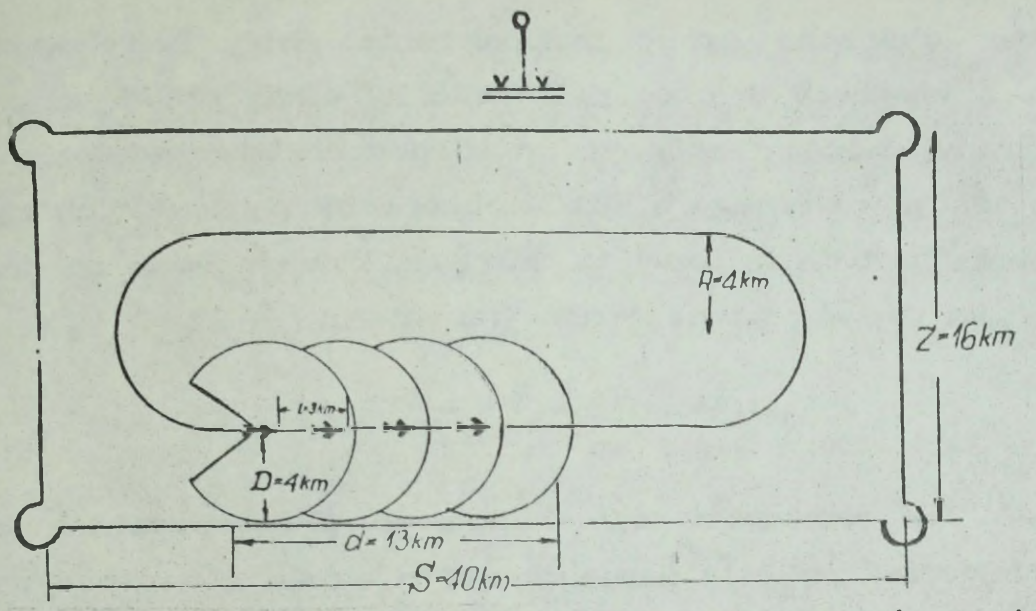
x/ Czas pokonania strefy patrolowania przez cel powietrzny można obliczyć dzieląc szerokość strefy patrolowania przez prędkość lotu celu. Czas przepatrzenia strefy patrolowania przez samoloty myśliwskie stanowi iloraz długości obwodu trasy lotu w strefie patrolowania i prędkości lotu tych samolotów.

Znając metodę określania prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących myśliwców, możemy obliczyć wartość tego prawdopodobieństwa w odniesieniu do poszczególnych metod patrolowania. Aby wartości te były obiektywne, musimy dla wszystkich metod patrolowania założyć wspólne średnie warunki.

Przyjmijmy zatem, że:

- odległość lub odstęp pomiędzy patrolującymi myśliwcami - 1 - wynosi 3 km;
- odległość, z jakiej można widzieć cel powietrzny - D-4 km;
- długość strefy patrolowania - S-40 km;
- szerokość strefy patrolowania - Z-16 km;
- cel powietrzny wykonuje lot w kierunku prostopadłym do dłuższego boku strefy patrolowania;
- prędkość myśliwców w strefie patrolowania - V_m - 600 km/godz.;
- promień zakrętu samolotów myśliwskich - R-4 km;
- prędkość celu powietrznego - V_c - 600 km/godz.;
- liczba patrolujących samolotów myśliwskich - 4;
- długość strefy /pola/ obserwacji samolotów myśliwskich- d.

W pierwszej kolejności obliczmy prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji pilotów przy zastosowaniu metody patrolowania: kolumna samolotów z zakrętem - kolejno jeden za drugim /metoda wydłużonego prostokąta/ - p. rys. nr 8.



Rys. 8. Układ pola obserwacji podczas patrolowania w strefie w kolumnie samolotów wykonujących zakręt "kolejno jeden za drugim".

Jak widać z rysunku, myśliwce w założonym ugrupowaniu tworzą ciągłą strefę obserwacji. Długość tej strefy - d wynosi 13 km. Długość obwodu, po którym muszą lecieć samoloty myśliwskie w strefie patrolowania /K = 2L[x/] + 2π R/, wynosi 73 km. Zatem czas przepatrzenia całej strefy patrolowania w czasie jednego cyklu[xx/] wynosi:

$$t_{pm} = \frac{K-d}{V_m} = \frac{73\ km - 13\ km}{10\ km/min.} = 6\ min.$$

Czas przelotu ewentualnego celu powietrznego przez strefę patrolowania przy założonych warunkach wynosi:

$$t_c = \frac{2R + 2D}{V_c} = \frac{16\ km}{10\ km/min.} = 1{,}6\ min.$$

- - - - - - - - - - -

x/ Długość odcinka lotu prostoliniowego.

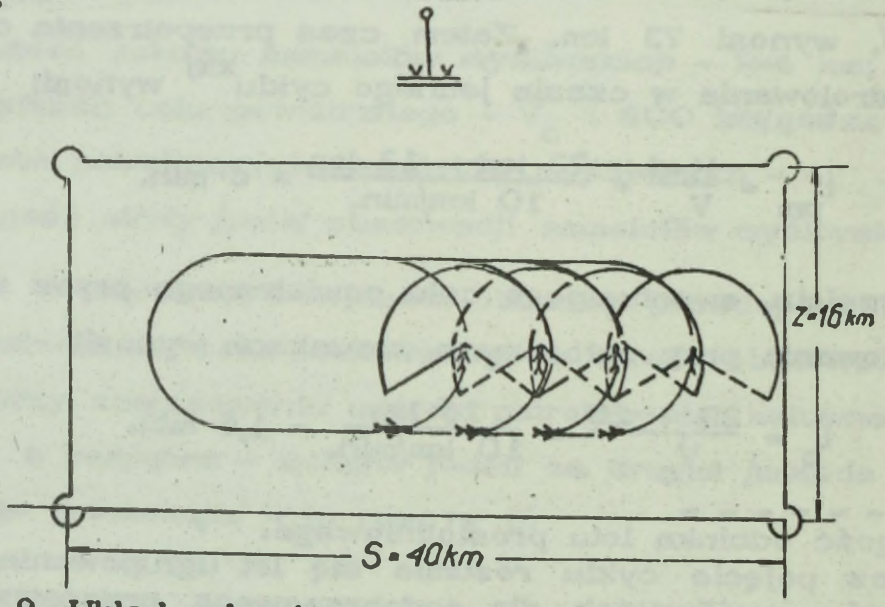
xx/ Przez pojęcie cyklu rozumie się lot ugrupowania samolotów myśliwskich dla jednorazowego przepatrzenia całej strefy patrolowania. Podczas patrolowania metodą kolumny samolotów długość jednego cyklu równa się długości obwodu trasy lotu w strefie minus długość strefy obserwacji samolotów myśliwskich.

Mając obliczone czasy przepatrzenia strefy patrolowania przez myśliwce i czas pokonania tej strefy przez cel powietrzny, możemy obliczyć prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących myśliwców metodą kolumny "z zakrętem kolejno jeden za drugim" za pomocą znanego nam już wzoru:

$$P = \frac{t_c}{t_{pm}} = \frac{1,6}{6} = 0,26.$$

Jak wynika z tego wyliczenia, prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji samolotów myśliwskich przy założonych warunkach wynosi około 0,26.

Dla obliczenia prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji myśliwców podczas patrolowania metodą kolumny z jednoczesnym zakrętem o 180° dokonujemy obliczeń w analogiczny, jak wyżej sposób.



Rys. 9. Układ pola obserwacji podczas patrolowania w strefie w kolumnie samolotów z jednoczesnym zakrętem o 180°.

Przy zastosowaniu tej metody czas przepatrzenia strefy patrolowania skróci się, ponieważ samoloty będą miały do przebycia trasę po krótszym obwodzie. Skrócenie długości trasy lotu będzie w tym wypadku wynosiło dwie długości ugrupowania myśliwców /K-2d/.

Czas przepatrzenia zatem całej strefy patrolowania przy tej metodzie będzie wynosił:

$$t_{pm} = \frac{K - 2d}{V_m} = \frac{73 \text{ km} - 26 \text{ km}}{10 \text{ km/min.}} = 4{,}7 \text{ min.}$$

Czas pokonania strefy patrolowania przez cel powietrzny zostaje taki sam jak przy poprzednio omawianej metodzie, ponieważ warunki dla niego nie uległy zmianie. A więc wartość prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji myśliwców, przy zastosowaniu metody patrolowania kolumną, z jednoczesnym zakrętem o 180°, wyrażającą się stosunkiem $\frac{t_c}{t_{pm}}$ jest większa niż przy metodzie kolumny samolotów z zakrętem kolejno jeden za drugim i wynosi 0,34.

$$/P = \frac{t_c}{t_{pm}} = \frac{1{,}6}{4{,}7} = 0{,}34/.$$

Jak widać z tych obliczeń, metoda patrolowania kolumny samolotów z zakrętem jednoczesnym o 180° pozwala na uzyskanie większego prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących myśliwców, a więc i większego prawdopodobieństwa jego wzrokowego wykrycia.

Powyższe teoretyczne wyliczenie znlazało potwierdzenie podczas praktycznych doświadczeń przeprowadza-

nych w wojskach OPK i CSL. Poniższa tabela ilustruje rezultaty wzrokowego wykrycia celów powietrznych podczas patrolowania klucza samolotów Lim-5 metodą kolumny samolotów z jednoczesnym zakrętem o 180°.

Tabela 14[x/]

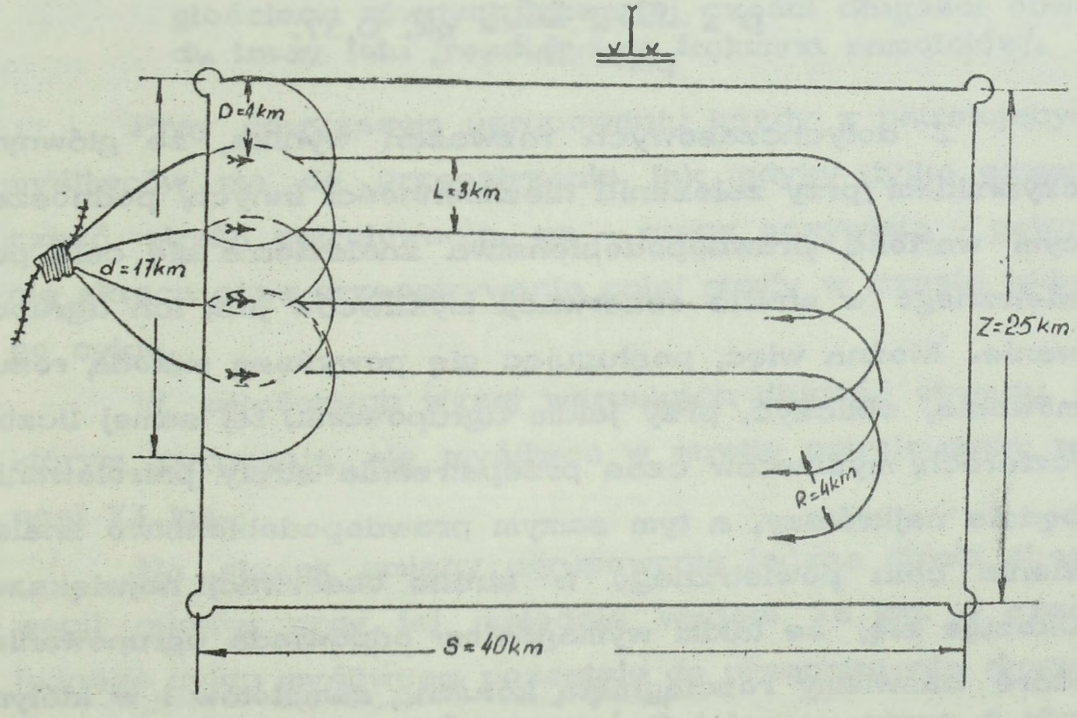
Doświadczalne rezultaty wzrokowego wykrywania celów powietrznych klucza samolotów Lim-5 patrolujących metodą kolumny z jednoczesnym zakrętem o 180°

Jednostka	Termin przeprowadzenia doświadczeń	Warunki atmosferyczne	Ilość celów powietrznych	Ilość wykrytych celów powietrznych	Procent wykrytych celów powietrznych
1 Korpus OPK	13.03. 1967 r.	dzień, zwykłe, widzialność 10 km	12	6	50,0
	31.03. 1967 r.	"	28	15	53,0
	14.04. 1967 r.	dzień, zwykłe, widzialność = 4-7 km	24	8	33,0
Centrum, Szkolenia Lotniczego	1967 r.	dzień, zwykłe, widzialność 12 km	48	31	64,4

x/ Płk dypl. pil. Marian Bondzior. Możliwości wykorzystania lotnictwa myśliwskiego do zwalczania ŚNP nieprzyjaciela na małych wysokościach. Praca dyplomowa, wyd. ASG, s. 63 oraz "Wyniki lotów doświadczalnych wykonywanych w GSL w celu określenia możliwości i skuteczności wykrywania wzrokowego celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie w czasie patrolowania na małych wysokościach". ASG - 1967.

Na podstawie rezultatów tych doświadczeń oraz dotychczasowych obliczeń teoretycznych można stwierdzić, że na wyniki wzrokowego wykrywania - obok ugrupowania samolotów podczas patrolowania - bardzo istotny wpływ posiada widzialność. W doświadczeniach, gdy widzialność była zbliżona do założonej w obliczeniach teoretycznych, otrzymane rezultaty były podobne /teoretycznie prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji pilotów 0,34, a praktycznie prawdopodobieństwo wykrycia w doświadczeniach 0,33/.

Dla porównania wartości prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji myśliwców rozpatrzymy jeszcze jedną metodę patrolowania, a mianowicie: przeczesywanie. Układ pola obserwacji podczas patrolowania tą metodą przedstawia rys. 10.



Rys. 10. Układ pola obserwacji podczas patrolowania w strefie metodą "przeczesywania".

Nietrudno zauważyć, że przy tym ugrupowaniu strefa obserwacji samolotów myśliwskich obejmuje całą szerokość strefy patrolowania oraz, że cała strefa patrolowania zostanie przepatrzona w locie jednokierunkowym. W związku z tym czas przepatrzenia strefy podczas przeczesywania będzie zależny w zasadzie od różnicy długości strefy i odległości wzrokowej widoczności celów. W rozpatrywanym wypadku czas ten wynosi:

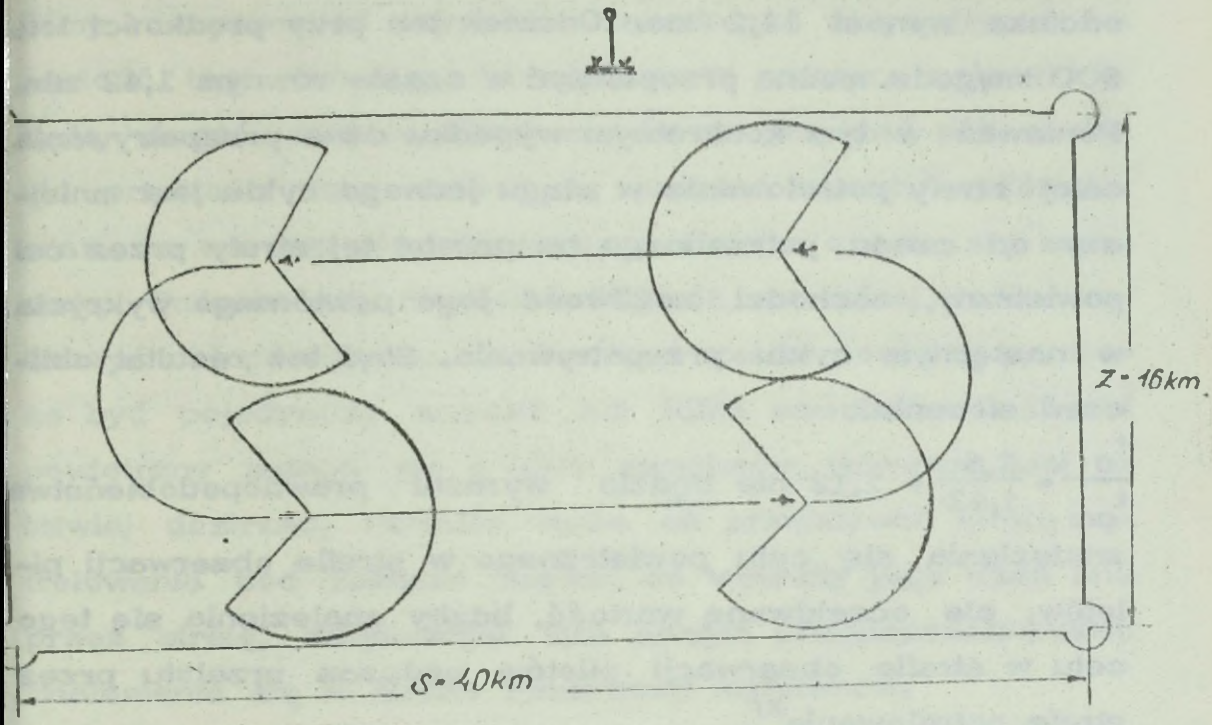
$$t_{pm} = \frac{/S + \frac{1}{2}\pi R/ - D}{V_m} = \frac{46{,}3 \text{ km} - 4 \text{ km}}{10 \text{ km/min.}} = 4{,}23 \text{ min.}$$

Stąd wartość prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji myśliwców podczas stosowania metody przeczesywania wyniesie:

$$P = \frac{t_c}{t_{pm}} = \frac{1{,}6}{4{,}3} = \text{ok. } 0{,}37.$$

Z dotychczasowych rozważań wynika, że głównym czynnikiem /przy założeniu niezmienności innych/ podnoszącym wartość prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji myśliwców jest ich ugrupowanie. Można więc, posługując się powyższą metodą rozumowania, obliczyć, przy jakim ugrupowaniu tej samej liczby /czterech/ myśliwców czas przepatrzenia strefy patrolowania będzie najkrótszy, a tym samym prawdopodobieństwo znalezienia celu powietrznego w strefie obserwacji największe. Okazuje się, że takim wymaganiom odpowiada ugrupowanie, które nazwiemy rozciągniętą kolumną samolotów i w którym poszczególne patrolujące myśliwce lecą po obwodzie, w odstępach równych czwartej części tego obwodu.

Ugrupowanie to przedstawia rysunek nr 11.



Rys. 11. Patrolowanie w strefie klucza samolotów w odległościach równych czwartej części długości obwodu trasy lotu /rozciągnięta kolumna samolotów/.

Przy powyższym ugrupowaniu każdy z patrolujących myśliwców ma do przepatrzenia jak gdyby tylko czwartą część strefy patrolowania, co - rzecz oczywista - poważnie skraca czas przepatrywania całej strefy w czasie jednego cyklu.

W założonych wyżej warunkach długość obwodu, po którym poruszają się myśliwce w strefie patrolowania, wynosi 73 km.

Na skutek zmiany ugrupowania łączna strefa obserwacji pilotów przy tej metodzie wynosi 16 km. W czasie jednego cyklu myśliwcom pozostaje do przepatrzenia długość obwodu równa 54 km /73-16=54/. Dzieląc ją przez 4 otrzymamy wymagany odcinek obwodu do przepatrzenia przez

jednego myśliwca. W rozpatrywanym wypadku długość tego odcinka wynosi 14,2 km. Odcinek ten przy prędkości lotu 600 km/godz. można przepatrzyć w czasie równym 1,42 min. Ponieważ w tym konkretnym wypadku czas przepatrywania całej strefy patrolowania w ciągu jednego cyklu jest mniejszy od czasu potrzebnego na przelot tej strefy przez cel powietrzny, zachodzi możliwość jego powtórnego wykrycia w następnym cyklu przepatrywania. Stąd też rezultat obliczeń stosunku:

$\frac{t_c}{t_{pm}} = \frac{1,6}{1,42} = 1,12$ nie będzie wyrażał prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji pilotów, ale oczekiwaną wartość, liczby znalezienia się tego celu w strefie obserwacji pilotów podczas przelotu przez strefę patrolowania[x/].

Aby uzyskać prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących myśliwców równe jedności /przy omawianym ugrupowaniu i przyjętych warunkach/, należy samoloty myśliwskie urzutować w odległości pomiędzy sobą równej 20 km. Wówczas długość obwodu trasy lotu w strefie wyniesie 80 km, a długość strefy patrolowania - 48,5 km.

Dla obliczenia prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących my-

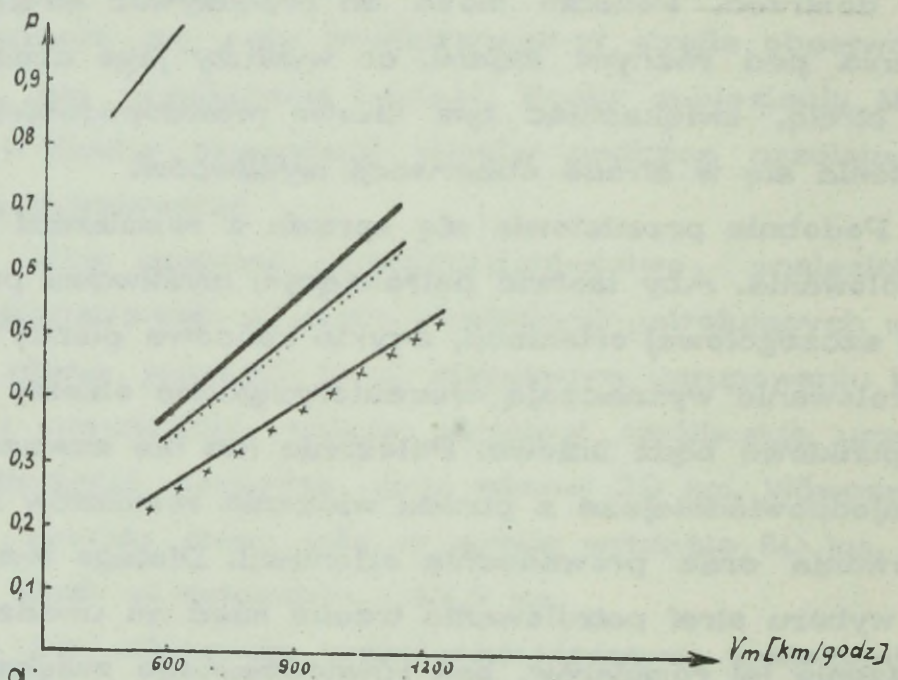
x/ Znane jest w matematyce twierdzenie, że oczekiwana wartość /nadzieja matematyczna/ przy jednym doświadczeniu równa się prawdopodobieństwu zajścia zdarzenia /przy jednym doświadczeniu wartość oczekiwana zmiennej losowej skokowej równa jest prawdopodobieństwa zajścia interesującego nas zdarzenia/. Wybrane zagadnienia z rachunku prawdopodobieństwa, skrypt, wyd. ASG - 1968, s. 71.

śliwców, stosujących różne warianty ugrupowania, zakładaliśmy niezmienność czynników zasadniczo wpływających na wartość tego prawdopodobieństwa. W praktyce czynniki te będą ulegać zmianie. Wiadomo, że na przykład przy zmianie prędkości lotu zmieni się promień zakrętu myśliwców oraz, że warunki atmosferyczne w Polsce często się zmieniają. Zmienia się również odległość, na której można zobaczyć cel powietrzny. Oprócz tego celem powietrznym może być pojedynczy samolot lub kilka samolotów. Jeśli cel powietrzny składa się z kilku samolotów, wówczas jest go łatwiej dostrzec. Ponadto może on przelatywać strefę patrolowania pod różnymi kątami, co wydłuży jego czas lotu przez strefę, zwiększając tym samym prawdopodobieństwo znalezienia się w strefie obserwacji myśliwców.

Podobnie przedstawia się sprawa z rozmiarami strefy patrolowania. Aby ułatwić patrolującym myśliwcom prowadzenie szczegółowej orientacji, zwykle końcowe punkty strefy patrolowania wyznaczają charakterystyczne obiekty terenowe punktowe bądź liniowe. Położenie ich nie zawsze będzie najodpowiedniejsze z punktu widzenia rozmiarów strefy patrolowania oraz prowadzenia orientacji. Dlatego też podczas wyboru stref patrolowania trzeba mieć na uwadze, że zwiększenie jej rozmiarów, bez równoczesnego zwiększenia liczby patrolujących myśliwców lub zwiększenia prędkości ich lotu, prowadzi zawsze do obniżenia efektów wzrokowego wykrycia celu powietrznego, ponieważ na jej przepatrzenie myśliwce muszą zużyć więcej czasu lub zwiększyć prędkość lotu w strefie, co może być nieekonomiczne ze względu na zużycie paliwa.

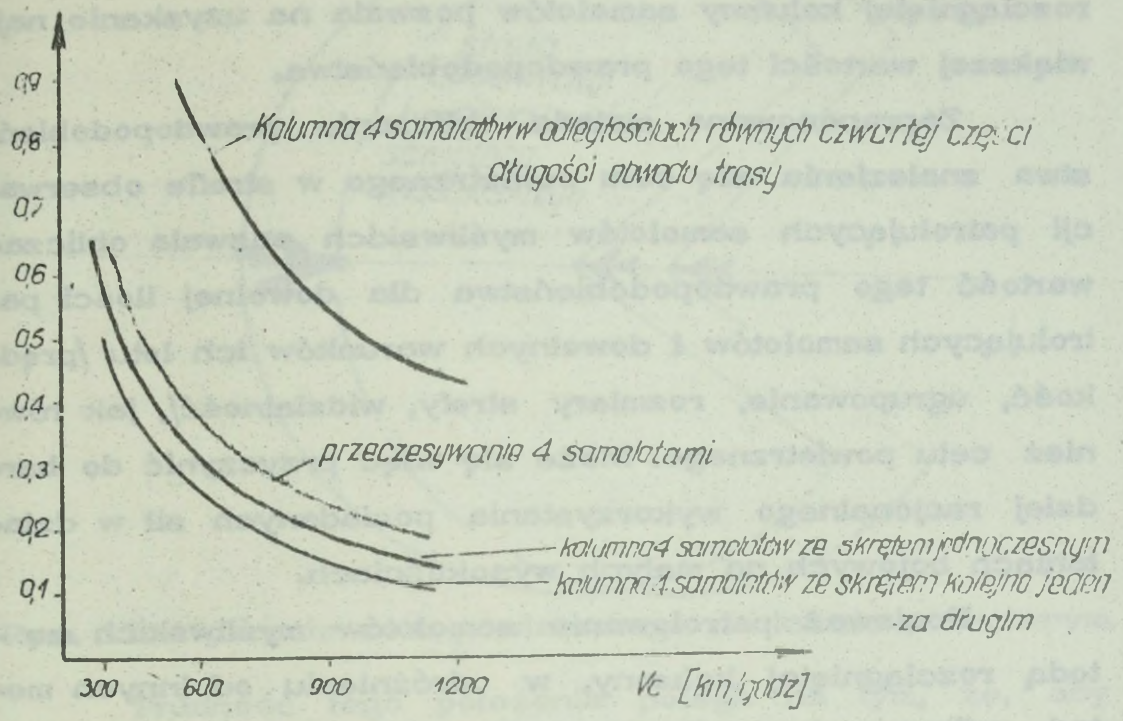
Czynnik prędkości lotu myśliwców wpływa bowiem wprost proporcjonalnie na prawdopodobieństwo znalezienia się celu w strefie ich obserwacji. Odwrotnie natomiast przedstawia się sprawa z prędkością lotu celu powietrznego. W miarę wzrostu jego prędkości szybciej będzie on pokonywać strefę patrolowania, zmniejszając tym samym szanse wykrycia go przez myśliwców.

Podane dalej wykresy ilustrują prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących myśliwców w zależności od prędkości lotu samolotów myśliwskich i celu.



Legenda:
- kolumna 4 samolotów w odległościach równych czwartej części długości obwodu trasy
- przeczesywanie 4 samolotami
- kolumna 4 samolotów ze skrętem jednoczesnym
- kolumna 4 samolotów ze skrętem kolejno jeden za drugim

Wykres 3. Wpływ prędkości lotu samolotów myśliwskich na prawdopodobieństwo znalezienia się celu powietrznego w ich strefie obserwacji.



Wykres 4. Wpływ prędkości lotu celu powietrznego na prawdopodobieństwo znalezienia się go w strefie obserwacji patrolujących myśliwców.

Z powyższych rozważań nad zagadnieniem wpływu metod patrolowania samolotów myśliwskich na wartość prawdopodobieństwa wykrycia celu powietrznego wynika, że zasadniczy wpływ na tę wartość mają takie czynniki, jak: ilość samolotów myśliwskich i ich ugrupowanie, warunki atmosferyczne /widzialność/, prędkość lotu celu powietrznego i patrolujących samolotów myśliwskich, rozmiary strefy patrolowania i wyszkolenie personelu latającego.

Patrolowanie samolotów myśliwskich metodą wydłużonego prostokąta z zakrętem kolejno jeden za drugim daje najmniejszą wartość prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących samolotów, a więc i najmniejszą wartość prawdopodobieństwa wy-

krycia celu powietrznego. Natomiast proponowana metoda rozciągniętej kolumny samolotów pozwala na uzyskanie największej wartości tego prawdopodobieństwa.

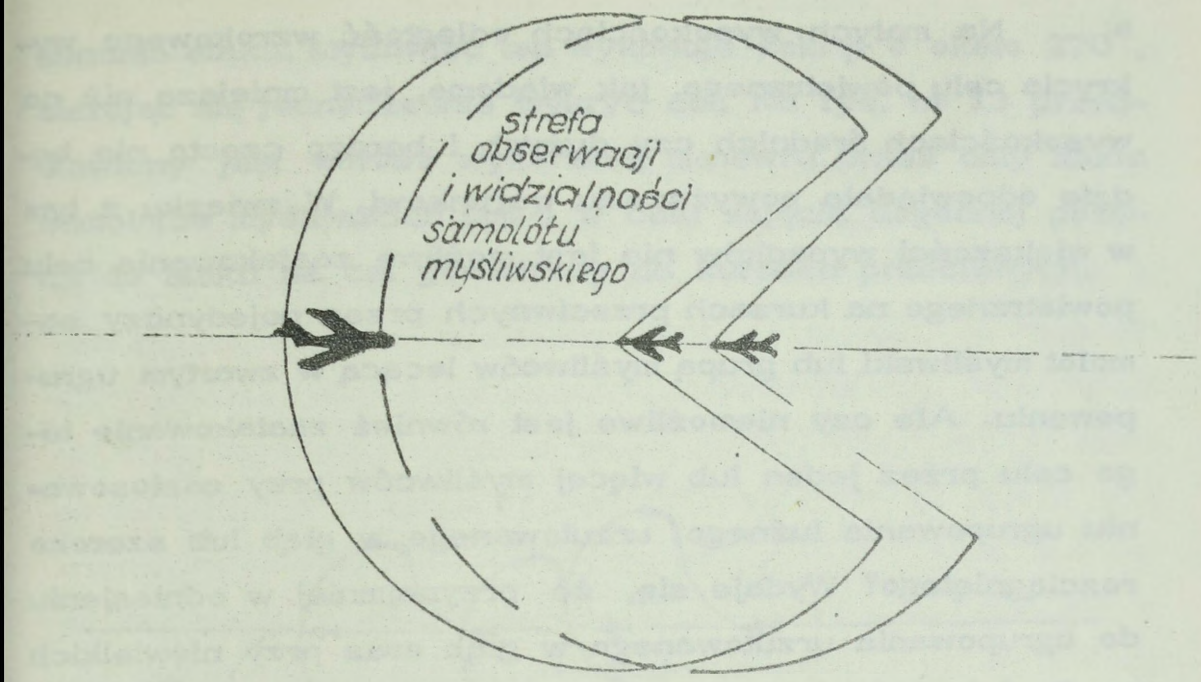
Zaproponowana metoda obliczania prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie obserwacji patrolujących samolotów myśliwskich pozwala obliczać wartość tego prawdopodobieństwa dla dowolnej ilości patrolujących samolotów i dowolnych warunków ich lotu /prędkość, ugrupowanie, rozmiary strefy, widzialność/, jak również celu powietrznego. Może się więc przyczynić do bardziej racjonalnego wykorzystania posiadanych sił w działaniach bojowych na małych wysokościach.

Ponieważ patrolowanie samolotów myśliwskich metodą rozciągniętej kolumny, w odróżnieniu od innych metod, odbywa się w bardzo luźnym ugrupowaniu, rozważmy z kolei wpływ ugrupowania samolotów na możliwości wykonania ataku.

3. Wpływ ugrupowania patrolujących samolotów myśliwskich na możliwości wykonania ataku

Jak wspomniano wyżej, może być nieskończenie wiele wzajemnych położeń wykrytych celów powietrznych w stosunku do patrolujących myśliwców w strefie patrolowania. Stąd rozpatrzenie ich wszystkich byłoby po prostu fizyczną niemożliwością. Dlatego też z konieczności ograniczymy się do najbardziej charakterystycznych.

Jednym z najbardziej niekorzystnych wzajemnych położeń myśliwca względem celu powietrznego jest niewątpliwie wzrokowe wykrycie tego celu, gdy wykonuje on lot w kierunku przeciwnym do patrolującego myśliwca. /Rys. 12/.



Rys. 12. Wykrycie celu powietrznego na kursie przeciwnym.

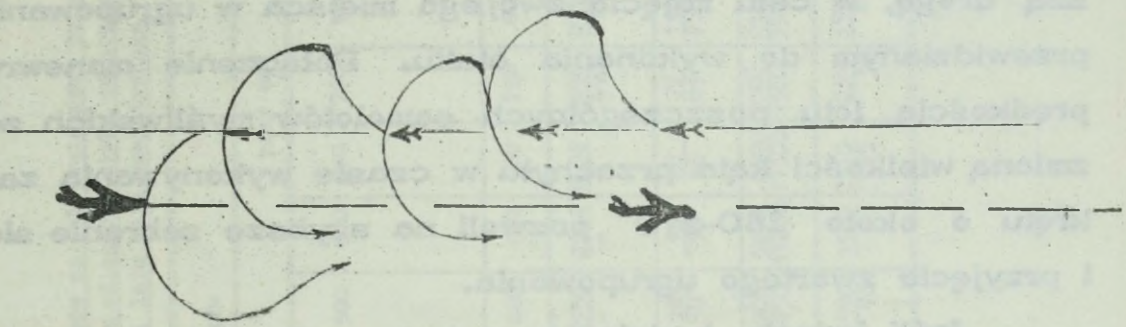
Trudność tego położenia polega na tym, że, aby wyjść w tylną półsferę wykrytego celu i zająć taką pozycję, która umożliwiłaby wycelowanie i odpalenie rakiet lub otwarcie ognia z uzbrojenia pokładowego, myśliwiec musi wykonać manewr kursem o około 180° lub więcej. Przy dużych prędkościach lotu promień zakrętu i czas wykonania manewru będą tak duże, że cel powietrzny może zniknąć z pola widzenia myśliwca. Aby cel powietrzny lecący na kursie przeciwnym w stosunku do myśliwca został przez niego zaatakowany, musi być spełniony jeden podstawowy warunek: minimalna odległość wykrycia celu powietrznego musi być tak duża, aby zapewniała myśliwcowi ciągłe śledzenie go w czasie wykonywania zakrętu niezbędnego do wyjścia w tylną półsferę celu oraz w czasie wykonywania zbliżania, celowania i odpalania rakiet lub prowadzenia ognia z działek.

Na małych wysokościach odległość wzrokowego wykrycia celu powietrznego, jak wiadomo, jest mniejsza niż na wysokościach średnich czy dużych i bardzo często nie będzie odpowiadała powyższemu warunkowi. W związku z tym w większości wypadków nie jest możliwe zaatakowanie celu powietrznego na kursach przeciwnych przez pojedynczy samolot myśliwski lub grupą myśliwców lecącą w zwartym ugrupowaniu. Ale czy niemożliwe jest również zaatakowanie tego celu przez jeden lub więcej myśliwców przy zastosowaniu ugrupowania luźnego, urzutowanego w głąb lub szeroko rozciągniętego? Wydaje się, że przynajmniej w odniesieniu do ugrupowania urzutowanego w głąb oraz przy niewielkich prędkościach lotu celu powietrznego rzędu 500-600 km/godz. można twierdząco odpowiedzieć na powyższe pytanie.

Podczas patrolowania samolotów myśliwskich ugrupowaniem głęboko urzutowanym jest kolumna samolotów. W pewnych określonych warunkach /niewielka prędkość lotu celu powietrznego, bardzo dobra widzialność/ ugrupowanie to, moim zdaniem, stwarza szanse wykonania ataku na cel powietrzny wykryty na kursach przeciwnych. Oczywista, że pilot, który pierwszy wykrył cel powietrzny, nie może po wykonaniu manewru od razu wykonać ataku, ale mogą to prawie niezwłocznie uczynić niektórzy z pilotów lecących za nim z tyłu.

Rzecz bowiem polega na tym, aby pilot, który pierwszy zauważył cel powietrzny, po dokładnym określeniu jego położenia niezwłocznie powiadomił o tym pilotów lecących za nim w tyle. Dowódca patrolującej grupy po zorientowaniu się w sytuacji powinien skierować do ataku myśliwca /lub kilku myśliwców/, który ma największe możliwości wy-

konania ataku. Myśliwiec ten wykonuje zakręt o około 270°, starając się jednocześnie wykryć cel. Na rys. nr 13 przedstawiony jest wariant wykonania manewru przez cały klucz samolotów myśliwskich Lim-5 w celu zajęcia dogodnej pozycji do ataku na cel powietrzny na kursach przeciwnych.



Rys. 13. Wariant wykonania manewru klucza samolotów dla zaatakowania celu powietrznego na kursach przeciwnych.

Jeśli uwzględnimy fakt, że samoloty myśliwskie patrolują w kolumnie /wydłużony prostokąt/ w odległości pomiędzy sobą równej 3 km, to przy prędkości ich lotu i celu powietrznego równej 600 km/godz. oraz przy odległości wykrycia celu 4 km natychmiastowe wykonanie zakrętu o około 270° /przy tym wariancie ugrupowania/ umożliwia atakowanie wykrytego celu przez pierwszy samolot po 36 sek. od chwili wykonania zakrętu przez drugi po 20 sek. i niezwłocznie przez trzeci. Natomiast czwarty samolot myśliwski musi zmienić warunki lotu /kąt przechyłu, prędkości itp./, ponieważ po wykonaniu zakrętu znalazłby się przed celem.

Wydaje się, że dla stworzenia sobie jeszcze bardziej dogodnej pozycji do obserwacji celu powietrznego, wykryte-

go na kursie przeciwnym, bardziej celowe będzie odchylenie myśliwców w zewnętrzną stronę od osi lotu celu o około 60°, a następnie wykonanie zakrętu o 270°. Ugrupowanie to - przy prędkości lotu celu powietrznego i myśliwców w granicach około 600 km/godz. /i mniejszych/ - pozwala również na dokonanie jednoczesnego ataku na cel powietrzny całym ugrupowaniem. Wymaga tylko zwiększenia prędkości lotu tych myśliwców, które mają do przebycia najdłuższą drogę, w celu zajęcia swojego miejsca w ugrupowaniu przewidzianym do wykonania ataku. Połączenie manewru prędkością lotu poszczególnych samolotów myśliwskich ze zmianą wielkości kąta przechyłu w czasie wykonywania zakrętu o około 180-270° pozwoli na szybsze zebranie się i przyjęcie zwartego ugrupowania.

Jeśli jednak będziemy rozpatrywać większe prędkości lotu patrolujących samolotów myśliwskich metodą kolumny i większe prędkości lotu celu powietrznego, to okaże się, że warunki wykonania ataku na cel powietrzny wykryty na kursach przeciwnych ulegną pogorszeniu, głównie wskutek wzrostu promienia zakrętu samolotów myśliwskich oraz wzrostu odległości do celu powietrznego po wykonaniu zakrętu.

W tabeli nr 15 przedstawione są odległości do celu powietrznego po wykonaniu zakrętu przez pierwszy i trzeci samolot myśliwski patrolujący w kolumnie samolotów w odległości pomiędzy sobą wynoszącej 3 km oraz długotrwałość dopędzania tego celu powietrznego w zależności od prędkości lotu i kąta przechyłu.

Tabela 15

Zależność odległości wyjścia patrolujących myśliwców na cel powietrzny po wykonaniu zakrętu o 180-270° oraz czasu zbliżenia się ich do celu na odległość ataku od prędkości patrolowania samolotów myśliwskich i lotu celu powietrznego

Główne parametry wyjścia	Wielkość kąta przechyłu														Uwagi
	przy 45°								przy 60°						
Prędkość celu /km/godz./	500	600	600	600	720		900	900	500	600	600	720	900	900	Odległość wykrycia celu = 4 km Odległość oznacza rozpędzoną celu = = 2 km Cel powietrzny nie zwiększa prędkości
Prędkość myśliwca /km/godz./	600	600	720	900	600	720	600	900	600	600	720	720	600	900	Rozpędzona prędkość do 1050 km
Odległość do celu po wykonaniu przez myśliwiec zakrętu o 270° /m/	6450 / 450	8900 / 2900	9600 / 3600	11200 / 5200	11850 / 5850	12800 / 6800	16000 / 10000	21000 / 15000	2750 / -	2192 / -	4650 / -	6490 / 490	8150 / 2150	11590 / 5590	Licznik oznacza 1-go, a mianownik - 3-go myśliwca
Czas dopędz.celu na odległość ataku / w sek./	34 / 58	44 / 97	52 / 95	54 / 90	86 / 154	104 / 155	310 / 444	431 / 567	18 / 30	18 / 52	22 / 46	27 / 89	119 / 252	204 / 337	Licznik oznacza MiG-21, a mianownik - Lim-5
Droga przebyta w czasie dopędz. /m/	10200 / 19200	20400 / 26400	21800 / 26800	21300 / 25800	27050 / 33100	29400 / 35000	37500 / 44000	47500 / 55100	3700 / 6450	5200 / 11000	8400 / 11500	9000 / 19600	21800 / 33050	28700 / 36300	-"-
Promień i czas wyk. zakrętu o 270°	2760 / 83	2760 / 83	4000 / 94	6250 / 117	2760 / 83	4000 / 84	2760 / 83	6250 / 117	1590 / 46	1590 / 46	2310 / 55	2310 / 55	1590 / 46	3660 / 69	

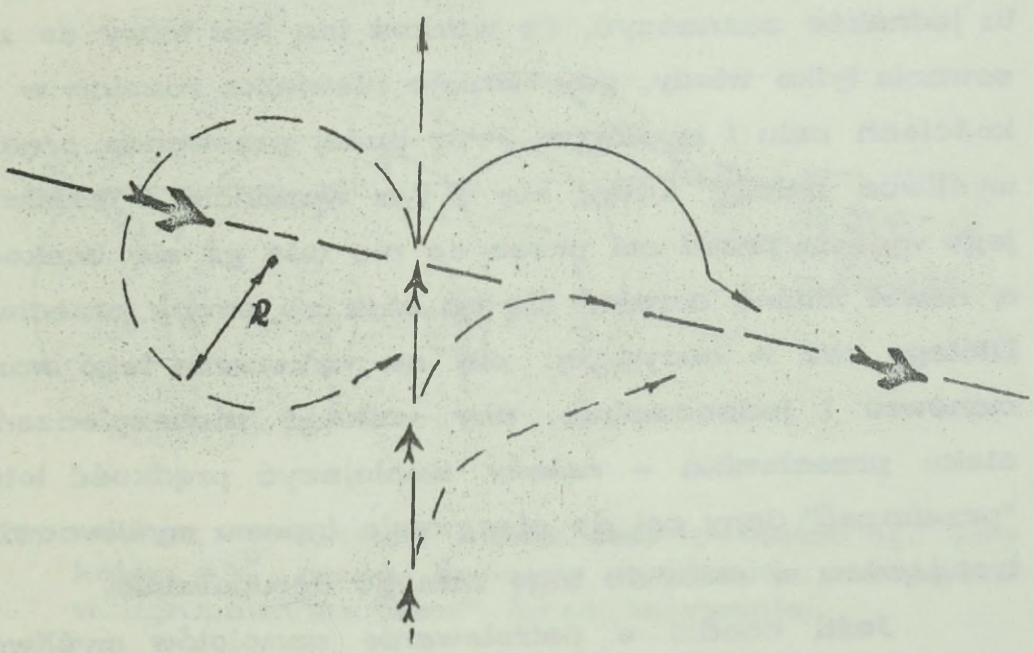
Z tabeli tej wynika, że odległość do celu powietrznego po wykonaniu zakrętu przez myśliwce rośnie w miarę wzrostu prędkości lotu, co utrudnia dopędzenie celu i zaatakowanie go. Już przy prędkości lotu celu i myśliwców powyżej 720 km/godz. i kącie przechyłu w zakręcie tych ostatnich równym 45° zaatakowanie celu powietrznego jest możliwe tylko przy widzialności powyżej 7 km. Przy widzialności około 4 km. prędkość lotu celu powietrznego i myśliwców około 700 km./godz. /przy kącie przechyłu 45°/ stanowi granicę, której przekroczenie powoduje zagubienie wykrytego celu przez pierwszy samolot myśliwski i uniemożliwia pozostałym jego wykrycie. Natomiast przy kącie przechyłu równym 60° granicę tę stanowi prędkość samolotów myśliwskich i celu wynosząca około 800 km/godz.x/. Dalsze zwiększenie kąta przechyłu pozwoliłoby zwiększyć granicę prędkości, przy której możliwe byłoby wykrycie i zaatakowanie celu przez samoloty patrolujące w kolumnie. Wiąże się to jednak z poważnym niebezpieczeństwem zderzenia się samolotów z ziemią.

Ponieważ na małych wysokościach maksymalne kąty przechyłu w zakresie nie będą większe niż 45°, dlatego też zarówno prędkość celu powietrznego, jak i myśliwców wynosząca około 700 km/godz. stanowi pułap możliwości zastosowania ugrupowania kolumny samolotów na wysokości 100-300 m, natomiast przy prędkości lotu w granicach około 900 km/godz. istnieje możliwość zastosowania tego ugrupowania od wysokości około 400-600 m wzwyż.

- - - - - - - - - -

x/ Przy tej prędkości czwarty samolot patrolujący w kolumnie po wykonaniu zakrętu o 270° znajdzie się z tyłu za celem w odległości około 2600 m i ma jeszcze szansę wykrycia tego celu.

Wzrokowe wykrycie celu powietrznego na kursach przeciwnych zbliżonych do zera powinno być podczas patrolowania wypadkiem stosunkowo rzadkim, ponieważ, jak wiadomo, strefy patrolowania usytuowuje się zwykle prostopadle do najbardziej prawdopodobnego kierunku nalotu środków napadu powietrznego. W związku z tym do częstszych będą należały przypadki wzrokowego wykrycia celów powietrznych pod kątami przeciwnie lub zbieżnie przecinającymi się, w granicach rzędu $0^{\circ} \pm 120^{\circ}$. Jednakże i w tym przedziale kątów nie wszystkie położenia wykrytego celu będą pozwalały na wykonanie ataku przez myśliwca, który pierwszy zauważył cel powietrzny. Dotyczy to przede wszystkim wypadków wykrycia celu pod kątami większymi niż 45°. Jeden z nich przedstawia rys. 14.

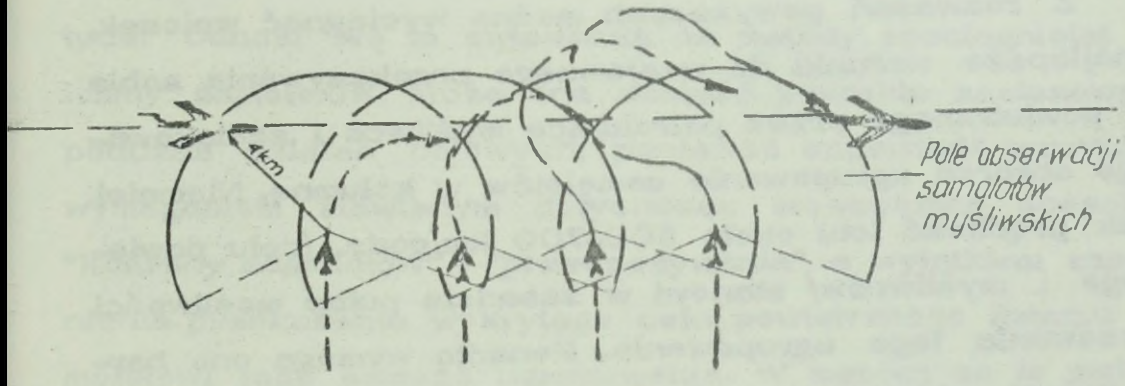


Rys. 14. Wariant wykonania ataku na cel powietrzny wykryty pod kątem większym niż 45°.

Z rysunku tego wynika, że pilot, który wykrył cel powietrzny, ma w zasadzie do wyboru dwa możliwe warianty wykonania manewru dla zajęcia pozycji dogodnej do ataku. Pierwszy polega na wykonaniu zakrętu o około 240° - - 300° w kierunku skąd nadlatuje cel, drugi natomiast - na wykonaniu zakrętu o około 100° w kierunku zgodnym z kursem lotu celu. Ujemną stroną, dyskwalifikującą w zasadzie pierwszy wariant, jest to, że w czasie wykonywania przez myśliwiec zakrętu o tak dużą wartość kątową /przy dużych prędkościach lotu myśliwca i celu/ cel powietrzny oddali się od niego na odległość większą od odległości wzrokowego wykrycia. Natomiast drugi wariant jest bardziej realny do wykonania, ponieważ po wykonaniu zakrętu przez myśliwiec cel powietrzny może znajdować się w polu widzenia pilota i w położeniu dogodnym do przeprowadzenia zbliżenia, celowania i otwarcia ognia. Gwoli ścisłości trzeba tu jednakże zaznaczyć, że wariant ten jest łatwy do zastosowania tylko wtedy, gdy istnieje niewielka różnica w prędkościach celu i myśliwca. Przy dużej przewadze prędkości myśliwca należy liczyć się w tym wariancie z możliwością jego wyjścia przed cel przez co nie uda go się zaskoczyć, a nawet można narazić się na atak ze strony przeciwnika. Dlatego też - decydując się na wykonanie tego wariantu manewru i jednocześnie, aby uniknąć niebezpieczeństwa ataku przeciwnika - należy zmniejszyć prędkość lotu lub "przekazać" dany cel do niszczenia innemu myśliwcowi, patrolującemu w składzie tego samego ugrupowania.

Jeśli chodzi o patrolowanie samolotów myśliwskich w ugrupowaniu "front" /przeczesywanie/, to już na pierwszy rzut oka widać, że stwarza ono o wiele gorsze warunki do

wzajemnego przekazywania wykrytego celu powietrznego oraz wymaga bardziej skomplikowanego manewru myśliwców dla zaatakowania go. Natomiast wykrycie celu powietrznego na kursach przeciwległych /lub zgodnych/ w ogóle uniemożliwia przekazanie go innemu patrolującemu myśliwcowi. Wzajemne przekazanie wykrytego celu powietrznego w tym ugrupowaniu możliwe jest w zasadzie jedynie wtedy, gdy wykonuje on lot pod kątami w granicach 0-90° i z kursem zbliżonym do prostopadłego. Jednakże nawet wykrycie celu powietrznego w tym zakresie kątów pociąga za sobą konieczność dokonania skomplikowanego manewru samolotami myśliwskimi dla wyjścia ich w tylną półsferę celu i zaatakowania go. Dla ilustracji powyższej tezy na rys. nr 15 przedstawiony jest jeden z możliwych i stosunkowo najdogodniejszych wzajemnych położeń patrolujących samolotów myśliwskich i celu powietrznego w momencie jego wykrycia.



Rys. 15. Wariant wykonania ataku celu powietrznego pod kątem 45° przez samoloty myśliwskie patrolujące w ugrupowaniu "front" /przeczesywanie/.

Z rysunku tego wynika, że tylko ten samolot myśliwski, który pierwszy wykrył cel powietrzny, może stosunkowo

łatwo wyjść w położenie dogodne do ataku. Wystarczy, aby tylko wykonał on zakręt o około 90° w kierunku celu powietrznego oraz zmniejszył lub zwiększył prędkość lotu w czasie zakrętu /w zależności od prędkości lotu celu/, a znajdzie się w pozycji dogodnej do prowadzenia ognia. Natomiast pozostałe samoloty myśliwskie muszą wykonywać bardziej skomplikowany manewr zarówno prędkością, jak i kursem oraz kątem przechyłu. Bezbłędne obliczenie w powietrzu potrzebnej prędkości lotu każdego z pozostałych samolotów myśliwskich czy kąta przechyłu lub zmian kursu ich lotu dla szybszego i jednoczesnego zajęcia przez każdy z nich dogodnej pozycji do ataku wydaje się być niemożliwe. Również obliczenie tych parametrów jeszcze na lotnisku jest trudne do zrealizowania, gdyż - po pierwsze - wzajemnych położeń wykrytego celu i myśliwców może być bardzo wiele, a po drugie - wyników obliczeń nawet kilkudziesięciu wariantów tych położeń nie zapamiętają piloci.

Z rozważań powyższych można wyciągnąć wniosek, że najlepsze warunki do wzajemnego przekazywania sobie celu powietrznego przez patrolujące myśliwce i zaatakowania go stwarza ugrupowanie samolotów w kolumnę. Niemniej jednak prędkość lotu około 600-700 km/godz. /celu powietrznego i myśliwców/ stanowi w zasadzie pułap możliwości zastosowania tego ugrupowania. Ponadto wymaga ono bardzo dobrej widzialności, dokładnego określenia położenia wykrytego celu powietrznego i warunków jego lotu, niezwłocznego informowania o tym pilotów lecących w danym ugrupowaniu i dobrej ich spostrzegawczości. Innymi słowy, potrzebne są: personel latający bardzo dobrze wyszkolony i mający duże doświadczenie w tego rodzaju działaniach

oraz bardzo dogodne warunki atmosferyczne. Oprócz tego ugrupowanie to przy większych prędkościach lotu celu powietrznego nie zapewnia jednoczesnego zaatakowania go przez całą grupę myśliwców, a tylko przez pojedyncze samoloty.

Pozostałe omawiane ugrupowania samolotów myśliwskich stwarzają jeszcze gorsze warunki atakowania celów powietrznych; jedne - jak "przeczesywanie" - ze względu na zbyt skomplikowany manewr dla zajęcia dogodnej pozycji do ataku na cel powietrzny przez wszystkie patrolujące samoloty, inne - jak "rozciągnięta kolumna" - ze względu na brak wzajemnej widoczności. Tak więc żadne z dotychczas stosowanych ugrupowań patrolujących samolotów myśliwskich nie zapewnia wykonania jednoczesnego ataku wzrokowo wykrytego celu powietrznego lecącego z prędkością powyżej 700 km/godz. Stwierdzenie to nie oznacza wcale rezygnacji ze stosowania tego rodzaju ugrupowań w praktyce. Odnosi się to zwłaszcza do metody rozciągniętej kolumny samolotów. Może ona znaleźć szerokie zastosowanie podczas działań bojowych, ponieważ odpowiada wszystkim wymaganiom stawianym dotychczas stosowanym sposobom "kolumny samolotów" i "przeczesywania" z wyjątkiem zapewnienia przekazania wykrytego celu powietrznego innemu samolotowi tego samego ugrupowania. W zamian za to metodę tę charakteryzuje o wiele większe prawdopodobieństwo wykrycia celu. Jest to bardzo istotny czynnik podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie i dlatego warto go nieco szerzej rozważyć przede wszystkim ze względu na skuteczność /efektywność/ zwalczania celów powietrznych i ekonomię użycia sił.

4. Wpływ metod patrolowania na skuteczność zwalczania celów powietrznych działających na małych wysokościach i na ekonomię użycia sił lotnictwa myśliwskiego

Z rozważań nad charakterem nalotu środków napadu powietrznego ewentualnego przeciwnika wiadomo, że w warunkach wojny nuklearnej samoloty - nosiciele broni jądrowej będą wykonywały naloty przeważnie za pomocą pojedynczych samolotów i małych grup, natomiast gdy nie będzie stosowana broń jądrowa, współczesne samoloty będą raczej z reguły wykonywały naloty w składzie małych lub większych grup, często pod osłoną lotnictwa myśliwskiego.

Wiadomo również, jak wykazano wyżej, że stosunkowo rzadko będą się zdarzały sytuacje umożliwiające jednoczesne zaatakowanie wykrytego celu powietrznego całością patrolujących w danym ugrupowaniu samolotów myśliwskich. Częściej zdarzać się będą sytuacje, w których z całego ugrupowania tylko pojedyncze samoloty myśliwskie lub najwyżej pary będą mogły wykonać atak na wykryty cel powietrzny.

W związku z powyższym nasuwają się wątpliwości, czy atakowanie wykrytego celu powietrznego w składzie kilku - kilkunastu samolotów bombowych lub myśliwsko-bombowych przez pojedynczy patrolujący samolot myśliwski typu Lim-5 zawsze będzie celowe i przyniesie pożądane efekty, to znaczy zniszczenie tego celu lub przynajmniej zmuszenie go do zaniechania wykonania uderzenia. Wydaje się, że w odniesieniu do przeważającej ilości przypadków wątpliwości te będą uzasadnione. Wynika to z niewielkich szans samolotu atakującego pojedynczo grupę współczesnych sa-

molotów[x/]. Przeciwnie, pojedynczy myśliwiec, wdając się w walkę powietrzną z grupą samolotów np. myśliwsko-bombową przeciwnika, może sam łatwo ulec zniszczeniu. Grupa taka bowiem po zrzucie całego lub części ładunku bombowego posiada prawie równorzędne z nim możliwości manewrowe i o wiele większą siłę ognia. A już w ogóle prawie nie może być mowy o wiązaniu walką samolotów myśliwskich, stanowiących osłonę przeciwnika powietrznego.

W świetle powyższych uwag dotychczasowy zakres zadań stawianych grupom patrolujących myśliwców na małych wysokościach - "wykryj, zaatakuj i zniszcz", w warunkach współczesnej walki powietrznej nie zawsze będzie uzasadniony. Wydaje się, że stawianie zadań bojowych patrolującym samolotom myśliwskim o tak szerokim zakresie było uzasadnione w czasie drugiej wojny światowej, podczas której środki napadu powietrznego, przeważnie w postaci samolotów bombowych, wykonywały nalot przy stosunkowo małych prędkościach /rzędu 300-400 km/godz./. Samoloty te charakteryzowała mała manewrowość w porównaniu z samolotami myśliwskimi. Samoloty myśliwskie okresu II wojny światowej miały zdecydowaną przewagę nad bombowcami w zakresie wszystkich parametrów /prędkość, zwrotność, siła ognia itp./ decydujących o wyniku walk powietrznych na ich korzyść. Stosunkowo niewielkie prędkości lotu samolotów bombowych pozwalały myśliwcom na wykonanie ataków pod

- - - - - - - - - - -

x/ Przypomnijmy, że prawdopodobieństwo rażenia nie manewrującego samolotu myśliwsko-bombowego przez samolot Lim-5 wynosi 0,42 /przy 2 sek. prowadzenia ognia/, a przez samolot MiG-21pf dwoma rakietami R-3s- 0,77 /przy $\triangle$ V = 50 m/sek. i odległości strzelania 1400-1750 m/ lub - 0,50 przy dwóch rakietach RS-2US.

sylwetkami do 4/4, /w tym ataków czołowych/. Ponadto mała prędkość bombowca zwiększała czas ich dolotu do obiektu uderzenia. Wszystkie te czynniki pozwalały grupie patrolujących myśliwców szybko się zebrać, przyjąć odpowiednie ugrupowanie i wykonać zdecydowany atak całością sił na wykryty cel powietrzny. Mimo zdecydowanej przewagi myśliwca nad bombowcem w czasie II wojny światowej do rzadkości należały jednak wypadki atakowania grupy bombowców przez pojedynczy samolot myśliwski.

Wchodzące obecnie w skład uzbrojenia wojsk OPK samoloty myśliwskie posiadają wyraźną przewagę na małych wysokościach w zakresie prędkości i manewrowości jedynie nad starszymi typami samolotów bombowych państw NATO /Canberra, B-52, Victor i Vulcan/. W odniesieniu do nowych samolotów bombowych /B-58/ i myśliwsko-bombowych przewaga ta zmniejsza się lub nawet niweluje w wypadku zrzutu przez te samoloty ładunku bombowego.

W tej sytuacji stawianie grupom myśliwców patrolujących w kolumnie na małych wysokościach zadania wykrycia i niszczenia wykrytego celu lecącego z dużą prędkością /mała przewaga prędkości samolotów myśliwskich/ wydaje się mało uzasadnione. Jest ono niesłuszne przede wszystkim w odniesieniu do celów grupowych /czy w odniesieniu do przeciwnika o dobrych nastrojach moralno-politycznych/, gdyż prawdopodobieństwo zniszczenia tego celu przez pojedynczy samolot myśliwski, jest stosunkowo niewielkie, a zebranie całej patrolującej grupy i następnie wykonanie pościgu oraz ataku wymaga dużej ilości czasu i przestrzeni /patrz tabela nr 15/, wskutek czego bardzo często może dojść do ataku już po wykonaniu przez cel zadania bojo-

wego lub nie dojść w ogóle. Wprowadzanie natomiast patrolujących myśliwców do ataku pojedynczo pozbawia ich szans uzyskania zaskoczenia przeciwnika powietrznego. Ogólnie bowiem wiadomo, że pierwszy atak celu powietrznego powinien być najsilniejszy i najbardziej zdecydowany i on najczęściej przynosi najlepsze efekty w postaci liczby zestrzeleń[x]. Nie należy oczywiście całkowicie wykluczać celowości i konieczności atakowania wykrytego celu powietrznego przez pojedynczy samolot myśliwski z patrolującej grupy. Celowość i konieczność taka może zachodzić jednak głównie podczas działań bojowych z użyciem broni jądrowej, a więc w warunkach nalotu raczej pojedynczych samolotów npla i bardzo małych grup /1-2 samoloty/ oraz kiedy bliskość osłanianych obiektów nie pozwala na zebranie większej grupy samolotów myśliwskich. Celowość i konieczność taka może zaistnieć również podczas zwalczania przeciwnika powietrznego o niskim poziomie moralno-politycznym. W tych wypadkach niezwłoczne i zdecydowane zaatakowanie wykrytego pojedynczego celu powietrznego /nawet przez pojedynczy samolot myśliwski typu Lim-5/ może przynieść pożądane rezultaty nie tyle nawet w sensie zniszczenia go, ile uniemożliwienia celnego zrzutu ładunku jądrowego, a w innym wypadku - rozproszenia grupy samolotów, której piloci nie mają zbyt wielkiej woli walki. Trzeba jednakże przy tym mieć na uwadze fakt, że wykonanie drugiego ataku /w razie niepowodzenia pierwszego/ na cel powietrzny lecący na małej wysokości przez pojedynczy samolot myśliwski, posiadający zbliżone do niego charakterystyki prędkościowe i manewrowe, jest bardzo trudne, gdyż przestaje

x/ Radzieckie lotnictwo myśliwskie w czasie II wojny światowej 53% wszystkich zestrzeleń dokonało w pierwszym ataku, 36% - w drugim, a 11% - w trzecim ataku. Taktika Istrebitielnoj awiacji, s. 59.

wówczas działać jedyny w tym wypadku atut myśliwca - zaskoczenie. Natomiast większe szanse wykonania powtórnego i kolejnych ataków ma grupa samolotów myśliwskich ze względu na większe możliwości reagowania na uniki przeciwnika[x/]. Wynika z tego fakt, że dla zwiększenia efektywności niszczenia przez lotnictwo myśliwskie celów powietrznych działających na małych wysokościach należy wydzielać do zaatakowania nawet pojedynczego samolotu przeciwnika większą liczbę samolotów myśliwskich. Jednakże zebranie w krótkim czasie odpowiedniej liczby patrolujących w kolumnie myśliwców, niezbędnej do wykonania ataku, jest problemem niełatwym, zwłaszcza podczas dużych prędkości lotu celu powietrznego, ponieważ: po pierwsze - zebranie grupy wymaga czasu, a po drugie - jak wspomniano wyżej - prędkość maksymalna grupy samolotów będzie zawsze mniejsza od maksymalnej prędkości pojedynczego samolotu. Zmniejszenie prędkości maksymalnej wydłuży pościg /w czasie i przestrzeni/, a w wypadku posiadania niewielkiej przewagi prędkości może w ogóle go uniemożliwić.

Zagadnienie zbierania całej grupy patrolujących w danej strefie myśliwców dla zaatakowania wykrytego celu powietrznego należy rozpatrywać również z punktu widzenia dalszego wykrywania i atakowania celów powietrznych przelatujących przez daną strefę. Grupa myśliwców, mająca zadanie wykrywania i niszczenia wykrytych celów powietrznych, znajduje się w wyznaczonej do patrolowania strefie do momentu wykrycia pierwszego celu powietrznego, po czym w pościgu za wykrytym celem opuszcza ją. Do czasu

x/ Na przykład przez wykonywanie ataków z różnych kierunków.

przelotu następnej grupy patrolujących samolotów myśliwskich przez strefę patrolowania mogą swobodnie przelatywać dalsze cele powietrzne, których nikt nie wykrywa i nie atakuje. Jest to ważny problem, który winien być uwzględniany podczas organizacji i realizacji zwalczania przez lotnictwo myśliwskie celów powietrznych działających na małych wysokościach.

W świetle powyższych wywodów może zrodzić się pytanie, jak wobec tego należy zorganizować zwalczanie przez lotnictwo myśliwskie celów powietrznych działających na małych wysokościach, skoro w bardzo wielu wypadkach po wykryciu celu powietrznego podczas patrolowania możliwe jest skierowanie na niego tylko jednego samolotu myśliwskiego /tego, który pierwszy zauważył cel/, którego skuteczność niszczenia jest niewielka, bowiem zebranie całej patrolującej grupy dla wykonania bardziej skutecznego ataku jest trudne i często może być spóźnione, gdyż cel powietrzny zdąży w tym czasie wykonać uderzenie lub ujść z pola widzenia.

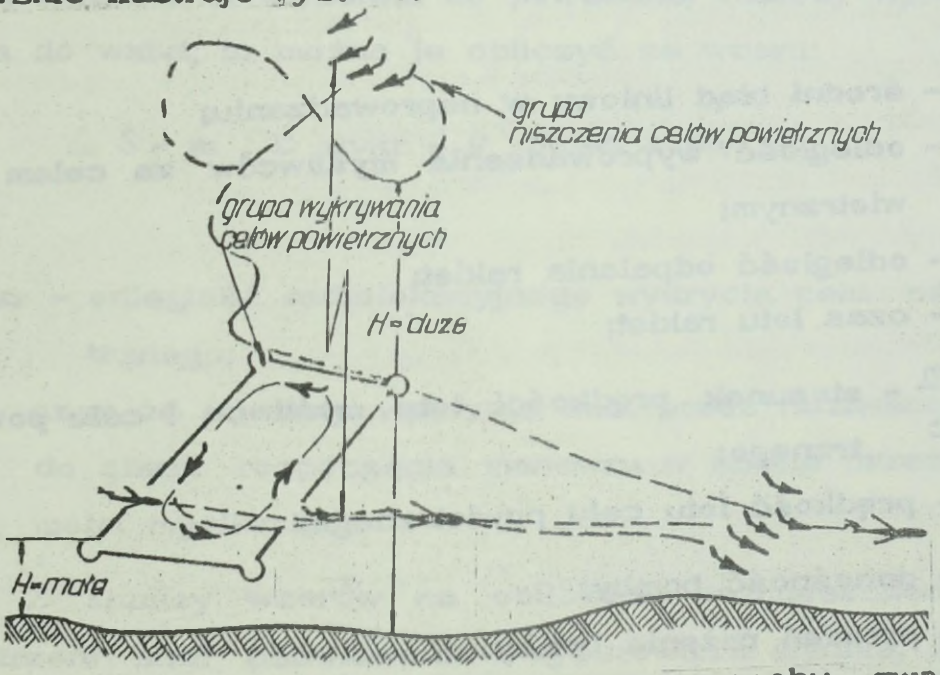
Dotychczasowe rozważania nad przydatnością poszczególnych typów samolotów myśliwskich do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach, nad metodami patrolowania oraz wpływem ugrupowania na skuteczność zwalczania celów powietrznych pozwalają sądzić, że w razie braku radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania oraz konieczności samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych /działających na małych wysokościach/ przez lotnictwo myśliwskie OPK najlepszym sposobem zwalczania tych celów - pozwalającym jednocześnie osiągnąć największe prawdopodobieństwo wykrycia, wyko-

nać w o wiele krótszym czasie /i w mniejszej odległości/ możliwie silny i skuteczny atak na wykryty cel oraz bardziej efektywnie wykorzystać możliwości /prędkościowe, ogniowe, obserwacji itp./ poszczególnych typów samolotów myśliwskich OPK - jest kombinacja /łączenie/ metod patrolowania jednych grup samolotów myśliwskich i dyżurowania innych. Kombinacja ta wymaga jednak bardziej elastycznego niż dotychczas stawiania zadań myśliwcom oraz innej niż dotychczas organizacji taktycznego zwalczania celów powietrznych. Stawiane dotychczas patrolującym myśliwcom zadania wykrywania i niszczenia wykrytych celów powietrznych należy bardziej precyzować, ograniczać i dzielić pomiędzy większą ilość grup samolotów, przeznaczając jedne z nich w zasadzie tylko do wykrywania celów powietrznych, a inne - do ich niszczenia. Przy takim ustawieniu i podziale zadań rola patrolujących /w wyznaczonych strefach patrolowania/ samolotów myśliwskich /mających zadanie wykrywania/ sprowadzałaby się li tylko do wykrywania celów i śledzenia ich lotu oraz alarmowania i naprowadzania na wykryty cel jednej lub kilku /zależnie od potrzeb/ grup dyżurujących samolotów myśliwskich /mających zadanie niszczenia/, przy czym grupy niszczenia naprowadzałby wówczas na cel tylko jeden z patrolujących myśliwców. /Najczęściej robiłby to ten, który pierwszy wykrył cel powietrzny/. Reszta grupy patrolującej nadal wykonywałaby zadanie wykrywania.

Zróżnicowanie zadań dla grupy patrolujących i dyżurujących rzutuje, oczywista, i na sposób ich wykonania. Grupy samolotów, które otrzymały zadanie wykrywania celów powietrznych, powinny wykonywać je metodami dający-

mi największe prawdopodobieństwo wykrycia /metoda rozciągniętej kolumny/. Natomiast grupy samolotów myśliwskich przeznaczone do niszczenia powinny wykonywać lot na najwygodniejszej wysokości i w ugrupowaniu zapewniającym najlepsze warunki wykonania manewru i ataku. Proponowany sposób zwalczania celów powietrznych pozwala również na zróżnicowanie prędkości lotu tylko tych grup. Dla zwiększenia czasu dyżurowania grupy niszczenia mogą wykonywać lot na prędkościach i wysokościach, przy których możliwe jest najdłuższe przebywanie w powietrzu /np. na reżimie maksymalnej długotrwałości lotu/. Prędkość potrzebną do wykonania pościgu i ataku celu powietrznego wskazanego przez patrolujący myśliwiec grupa ta uzyskiwałaby, między innymi, kosztem utraty wysokości.

Ideowy wariant kombinowanego sposobu zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie ilustruje rys. 16.



Rys. 16. Ideowy wariant kombinowanego sposobu zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie.

Rozważmy jeszcze kwestię usytuowania stref patrolowania i dyżurowania w stosunku do osłanianego obiektu oraz wzajemnego rozmieszczenia tych stref w przestrzeni w proponowanej kombinowanej metodzie jednoczesnego patrolowania i dyżurowania samolotów myśliwskich.

Jak wiadomo, samoloty myśliwskie powinny być wprowadzane do walki z celami powietrznymi na takiej rubieży /przed osłanianym obiektem/, która gwarantuje możliwość naprowadzenia na cel powietrzny, zbliżenia się do niego, celowania i wykonania przynajmniej jednego ataku zanim zdąży on porazić osłaniany obiekt.

Rubież tę zwaną potrzebną rubieżą wprowadzenia myśliwców do walki można obliczyć według następującego wzoru:

$$S_{PRW} = \frac{a + d - drk}{m - 1} + V_c \cdot trk + d + A + R_b;$$

gdzie:

a - średni błąd liniowy w naprowadzaniu;

d - odległość wyprowadzenia myśliwców za celem powietrznym;

drk - odległość odpalania rakiet;

trk - czas lotu rakiet;

$m = \frac{Vm}{V_c}$ - stosunek prędkości lotu myśliwca i celu powietrznego;

V_c - prędkość lotu celu powietrznego;

A - donośność bomby;

R_b - promień rażenia bomby.

Podczas samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych przez patrolujące myśliwce położenie strefy patrolowania w stosunku do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki można - według dotychczas obowiązujących zasad - obliczyć za pomocą wzoru:

$$\Delta S = Sr \frac{Vc\ /tpas + tm + tr/ - D - Sr - d}{V_m - V_c} \cdot V_m + V_c \cdot trk + d + A + Rb;$$

gdzie:

Sr - droga rozpędzania myśliwca;

tpas - czas od momentu wykrycia do rozpoczęcia manewru

tm - czas wykonania manewru do ataku;

D - odległość wzrokowego wykrycia celu powietrznego;

tr - czas rozpędzenia myśliwca.

Jeżeli chodzi o położenie strefy dyżurowania samolotów myśliwskich w stosunku do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki, to można je obliczyć ze wzoru:

$$\Delta S = m \cdot D\ wykr - V_m\ /tpas + tm/;$$

gdzie:

D wykr - odległość radiolokacyjnego wykrycia celu powietrznego;

tpas - czas od momentu wykrycia celu przez naziemną RLS do chwili rozpoczęcia manewru w strefie przez samolot myśliwski.

Z analizy wzorów na obliczenie rozmieszczenia w przestrzeni stref patrolowania i dyżurowania wynika, że tę pierwszą wysuwa się przed potrzebną rubież wprowadzenia do walki /licząc od osłanianego obiektu/ na odległość za-

pewniającą wykonanie manewru patrolującymi myśliwcami dla zbliżenia się do wykrytego celu powietrznego i zajęcia dogodnej pozycji do ataku na potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki. Natomiast strefy dyżurowania wyznacza się za potrzebną rubieżą wprowadzenia do walki w odległości, która zapewnia wykonanie manewru dla zbliżenia się do wskazanego celu powietrznego i zajęcia dogodnej pozycji do ataku na potrzebnej rubieży.

Jest rzeczą oczywistą, że w czasie dyżurowania samolotów myśliwskich z reguły dyżurujące samoloty naprowadzane są na cel powietrzny. Obojętne w zasadzie dla dyżurującej grupy myśliwców jest natomiast, który ją będzie naprowadzał - naziemny czy też powietrzny punkt naprowadzania.

W proponowanej kombinowanej metodzie patrolowania i dyżurowania rolę punktu naprowadzania spełnia pilot patrolującego samolotu. Z tego też punktu widzenia obliczanie usytowania stref patrolowania i dyżurowania w stosunku do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki w zasadzie nie powinno odbiegać od podanych wyżej wzorów. Jednak w rozpatrywanym wypadku zarówno patrolujące myśliwce, spełniające rolę punktów naprowadzania, jak i dyżurujące samoloty myśliwskie zmieniają równocześnie położenie względem siebie i w związku z tym czas manewru /i odległości/ tych ostatnich przy atakowaniu celu powietrznego może często ulegać zwiększeniu. Zjawisko to oczywista wpływa ujemnie na rezultaty naprowadzania, dlatego też dla uniknięcia tego strefy dyżurowania lepiej będzie - ze względów praktycznych - przybliżyć do stref patrolowania. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się być rozmieszczenie strefy dyżuro-

wania w bezpośredniej bliskości strefy patrolowania od strony osłanianego obiektu. Takie wzajemne usytuowanie stref patrolowania i dyżurowania umożliwia bowiem nawiązanie szybkiego wzrokowego kontaktu pomiędzy samolotami patrolującymi i dyżurującymi, a tym samym zostanie spełniony jeden z podstawowych warunków skutecznego przechwycenia. Z tego powodu ostateczny wzór na obliczenie rozmieszczenia strefy patrolowania i dyżurowania w stosunku do osłanianego obiektu przyjmie następującą postać:

$$\Delta S = \frac{a + d - drk}{m - 1} + V_c \cdot trk + d + A + Rb + \frac{D\,wykr + d - Vc\,/tpas + tm/}{1 + n}$$

gdzie:

D wykr - odległość wzrokowego wykrycia celu powietrznego;

$n - \frac{Vc}{Vm}$ = stosunek prędkości lotu celu pow. do prędkości lotu myśliwca.

Jak wynika z obliczeń - przy rozpatrywanych w pracy prędkościach lotu celów powietrznych i własnych samolotów myśliwskich oraz warunkach wykonania ataku - odległość, na jaką należy wysunąć przed osłaniany obiekt strefy patrolowania i dyżurowania w proponowanej metodzie zwalczania celów nisko lecących, wynosi średnio 40-60 km.

Przedstawiony, naturalnie w zarysie, proponowany sposób zwalczania środków napadu powietrznego na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie posiada szereg zalet w porównaniu z dotychczas stosowanymi. Wyższość tego sposobu przejawia się przede wszystkim w bardziej racjonalnym wykorzystaniu sił lotniczych, szczególnie przy

zwalczaniu celów grupowych, pozwala bowiem - z jednej strony - zastosować metody patrolowania dające największe prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych, z drugiej zaś - utrzymywać stosunkowo silne grupy dyżurujących samolotów w gotowości do wykonania silnego ataku. Sposób ten pozwala również wykorzystać do działań bojowych na małych wysokościach zarówno samoloty Lim-5, jak i MiG-21pf oraz racjonalniej wykorzystać właściwości tych typów samolotów myśliwskich. Samoloty typu Lim-5 - jako bardziej manewrowe na małych wysokościach, pozwalające na lepszą obserwację przestrzeni powietrznej, ale mające nieco słabsze uzbrojenie - mogłoby z powodzeniem być wykorzystywane przede wszystkim do organizowania grup patrolujących na małych wysokościach, z zadaniem wykrywania celów powietrznych i naprowadzania na nie dyżurujących na dużych wysokościach grup samolotów typu MiG-21pf posiadających silne uzbrojenie. Duże wysokości umożliwiają tym samolotom wykonanie w stosunkowo krótkim czasie bardziej skomplikowanych manewrów dla wyjścia na dogodną pozycję do ataku na wskazany cel powietrzny.

Sposób ten ponadto stwarza warunki wykorzystania istniejącego - choć szczątkowego na małych wysokościach radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania, umożliwiając naprowadzanie za pomocą naziemnych punktów naprowadzania dyżurujących samolotów myśliwskich na samolot śledzący wykryty przez siebie cel powietrzny oraz potęgowanie wysiłku dyżurujących samolotów przez wprowadzenie dodatkowych sił lotnictwa myśliwskiego, znajdujących się na lotniskach w gotowości bojowej nr 1. Rzecz bowiem polega na tym, że patrolujący samolot, który wykrył cel po-

wietrzny, nie mając zadania jego atakowania /a tylko śledzenie i naprowadzanie dyżurujących samolotów/, posiada większą swobodę manewru i może zajmować taką pozycję w stosunku do śledzonego celu, która gwarantuje mu niezagubienia go. Może zatem zwiększyć wysokość lotu i w ten sposób znaleźć się w radiolokacyjnym polu wykrywania i naprowadzania. Ponieważ w tej sytuacji zarówno samoloty dyżurujące, jak i patrolujący /śledzący cel powietrzny/ mogą znaleźć się w radiolokacyjnym polu wykrywania i naprowadzania, te pierwsze mogą być więc naprowadzane /przez naziemny punkt naprowadzania/ na samolot śledzący, co niewątpliwie ułatwi i przyśpieszy im odnalezienie celu powietrznego i zaatakowanie go. Niezależnie od tego swoboda zajmowania przez patrolujący samolot różnych położeń w stosunku do śledzonego celu powietrznego stwarza lepsze warunki maskowania, gdyż utrudnia celowi powietrznemu odgadnięcie zamiaru samolotu patrolującego. Zwiększenie wysokości, obok maskowania, poważnie zwiększa również zasięg łączności radiowej. Umożliwia to przekazanie zainteresowanemu stanowisku dowodzenia meldunku o zaistniałej sytuacji powietrznej i wysłania ewentualnie dodatkowych sił lotnictwa myśliwskiego dla zniszczenia śledzonego celu powietrznego. W warunkach braku ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania na małych wysokościach, jak również przy małym zasięgu łączności radiowej, sposób ten wydaje się być jedynym, który zapewnia uzyskiwanie przez dowódcę informacji o sytuacji powietrznej i umożliwia zareagowanie na nią.

Następną zaletą proponowanego sposobu zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach jest możliwość

wykorzystania do patrolowania /z zadaniem wykrywania celów powietrznych i naprowadzania na nie samolotów myśliwskich/ innych samolotów o charakterystykach zbliżonych ale często nie posiadających uzbrojenia, jak np. samolot szkolno-bojowy "Iskra".

Oprócz wyżej wymienionych zalet o charakterze taktycznym proponowany sposób stwarza warunki do bardziej ekonomicznego wykorzystania sił lotnictwa myśliwskiego x/. Dla uzasadnienia tego stwierdzenia wystarczy porównać wartość prawdopodobieństwa znalezienia celu powietrznego w strefie obserwacji grup myśliwców patrolujących w tradycyjnej kolumnie i myśliwców odbywających lot rozciągniętą kolumną. Z obliczeń wynika, że dla uzyskania jednakowej wartości tego prawdopodobieństwa przy zastosowaniu tradycyjnej kolumny samolotów z zakrętem kolejno jeden po drugim potrzeba prawie pięciokrotnie więcej samolotów,/dokładnie 19/ niż przy zastosowaniu proponowanej metody /4 samolotów/. Jeśli ponadto uwzględnić fakt, że rozwój sytuacji powietrznej wymagać będzie zorganizowania /obsadzenia/ nie jednej, a kilku lub kilkunastu stref patrolowania, wówczas dysproporcje potrzebnej ilości sił lotnictwa myśliwskiego uwypuklą się jeszcze bardziej.

Dla lepszego zrozumienia, zagadnienie to zilustrujemy przykładem. Przy warunkach założonych do obliczeń prawdopodobieństwa znalezienia się celu powietrznego w strefie ob-

- - - - - - - - - - -

x/ Oczywista, że chodzi tu o ekonomię w ramach tego samego sposobu działań bojowych, to jest samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych. W porównaniu do innych sposobów działań bojowych lotnictwa myśliwskiego proponowany sposób pozostaje nadal mniej ekonomiczny.

serwacji patrolujących samolotów - z prawdopodobieństwem ich znalezienia się w strefie obserwacji pilotów zbliżonym do jedności na odcinku patrolowania równym 80 km - do zwalczania przelatujących na małych wysokościach celów powietrznych potrzeba wydzielić:

- stosując tradycyjną kolumnę samolotów z zakrętem kolejno jeden za drugim - 38 samolotów;
- stosując proponowaną rozciągniętą kolumnę samolotów - 8 samolotów i dodatkowo około 4-8 dla zorganizowania silnych dyżurujących grup niszczenia celów powietrznych.

Z przykładu tego wynika, że w wypadku zastosowania drugiego /proponowanego/ sposobu zwalczania celów powietrznych /i przy jednakowym prawdopodobieństwie znalezienia się celów w strefie obserwacji/ oszczędność w ilości użytych sił lotnictwa myśliwskiego sięga 60-70%. Jeśli zaistnieje konieczność patrolowania przez dłuższy okres czasu, procent ten ulegnie dalszemu zwiększeniu wskutek dokonywania mniejszej liczby zmian /rotacji/ samolotów dyżurujących na dużych wysokościach. Grupy niszczenia, dyżurując na dużych wysokościach, mogą przebywać znacznie dłużej w powietrzu od grup patrolujących na małych wysokościach. W przybliżeniu można przyjąć, że czas przebywania w powietrzu grup lecących na reżimie maksymalnej długotrwałości lotu na najwygodniejszej /dużej/ wysokości jest co najmniej dwu-trzykrotnie większy od czasu przebywania w strefach patrolujących grup na małych wysokościach.

W podsumowaniu rozpatrywanych zagadnień stanowiących treść rozważań trzeciego rozdziału można stwierdzić, że będące obecnie w wyposażeniu wojsk OPK sa-

moloty myśliwskie Lim-5 i MiG-21pf mogą być użyte do walki z celami powietrznymi wykonującymi zadania bojowe na małych wysokościach tylko w dzień i przy dobrej widzialności. Mogą one bowiem wykonywać loty już na wysokości 20-30 m ponad przeszkodami terenowymi.

/Prędkości lotu osiągane na małych wysokościach przez samoloty znajdujące się aktualnie w wyposażeniu państw NATO nie przekraczają również prędkości osiąganych przez nasze samoloty myśliwskie/.

Jednoczesne wykorzystanie tych typów samolotów do działań bojowych na małych wysokościach pozwala na wzajemne uzupełnienie ich dodatnich charakterystyk i wydatne zwiększenie skuteczności niszczenia celów powietrznych. Samoloty MiG-21pf celowiej jest wykorzystywać do wykonywania zdecydowanych ataków na cele powietrzne, a samoloty Lim-5 do patrolowania i wykrywania tych celów oraz naprowadzania na nie samolotów MiG-21pf.

Ograniczenie zadania patrolujących grup głównie do wykrywania celów powietrznych pozwala wykorzystać do działań bojowych na małych wysokościach obecnie posiadane, a nie uzbrojone samoloty szkolno-bojowe typu "Iskra".

Z dotychczas stosowanych w wojskach OPK metod patrolowania lotnictwa myśliwskiego, stosunkowo najmniejsze szanse wzrokowego wykrycia celów powietrznych ma metoda kolumny samolotu z zakrętem kolejno jeden za drugim. Nieco lepsze efekty pozwalają osiągnąć metody: kolumna samolotów z jednoczesnym zakrętem oraz "przeczesywanie". Najlepsze rezultaty wzrokowego wykrywania celów powietrznych uzyskać można podczas stosowania rozciągniętej kolumny samolotów lecących w odległości pomiędzy sobą

równej ilorazowi długości obwodu trasy lotu w strefie patrolowania i ilości patrolujących samolotów.

Efekty wzrokowego wykrywania celów powietrznych podczas patrolowania zwiększają się przy wzroście widzialności i prędkości lotu samolotów myśliwskich oraz stanu liczebnego celu powietrznego, a zmniejszają w miarę wzrostu prędkości jego lotu. Podczas działań bojowych na małych wysokościach znacznie lepsze rezultaty i przy znacznie mniejszej ilości sił lotnictwa myśliwskiego można uzyskać w zakresie wykrywania i niszczenia celów powietrznych, dokonując podziału zadań z zakresu jednoczesnego wykrywania i niszczenia na wiele grup samolotów. Wówczas jedne grupy, mające zadanie głównie wykrywania celów powietrznych, powinny wykonywać patrolowanie metodą dającą największe prawdopodobieństwo ich wykrycia, inne zaś - mające zadanie niszczenia - powinny dyżurować w gotowości do wykonania zdecydowanego ataku na wykryty i wskazany im cel powietrzny. Rezultaty te będą tym większe, im lepsza będzie organizacja nie tylko taktycznego, ale i operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego do działań bojowych. Niektóre elementy tego ostatniego problemu stanowić będą przedmiot rozważań następnego rozdziału.

NIEKTÓRE PROBLEMY OPERACYJNEGO WYKORZYSTANIA LOTNICTWA MYŚLIWSKIEGO OPK W DZIAŁANIACH BOJOWYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH

Badania najskuteczniejszego sposobu wykorzystania bojowego lotnictwa myśliwskiego do walki z samolotami przeciwnika wykonującymi naloty na małych wysokościach nie powinny ograniczać się tylko do metod i sposobów patrolo-

wania, których celem jest osiągnięcie największych efektów w zakresie wzrokowego wykrywania celów powietrznych czy też najbardziej efektywnego wykorzystania poszczególnych typów samolotów myśliwskich do walki z tymi celami. Ograniczenie się tylko do tych zagadnień byłoby zawężeniem problemu walki lotnictwa myśliwskiego z samolotami nieprzyjaciela na małych wysokościach. Dlatego wydaje się słuszne i celowe poszukiwanie nowej koncepcji organizacji walki z przeciwnikiem powietrznym, wykonującym naloty na małych wysokościach, zwłaszcza w zakresie operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego do działań bojowych na małych wysokościach.

1. Podstawowe koncepcje operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego OPK w działaniach bojowych na małych wysokościach

W wojskach obrony powietrznej kraju obowiązuje zasada, że najskuteczniejszą obroną przez lotnictwo myśliwskie obiektów znajdujących się na obszarze kraju, niezależnie od wysokości lotu celów powietrznych, jest obrona strefowa.

Działania bojowe lotnictwa myśliwskiego realizowane w formie obrony strefowej polegają, ogólnie biorąc, na niszczeniu samolotów przeciwnika nad określonym rejonem działań bojowych x/, ze skupieniem głównego wysiłku na naj-

x/ Przez pojęcie "rejon działań bojowych" należy rozumieć część lub całość terytorium kraju wraz z przestrzenią powietrzną, w granicach której lotnictwo myśliwskie zabezpieczane przez własny system dowodzenia /wykrywania, naprowadzania i łączności/ zwalcza nieprzyjaciela powietrznego. Natomiast przez pojęcie "rejon obrony" rozumiemy część lub całość terytorium kraju, w granicach której znajdują się osłaniane obiekty, jak również rozmieszczone są siły i środki OPK.

bardziej zagrożonych kierunkach i dalekich podejściach do osłanianych obiektów. Abstrahując od środków zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, a biorąc pod uwagę tylko samoloty myśliwskię, ta obowiązująca zasada jest słuszna i uzasadniona.

Lotnictwo myśliwskie, w odróżnieniu od innych aktywnych środków OPK /artylerii rakietowej i lufowej/, stanowi środek walki wybitnie nadający się do obrony strefowej. Cechuje je bowiem duża manewrowość oraz możność prowadzenia walk powietrznych na dużych przestrzeniach. Dlatego też lotnictwo myśliwskie użyte do walki w obronie strefowej może w maksymalnym zakresie wykorzystać swe potencjalne możliwości bojowe, zarówno pod względem ilości zniszczonych celów powietrznych, jak i skuteczności osłony obiektów. Obrona strefowa umożliwia bowiem lotnictwu myśliwskiemu jednoczesną osłonę wszystkich obiektów położonych na określonym obszarze oraz zwalczanie przeciwnika powietrznego zarówno na dalekich, jak i na bliskich podejściach do osłanianych obiektów, zwiększając tym samym czas i przestrzeń oddziaływania. W związku z tym możliwe jest także zaangażowanie do walk powietrznych większej ilości samolotów oraz zapewnienie ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego. Obrona strefowa umożliwia ponadto lotnictwu myśliwskiemu zwalczanie samolotów nieprzyjaciela uzbrojonych w pociski "powietrze-ziemia" o średnim i dużym zasięgu przed ich odpaleniem oraz stwarza warunki ułatwiające ześrodkowanie tego lotnictwa na zasadniczych kierunkach nalotu i zasadniczych celach powietrznych. Oprócz tego przyczynia się do elastycznego współdziałania lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami OPK.

Są to niewątpliwe zalety obrony strefowej, organizowanej i realizowanej siłami lotnictwa myśliwskiego, pozwalające na najbardziej efektywne wykorzystanie możliwości bojowych tego lotnictwa w interesach osłanianych obiektów. Odpowiadają one również podstawowym wymaganiom sztuki operacyjnej wojsk OPK, które postulują:

- niszczenie głównych sił powietrznych nieprzyjaciela na zewnętrznych rubieżach;
- zapewnienie ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego na całej długości trasy jego lotu;
- koncentrację głównego wysiłku na obronie najważniejszych obiektów i podejściach do nich.

Wymienione zalety obrony strefowej w zakresie wykorzystania lotnictwa myśliwskiego zostały wypróbowane i sprawdzone w czasie II wojny światowej i w powojennych ćwiczeniach praktycznych. Klasycznym przykładem obrony strefowej organizowanej siłami lotnictwa myśliwskiego z czasów II wojny światowej może być tzw. bitwa o Anglię, w czasie której lotnictwo myśliwskie zwalczało przeciwnika powietrznego na dalekich podejściach do osłanianych obiektów /nad kanałem La Manche i nad Francją/, koncentrowało swój główny wysiłek na zasadniczych celach powietrznych, zagrażających podstawowym obiektom osłony /Londyn/, a przez wprowadzanie kolejnych rzutów lotnictwa - zapewniało ciągłość oddziaływania na npla powietrznego. Dowodzenie lotnictwem myśliwskim w czasie tej bitwy było wysoce scentralizowane.

Jednakże naloty lotnictwa niemieckiego na Anglię dokonywane były z reguły na średnich i dużych wysokościach oraz z prędkością rzędu 300-400 km/godz., a więc w wa-

runkach umożliwiających pełne radiolokacyjne śledzenie celów powietrznych oraz pełne zabezpieczenie angielskiego lotnictwa myśliwskiego pod względem naprowadzania. Dlatego też uzasadnione wydaje się pytanie: czy możliwa jest realizacja obrony strefowej przez lotnictwo myśliwskie w działaniach bojowych prowadzonych na małych wysokościach, przy braku pełnego zabezpieczenia zarówno pod względem radiolokacyjnego wykrywania i śledzenia celów powietrznych, jak i naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne oraz łączności dowodzenia tym lotnictwem?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, należy dokonać analizy podstawowych czynników czasowych i przestrzennych związanych z wykorzystaniem lotnictwa myśliwskiego na tle możliwości radiolokacyjnego systemu wykrywania i naprowadzania na małych wysokościach.

Tymi czynnikami są:

- odległość wykrywania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela oraz ciągłość ich prowadzenia przez radiolokacyjny system wykrywania, powiadamiania i naprowadzania;
- czas obiegu informacji o sytuacji powietrznej;
- prędkość lotu ŚNP nieprzyjaciela;
- promień działania samolotów myśliwskich;
- czas dolotu samolotów własnych do rubieży wprowadzenia do walki.

Pierwsze trzy z tych czynników zostały scharakteryzowane już w poprzednich rozdziałach, rozważmy więc wpływ tych ostatnich.

Promienie działania samolotów myśliwskich na małych wysokościach przedstawia tabela 16.

Tabela 16[x/]

Promienie działania samolotów myśliwskich na małych wysokościach

a/ Samolot MiG-21 pf

Samolot	Uzbrojenie	Skład grupy	Zakres maksymalnego zasięgu /w km/		Maksymalny zakres pracy silnika /w km/	
			H=100 m	H=500 m	H=100 m	H=500 m
ze zbiornikiem dodatkowym	dwa UB-16-57 albo dwie rakiety R-3s	pojedynczy samolot	202	200	144	141
		klucz	182	180	130	127
bez zbiornika dodatkowego	"	pojedynczy samolot	154	150	101	99
		klucz	139	135	90	90

b/ Samolot Lim-5

					Nominalny zakres pracy silnika	
ze zbiornikami dodatkowymi	dwa działka 23 mm i jedno 37 mm lub trzy działka 23 mm	pojedynczy samolot	200	217	184	192
		klucz	194	210	179	186
bez zbiorników dodatkowych	"	pojedynczy samolot	108	111	101	102
		klucz	105	108	98	98

x/ Zbiór materiałów do określania możliwości bojowych wojsk OPK. Wyd. ASG-1967.

Czas dolotu samolotów własnych do rubieży wprowadzenia ich do walki uwarunkowany jest z kolei stopniem gotowości bojowej, a w szczególności:

- czasem przejścia z jednego stopnia gotowości bojowej w drugi;
- czasem wykonania startu od chwili otrzymania sygnału;
- prędkością lotu.

Czas przechodzenia grup lotnictwa myśliwskiego z jednego stopnia gotowości bojowej w drugi oraz czas wykonania startu od chwili otrzymania sygnału przedstawia tabela 17.

Tabela 17[x/]

Czas przejścia samolotów myśliwskich w poszczególne stopnie gotowości bojowej

Skład grupy	Lato				Zima			
	Lim-5		MiG-21		Lim-5		MiG-21	
	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc
	Czas startu z gotowości bojowej nr 1 /w min./							
Para	2-3	3-4	4	5	3	4	4-5	5-6
Klucz	3	5	6	8	4	5	6	9
Eskadra	5	7	12	14	5	7	12	15
	Czas przejścia z gotowości bojowej nr 2 w gotowość nr 1							
Para	2	3	7	7	3	4	7	8
Klucz	2	3	11	11	3	4	11	11
Eskadra	3	4	11	11	4	6	11	12
	Czas przejścia z gotowości bojowej nr 3 w gotowość nr 1							
Para	11	14	50	55	14	17	52	55
Klucz	11	14	55	60	14	18	57	60
Eskadra	14	18	75	80	18	23	75	80

x/ Tamże, s. 76.

Czas dolotu samolotów własnych do rubieży wprowadzenia ich do walki w zależności od odległości tej rubieży i prędkości myśliwców przedstawia tabela 18.

Tabela 18

Czas dolotu samolotów myśliwskich do rubieży wprowadzenia ich do walki w zależności od odległości do niej i prędkości lotu

Odległość lotnisk od rubieży wprowadzenia LM do walki/km/	Prędkość lotu samolotów myśliwskich /km/godz./			
	700	800	900	1000
45	232 sek.	263 sek.	180 sek.	163 sek.
100	516 sek.	450 sek.	400 sek.	360 sek.
150	774 sek.	675 sek.	600 sek.	540 sek.

Analiza wyszczególnionych czynników pozwala na wyciągnięcie dwóch zasadniczych wniosków:

1. Promienie działania samolotów myśliwskich na małych wysokościach umożliwiają wprowadzenie ich do walki nie tylko na zewnętrznej rubieży /oddalonej o 30-60 km od granic rejonu obrony/ w celu niszczenia samolotów przenoszących ładunek bojowy w postaci bomb, ale również umożliwiają wprowadzenie ich do walki na dalszej, zewnętrznej rubieży w celu niszczenia samolotów nosicieli rakiet średniego zasięgu klasy "powietrze-ziemia" typu "Blue Steel" /o zasięgu 160 km/ i "SRAM" /o zasięgu 150 km/.
2. Istniejący radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania nie jest w stanie zapewnić wprowadzenia samolo-

tów myśliwskich na cele nisko lecące na tych rubieżach.

Jak wynika z obliczeń /patrz tabela nr 19/, dla wprowadzenia pary samolotów myśliwskich typu MiG-21pf, będących w gotowości bojowej nr 1 na lotnisku znajdującym się 50 km w głębi własnego terytorium, na zewnętrzną rubież odległą o 30-60 km /średnio 45 km/ od granicy rejonu obrony, system wykrywania powinien dostarczyć danych o celach powietrznych już na odległości około 240 km /243/ lub około 260 km /265/, w zależności od szczebla i systemu dowodzenia. W wypadku konieczności wysunięcia zewnętrznej rubieży do 150 km od granic rejonu obrony odległość ta wzrasta do około 400-430 km /402-436 km/.

Tabela 19[x/]

Zależność wymaganej odległości radiolokacyjnego wykrywania celów powietrznych od rubieży wprowadzenia

Skład i typ samolotów myśliwskich	DOWODZENIE							
	z SD korpusu OPK				z PSD korpusu OPK w niezautomatyzowanym systemie obiegu informacji		z SD plm o zautomatyzowanym systemie obiegu informacji	
	o zautomatyzowanym systemie obiegu informacji		o niezautomatyzowanym systemie obiegu informacji					
	45 km	150 km	45 km	150 km	45 km	150 km	45 km	150 km
Para MiG-21 pf	297 km	446 km	310 km	459 km	289 km	432 km	264 km	412 km
Klucz MiG-21 pf	323 km	473 km	337 km	486 km	310 km	459 km	290 km	439 km
Para Lim-5	265 km	436 km	290 km	446 km	263 km	420 km	243 km	402 km
Klucz Lim-5	290 km	450 km	301 km	460 km	276 km	434 km	256 km	415 km

x/ W obliczeniach założono prędkość celu powietrznego - 800 km/godz. oraz prędkość myśliwców: MiG-21pf - 1000 km/godz., Lim-5 - 900 km/godz. Lotnisko bazowania znajduje się od granic rejonu obrony w odległości 50 km. Obliczeń dokonano według wzoru:

$$D_{pow} = S_{RW} + V_c / t_{pas} + t_{\varepsilon} /.$$

Na małych wysokościach obecny radiolokacyjny system wykrywania, jak wynika to z treści II rozdziału, nie jest w stanie sprostać temu wymaganiu. Co więcej, z powodu małego zasięgu wykrywania i jeszcze mniejszego zasięgu naprowadzania na tych wysokościach, nie jest on w stanie zapewnić również wprowadzenia /na zewnętrznych rubieżach/ grup samolotów nie tylko dyżurujących na lotniskach /w gotowości bojowej nr 1/, ale również dyżurujących w powietrzu. Wykrycie bowiem celu powietrznego lecącego na przykład na wysokości 500 m przez RLS /rozwinięte wzdłuż granicy rejonu obrony/ w odległości 50-60 km pozwoli wprowadzić do walki dyżurujące w powietrzu myśliwce i zaatakować ten cel w najlepszym wypadku x/ dopiero w głębi własnego terytorium na głębokości około 20-40 i więcej kilometrów. Natomiast na jeszcze mniejszych wysokościach, wskutek malejącego jeszcze bardziej zasięgu wykrywania i naprowadzania i powstawania coraz większych luk w polu radiolokacyjnym, wprowadzenie dyżurujących w powietrzu samolotów myśliwskich do walki za pomocą radiolokacyjnego systemu naprowadzania na całej głębokości własnego terytorium staje się bardzo problematyczne.

W świetle powyższego oczywisty staje się fakt, że na małych wysokościach realizacja obrony strefowej siłami lotnictwa myśliwskiego dyżurującego na lotniskach w gotowości bojowej nr 1 lub w powietrzu nie spełnia pierwszego z wy-

- - - - - - - - - - -

x/ Tzn. gdy cel powietrzny leci z prędkością około 800 km/godz. Trasa jego lotu znajduje się w małej odległości od strefy dyżurowania myśliwców, cel powietrzny jest śledzony bez przerwy i długość śledzenia odpowiada:

$$D_{sl} \geq V/t_{pas} + t_m/.$$

Dowodzenie myśliwcami odbywa się z SD plm.

mienionych wyżej postulatów sztuki operacyjnej wojsk OPK - niszczenie głównych sił powietrznych nieprzyjaciela na zewnętrznych rubieżach.

Rozważmy obecnie możliwości realizacji drugiego z kolei postulatu sztuki operacyjnej wojsk OPK - zapewnienie ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego na całej długości trasy jego lotu.

Zapewnienie ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego przez lotnictwo myśliwskie na całej długości trasy jego lotu, ogólnie rzecz biorąc, osiąga się przez nieustanne atakowanie go, od zewnętrznych rubieży poczynając, aż do całkowitego jego zniszczenia lub przekazania go do dalszego niszczenia przez inne rodzaje wojsk OPK /artylerię rakietową i lufową/. Wymaga to jeszcze w okresie pokojowym odpowiedniego urzutowania oddziałów lotnictwa myśliwskiego na całej głębokości rejonu obrony, a w toku działań bojowych - bieżącego planowania i wprowadzania grup samolotów myśliwskich do walki na pierwszej /zewnętrznej/ i kolejnych rubieżach. Oznacza to - praktycznie - w toku działań bojowych odprowadzanie grup myśliwskich od atakowanych celów powietrznych /po zużyciu przez nie amunicji lub paliwa/, a na ich miejsce wprowadzanie następnych grup z lotnisk położonych głębiej.

Dla bieżącego planowania i realizowania /w toku działań bojowych/ tego rodzaju zabiegów, celem ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego, stanowiska dowodzenia muszą dysponować niezbędnymi danymi o celach powietrznych i własnych samolotach myśliwskich. Muszą one przede wszystkim doskonale znać trasy lotu celów powietrznych i charakterystyki celów /głównie ich skład/ oraz stan

oddziaływania na nie samolotów myśliwskich /położenie ich w stosunku do celu, rezultaty oddziaływania itp./. Uzyskanie zaś tych danych podczas wykonywania zadań bojowych przez cele powietrzne na małych wysokościach, poniżej ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania, jest bardzo wątpliwe, ponieważ /jak wykazano w II rozdziale/ na tych wysokościach zdecydowana większość celów powietrznych i własnych samolotów myśliwskich w ogóle nie zostanie wykryta, a pozostała ilość będzie prowadzona z przerwami.

Jest chyba rzeczą bezsporną, że w toku prowadzenia działań bojowych nie widząc celu powietrznego nie tylko nie można organizować i realizować ciągłości oddziaływania na niego przez kolejne rzuty lotnictwa myśliwskiego, ale również nie można podejmować decyzji o jego zwalczaniu za pomocą jakiegoś konkretnego rzutu lub oddziału lotniczego, a nawet pojedynczego myśliwca. W związku z tym na małych wysokościach w odniesieniu do celów powietrznych w ogóle nie wykrytych przez system wykrywania nie można realizować zasady ciągłości oddziaływania na cele powietrzne lotnictwem myśliwskim będącym w gotowości bojowej nr 1 i dyżurującym w powietrzu. Podobnie nie można podejmować taktycznych decyzji o jego zwalczaniu.

W odniesieniu zaś do celów powietrznych, wykrywanych i prowadzonych z przerwami, sprawa przedstawia się nieco inaczej. Mianowicie w tych warunkach można podejmować operacyjne decyzje dotyczące wprowadzania lotnictwa myśliwskiego na określone rubieże oraz niekiedy podejmować taktyczne decyzje o zwalczaniu konkretnych celów powietrznych. Jak wynika z obliczeń /zawartych w II

rozdziale/, aby można było podjąć decyzję /taktyczną/ o zwalczaniu konkretnego celu powietrznego oraz zaatakować go grupą myśliwców dyżurujących w powietrzu /w polu naprowadzania danego SD lub punktu naprowadzania/, minimalna długość ciągłego śledzenia celu powietrznego powinna odpowiadać warunkowi: $D_{śl} \geqslant V_c / t_{pas} + t_m /$. Oznacza to, że w odniesieniu do celów powietrznych, których długość ciągłego śledzenia odpowiada powyższemu warunkowi, mogą być podejmowane decyzje o ich zwalczaniu oraz mogą one być zwalczane przez dyżurujące w powietrzu samoloty myśliwskie. Jednakże i w tych warunkach ciągłość oddziaływania na wykrywane i z przerwami śledzone cele powietrzne nie zostanie całkowicie rozstrzygnięta pozytywnie. Składają się na to dwie główne przyczyny: po pierwsze - powzięcie decyzji o zwalczaniu wykrytego i śledzonego celu powietrznego oraz naprowadzenie na niego dyżurujących w polu danego SD lub PN samolotów myśliwskich wcale nie oznacza jeszcze zniszczenia tego celu i - po drugie - wskutek istnienia luk i przerw w ciągłym śledzeniu celu powietrznego /oraz własnych samolotów/ istnieją trudności reagowania na dalszy przebieg walki powietrznej naprowadzonych myśliwców. Dla uzasadnienia powyższego wystarczy przypomnieć, że aby samoloty myśliwskie po naprowadzeniu na cel powietrzny mogły go zniszczyć /zaatakować/, muszą one jeszcze zająć odpowiednią pozycję do ataku, wykonać celowanie i odpalić rakiety lub otworzyć ogień z działek pokładowych. Powyższe czynności przebiegają w określonym czasie, a więc i w odległości, która na małych wysokościach z reguły przekraczać będzie długość ciągłego śledzenia celu powietrznego przez odnośne

SD lub PN. Po wyjściu celu powietrznego i atakujących go myśliwców z zasięgu pola wykrywania i naprowadzania odnośnego SD lub PN nie ma ono praktycznie żadnego wpływu na dalszy przebieg walki powietrznej, gdyż na małych wysokościach zasięg łączności radiowej jest również niewielki. Jedyne co może zrobić dane SD lub PN w tym wypadku, to powiadomić sąsiednie SD lub PN o zaistniałej sytuacji oraz o kierunku, w którym leci dany cel powietrzny. W wypadku naiotu niewielkiej ilości celów powietrznych oraz wykonywania przez nie lotu prostoliniowego sąsiednie SD lub PN, znajdujące się na kierunku dalszego lotu celu powietrznego /i atakujących go myśliwców/, rzeczywiście może przygotować się do "przyjęcia" tego celu i myśliwców oraz do dalszego kierowania walką powietrzną. Co więcej, może ono również w sprzyjających warunkach $/D_{śl} \geqslant V_c/t_{pas} + t_m/$ wprowadzić dodatkowe siły lotnicze dyżurujące w jego polu naprowadzania. Z powyższego wynika, że takie sytuacje sprzyjają postulatowi ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego. Trzeba jednakże podkreślić, że są to stosunkowo mało skomplikowane sytuacje i dotyczą przede wszystkim górnej granicy małych wysokości, gdzie można zapewnić wystarczająco długie odcinki radiolokacyjnego wykrywania i śledzenia celów powietrznych, niezbędne do naprowadzania na nie dyżurujących myśliwców. Jest to możliwe wówczas, gdy cele powietrzne są nieliczne, wykonują lot prostoliniowy i na szerokim froncie, a sąsiednie stanowiska dowodzenia lub punkty naprowadzania nie są w pełni zaangażowane w kierowanie walką z innymi celami powietrznymi i dysponują doskonale funkcjonującą łącznością współdziałania. Dlatego też, biorąc pod

uwagę powyższe oraz przewidywaną taktykę lotnictwa państw NATO, wydaje się, że sytuacji umożliwiających ciągłość oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego na małych wysokościach nie będzie wiele.

W ewentualnych działaniach bojowych, zwłaszcza w początkowym okresie wojny - jak wynika z treści rozdziału I - należy liczyć się raczej ze zmasowanymi nalotami lotnictwa państw zachodnich, dokonywanymi poza zasięgiem radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania /lub w trakcie jego skutecznego zakłócania/. Taki charakter nalotu dużej ilości małych grup lub pojedynczych samolotów przeciwnika, dodatkowo często zmieniających kierunek lotu, nie będzie sprzyjać ciągłości oddziaływania.

Trudności w tym względzie, obok przerw w radiolokacyjnym polu wykrywania i naprowadzania oraz dużej ilości manewrujących celów powietrznych, wynikają również z ograniczonych możliwości poszczególnych punktów naprowadzania w zakresie jednoczesnego naprowadzania. Zakładając nawet, że część celów powietrznych będzie wykonywała nalot w górnej granicy małych wysokości i ewentualnie spełni warunek $D_{śl} \geqslant V_c /t_{pas} + t_m/$, co umożliwi naprowadzanie na nie myśliwców, to jednak - w wypadku pojawienia się jednocześnie więcej niż 1-2 celów powietrznych w polu naprowadzania jakiegoś dowolnego punktu naprowadzania, który zajmie się naprowadzaniem 1-2 grup samolotów myśliwskich - punkt ten nie jest w stanie "przyjąć" dodatkowych grup myśliwców do dalszego naprowadzania[x/].

- - - - - - - - - - -

x/ Na małych wysokościach nawigator-operator punktu naprowadzania może jednocześnie realizować naprowadzanie 1-2 grup samolotów myśliwskich na 1-2 cele powietrzne.

Mając zaangażowane w walce z innymi celami własne dyżurujące samoloty myśliwskie nie jest on również w stanie pomóc w zwalczaniu przez sąsiadów celów powietrznych.

Z dotychczasowych rozważań można wyciągnąć podstawowe wnioski:

1. Cele powietrzne lecące na małych wysokościach, poza zasięgiem radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania, nie mogą być skutecznie zwalczane przez samoloty myśliwskie dyżurujące na lotniskach lub w powietrzu. W tej sytuacji nie można zapewnić ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego przez lotnictwo myśliwskie.
2. Nie można również całkowicie zapewnić ciągłości oddziaływania w odniesieniu do celów powietrznych wykonujących nalot w górnym przedziale małych wysokości, w którym radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania nie jest jeszcze w stanie spełnić warunku $D_{śl} \geqslant V_c /t_{pas} + t_m/$. Odnosi się to przede wszystkim do nalotów celów powietrznych stosujących częste zmiany kierunku lotu oraz celów powietrznych dokonujących nalotu o charakterze zmasowanym.
3. Ciągłość oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego wykrywanego i śledzonego z przerwami może być zapewniona jedynie podczas nalotu małej ilości celów powietrznych wskutek małego obciążenia stanowisk dowodzenia i punktów naprowadzania kierujących walką powietrzną samolotów myśliwskich, przy czym długość ciągłego radiolokacyjnego śledzenia celu powietrznego i naprowadzanych myśliwców powinna odpowiadać warunkowi: $D_{śl} \geqslant V_c /t_{pas} + t_m/$.

Rozważmy obecnie ostatnie z wymienionych podstawowych wymagań sztuki operacyjnej wojsk OPK, dotyczące koncentracji głównego wysiłku na obronie najważniejszych obiektów i podejściach do nich.

Do podejmowania decyzji taktycznych, dotyczących zwalczania konkretnych celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie - jak wykazano wyżej - nieodzowna jest dobra znajomość charakterystyk i parametrów lotu tych celów oraz parametrów lotu własnych samolotów myśliwskich. Czy te elementy są również niezbędne do podejmowania decyzji o koncentracji sił lotnictwa myśliwskiego na obronie najważniejszych obiektów? Analiza tych zagadnień pozwala sądzić, że nie są one nieodzowne, jakkolwiek bardzo ułatwiają podejmowanie decyzji o tym charakterze. Decyzje[x/] dotyczące koncentracji wysiłku lotnictwa myśliwskiego do obrony najważniejszych obiektów można bowiem podejmować już w oparciu o otrzymane meldunki /sygnały/ o przygotowywaniu nalotu lub jego rozpoczęciu, napływające z różnych źródeł rozpoznania /nasłuchu radiowego, agenturalnego, lotniczego, wzrokowego itp./. Oczywista, że decyzje takie będą mało precyzyjne, nie można bowiem opierając się na bardzo ogólnych danych /sygnałach/ wymagać od takiej decyzji wielkiej dokładności i precyzyjności. Dlatego też decyzja o koncentracji wysiłku podejmowana w oparciu o fragmentaryczne dane może raczej określać tylko rozpoczęcie osłony z powietrza najważniejszych obiektów i sił przy użyciu jednostek ,które należy skierować do ich osłony. Zakładamy przy tym z góry, że podejmujący decyzję dowódca

x/ Chodzi tu o decyzje o koncentracji wysiłku już w toku prowadzenia działań bojowych, a nie w toku ich organizacji.

musi już wcześniej /jeszcze przed rozpoczęciem nalotu/ doskonale orientować się, które spośród wielu ważnych obiektów są w danym okresie walki /operacji/ najważniejsze.

Z powyższego wynika, że nie widząc celów powietrznych i mając o nich tylko fragmentaryczne dane można podejmować decyzje dotyczące podziału wysiłku lotnictwa myśliwskiego podczas obrony najważniejszych obiektów. Decyzje te jednak będą niepełne i mało precyzyjne. Powyższy wniosek dotyczy nie tylko małych, ale również średnich i dużych wysokości.

Analizując możliwości koncentracji wysiłku lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach celem obrony najważniejszych obiektów, nie można pominąć bardzo istotnych czynników, jakimi są: czas wykonania tej koncentracji i sposób wykonania osłony najważniejszych obiektów.

Koncentracja głównego wysiłku lotnictwa myśliwskiego w obronie najważniejszych obiektów i na podejściach do nich może być realizowana bądź na zewnętrznych rubieżach /dalekich podejściach/, bądź na wewnętrznych rubieżach /bliskich podejściach/ i na prawdopodobnych kierunkach /trasach/ nalotu celów powietrznych.

Lotnictwo myśliwskie, stosownie do analizowanych wymagań sztuki operacyjnej wojsk OPK, ugrupowuje się z reguły głęboko, obejmując zasięgiem swego działania cały wyznaczony rejon obrony, łącznie z podejściami do tego rejonu. Powoduje to konieczność bazowania oddziałów lotnictwa myśliwskiego w różnych odległościach od najważniejszych obiektów, przy czym odległości te zawsze będą większe niż w warunkach, kiedy lotnictwo myśliwskie bazuje w pobliżu osłanianych obiektów, czyli wtedy, gdy miejsce bazo-

wania lotnictwa myśliwskiego znajduje się w rejonach bezpośrednio przylegających do osłanianych obiektów. W związku z tym czas potrzebny na przylot myśliwców na potrzebną rubież dla skutecznego zwalczania przeciwnika powietrznego /w interesie najważniejszych obiektów/ będzie z reguły większy od czasu wyjścia na tę rubież w warunkach organizowania bezpośredniej osłony obiektów.

We współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych czynnik czasu odgrywa ogromną rolę. Rola ta jeszcze bardziej wzrasta podczas zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach. Dlatego też oddalenie baz oddziałów lotniczych od najważniejszych obiektów, znacznie zwiększa w warunkach organizacji obrony strefowej przez lotnictwo myśliwskie czas wyjścia myśliwców na potrzebne rubieże dla ich skutecznej osłony. Jeśli ponadto uwzględnimy fakt stosunkowo długiego czasu obiegu informacji /czas otrzymania sygnału/ o rozpoczęciu nalotu oraz to, że na obronie najważniejszych obiektów będą koncentrować swoje wysiłki głównie siły lotnictwa myśliwskiego dyżurującego na lotniskach /ewentualne niewielkie siły LM dyżurujące w powietrzu nie rozwiązują tego problemu i mogą być użyte do doraźnej osłony/, a więc potrzebujące więcej czasu na wykonanie startu i zbiórki, to okaże się, że bardzo często może dojść do niewykonania zadania po prostu z powodu opóźnienia wyjścia myśliwców na rubieże umożliwiające skuteczną osłonę tych obiektów. Dla liczbowego udokumentowania powyższego wystarczy uświadomić sobie, że oddalenie lotniska startu myśliwców od potrzebnej rubieży wprowadzenia ich do walki o każde 10-15 km powoduje stratę czasu około 1 minuty, zaś sam start i ewentualna zbiórka samo-

lotów zwiększa ten czas o około 3–6 i więcej minut /w zależności od typu samolotów i wielkości grupy/. W warunkach, gdy o skuteczności bądź nieskuteczności osłony obiektów decydują często sekundy, liczby te są bardzo wymowne.

Drugim obok czasu równie ważnym czynnikiem wpływającym na skuteczność zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie i skuteczność koncentracji jego wysiłku na obronie najważniejszych obiektów jest sposób działań bojowych. Jak wynika z dotychczasowych rozważań nad możliwościami radiolokacyjnego systemu wykrywania i naprowadzania na małych wysokościach, podstawowym sposobem zwalczania środków napadu powietrznego oddziałujących na najważniejsze obiekty będzie samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych. W obecnych warunkach wskutek braku ciągłości radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania jest to jedynie możliwy, choć wymuszony, sposób działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, umożliwiający skuteczne zwalczanie celów powietrznych oraz wykorzystanie tego lotnictwa do działań bojowych. Wobec tego niezmiernie ważną rzeczą jest wykorzystanie lotnictwa myśliwskiego w taki sposób, aby jego działania bojowe były najskuteczniejsze w zakresie wykrywania i niszczenia celów powietrznych. Nim jednak szerzej zajmiemy się tym zagadnieniem, należy dokonać wpierw ogólnego podsumowania dotychczasowych rozważań o możliwościach realizacji podstawowych wymagań sztuki operacyjnej wojsk OPK. Rozważania te sprowadzają się do następujących najważniejszych wniosków.

1. Organizacja obrony strefowej siłami lotnictwa myśliwskiego umożliwia realizację omawianych podstawowych wymagań sztuki operacyjnej wojsk OPK jedynie w warunkach pełnego radiolokacyjnego zabezpieczenia w zakresie wykrywania celów powietrznych i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, a więc na wysokościach średnich i dużych.
2. Na małych wysokościach w warunkach niedostatecznego radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania dwa pierwsze wymagania - a mianowicie: niszczenie głównych sił powietrznych nieprzyjaciela na zewnętrznych rubieżach oraz zapewnienie ciągłości oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego na całej długości trasy jego lotu - nie mogą być realizowane siłami lotnictwa myśliwskiego działającymi z położenia dyżurowania na lotniskach i w powietrzu. Trzecie wymaganie - koncentracja głównego wysiłku lotnictwa myśliwskiego na obronie najważniejszych obiektów - w zasadzie może być realizowane podczas obrony strefowej na małych wysokościach. Istnieje jednak poważna obawa częstego spóźniania się myśliwców do wyjścia na rubieże potrzebne dla skutecznej osłony tych obiektów.
3. Wszystkie te podstawowe wymagania sztuki operacyjnej wojsk OPK mogą być spełnione podczas działań bojowych lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach, organizowanych w formie obrony strefowej, jedynie przy zastosowaniu patrolowania czyli samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych.

Rozpatrzmy ten ostatni wniosek nieco szerzej, zwłaszcza jeśli chodzi o potrzebną ilość samolotów do tego sposobu działań bojowych.

Organizacja obrony strefowej sposobem samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie polegałaby w tych warunkach na wyznaczeniu zarówno na zewnętrznych, jak i wewnętrznych rubieżach całego rejonu osłanianych obiektów lub na prawdopodobnych kierunkach nalotu środków napadu powietrznego nieprzyjaciela - systemu stref patrolowania i obsadzeniu ich samolotami myśliwskimi z zadaniem samodzielnego poszukiwania i niszczenia wykrytych celów powietrznych. Dla zwiększenia skuteczności wykrywania i niszczenia wykrytych celów powietrznych celowe byłoby w tym wypadku zastosowanie omówionego w poprzednim rozdziale kombinowanego sposobu patrolowania i dyżurowania samolotów myśliwskich.

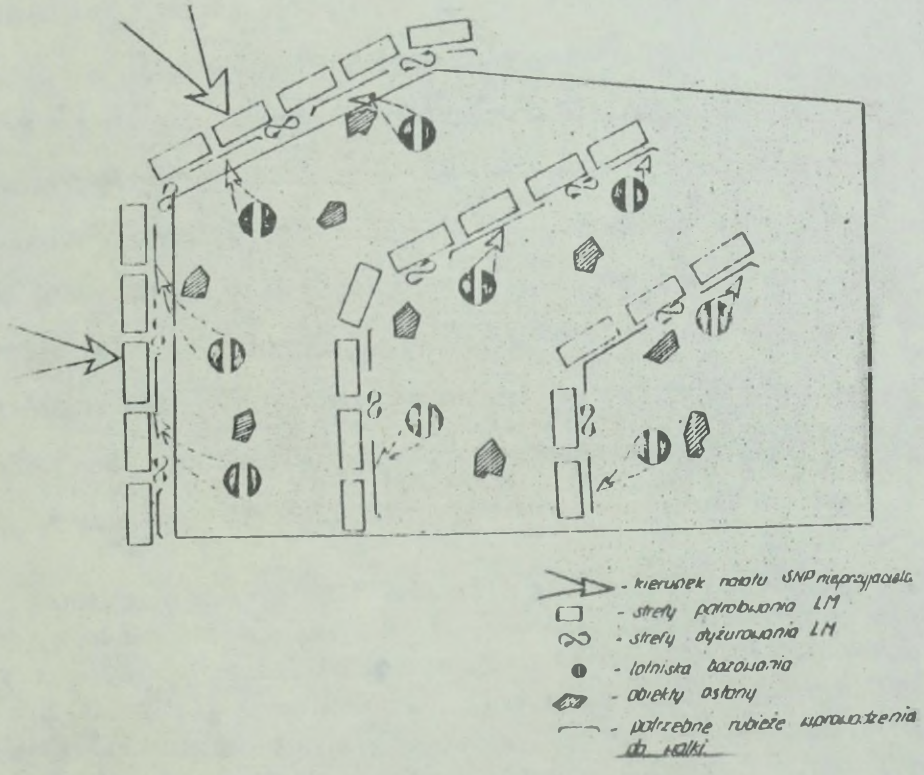
Organizację obrony strefowej siłami lotnictwa myśliwskiego przy braku radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania przedstawia rysunek 17.

Aby uzmysłowić sobie ilościowe potrzeby w zakresie lotnictwa myśliwskiego dla zorganizowania obrony strefowej na małych wysokościach, dokonajmy poniższego obliczenia.

Organizacja obrony strefowej tylko na jednej wysuniętej rubieży w warunkach Polski oznacza konieczność zorganizowania systemu stref patrolowania i dyżurowania wzdłuż północno-zachodniej, zachodniej i południowo-zachodniej granicy państwa, czyli na długości około 1050 km. Długość ta wymaga zorganizowania 23-24 stref patrolowania /przyjmując, że średnia długość jednej strefy wynosi 45 km/. Dla uzyskania prawdopodobieństwa znalezienia celów powietrznych zbliżonego do jedności /przy średniej widzialności 4-8 km/ strefy patrolowania należy obsadzić 92-96 samolotami myśliwskimi, licząc, że w każdej strefie będzie pa-

trolować jedna grupa w składzie czterech samolotów. Przyjmując dalej, że co najmniej na dwie strefy patrolowania należy wyznaczyć jedną strefę dyżurowania obsadzoną przez parę lub klucz samolotów myśliwskich przeznaczonych do niszczenia wykrytych celów, otrzymamy dodatkowo 12 stref dyżurowania po 24–48 samolotów w każdej. W sumie dla jednoczesnego obsadzenia stref patrolowania i dyżurowania podczas organizacji obrony strefowej jednorzutowej wzdłuż najbardziej zagrożonych granic Polski potrzeba wydzielić 116–144 samoloty myśliwskie.

Ponieważ jednak czas trwania nalotu na małych wysokościach może być dłuższy niż czas przebywania w strefach patrolujących i dyżurujących myśliwców /patrz tabela 20/, dla dokonywania ich zamiany /rotacji/ należy posiadać dodatkowe siły.



Rys. 17. Ideowy schemat organizacji obrony strefowej siłami lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach.

Tabela 20[x]

Długotrwałość patrolowania /w min./ samolotów Lim-5 i MiG-21pf w zależności od prędkości ich lotu i odległości od lotniska startu

Wysokość patrolowania /m/	Typy samolotów	Prędkość przyrządowa lotu samolotów /km/godz./ przy odległości strefy patrolowania od lotniska startu													
		50 km							100 km						
		500	600	650	750	800	850	900	500	600	650	750	800	850	900
500	MiG-21 pf	54	46	43	37	32	30	28	43	37	34	29	27	24	22
	Lim-5	47	40	36	31	26	21	-	36	31	28	24	21	18	-

Przy założeniu, że ewentualny nalot lotnictwa nieprzyjaciela może trwać około 1-1,5 i więcej godzin, konieczne staje się dokonanie trzy-czterokrotnej rotacji grup patrolujących i przynajmniej dwukrotnej grup dyżurujących. Wymaga to posiadania dodatkowo 184-288 samolotów myśliwskich do patrolowania i 24-48 do dyżurowania. Po uwzględnieniu faktu, że samoloty patrolujące w pierwszej kolejności w okresie nalotu trwającego 1,5 godz. i więcej mogą być użyte powtórnie w trzeciej lub czwartej zmianie, ogólna ilość potrzebnych samolotów myśliwskich /do patrolowania i dyżurowania/ wyniesie 232-288, w wypadku, gdy

- - - - - - - - - -

x/ Tabelę opracowano na podstawie "Zbioru materiałów do określania możliwości bojowych wojsk OPK". Zeszyt nr 2, wyd. ASG-1967, przy czym do obliczeń przyjęto dla samolotu Lim-5 dwa zbiorniki dodatkowe po 400 litrów każdy, a dla MiG-21pf - jeden o pojemności 490 litrów. Uwzględniono ponadto czas pracy silnika przez 5 min. na reżimie maksymalnego zakresu pracy.

czas odtworzenia gotowości bojowej i czas dolotu do stref jest krótszy niż czas patrolowania jednej zmiany i 368–384, gdy czas ten jest dłuższy niż czas patrolowania jednej zmiany[x/].

Powyższa kalkulacja jednakże jest jeszcze niepełna, ponieważ nie uwzględniono w niej konieczności posiadania odwodu dla dokonywania uzupełnień w stanie grup patrolujących i dyżurujących, które w toku nalotu w pościgu za wykrytymi celami powietrznymi opuściły swoje strefy. Wielkość tego odwodu zależy przede wszystkim od ilości spodziewanych celów powietrznych oraz prawdopodobieństwa ich wykrycia. Czysto teoretyczne obliczenia wielkości posiadanego odwodu - przyjmując, że podczas patrolowania metodą rozciągniętej kolumny samolotów w strefach długości 45 km i widzialności 4–8 km każdy z patrolujących samolotów wykryje cel powietrzny - będą się kształtować następująco: 276–288 celów powietrznych przy trzech rotacjach patrolujących grup /92–96x3 = 276 - 288/ lub 368 - 384 przy czterech rotacjach /92–96x4 = 368 - 384/. Wynika z tego, że wielkość odwodu potrzebnego do zamiany samolotów naprowadzających na cele powietrzne powinna odpowiadać tym samym liczbom. Jeśli do tego dodamy, że do zamiany grup niszczących cele powietrzne potrzeba 504–1440 samolotów /276–384x2–4–48–96 = 504–1440/, to okaże się, iż do zorga-

x/ Ponieważ czas odtworzenia gotowości bojowej dla klucza samolotów Lim-5 w dogodnych warunkach i przy sprawnej organizacji może wynosić nie więcej niż 20–30 minut, to przy patrolowaniu np. w ciągu 30–35 minut jest możliwe zapewnienie ciągłego patrolowania na dwóch zmianach. Ilość ta wyniesie wówczas 92–96x2+48–96 = = 232 - 288 samolotów.

nizowanią jednorzutowej obrony strefowej w założonych wyżej warunkach potrzeba 1104-2324 samoloty.

Ponieważ, jak wiadomo, nawet przez najlepiej zorganizowaną, ale w tym wypadku stosunkowo płytką obronę część lotnictwa nieprzyjaciela ma szanse przedarcia się, dlatego też dla zapewnienia ciągłości oddziaływania na tę część należałoby organizować system stref patrolowania i dyżurowania na wewnętrznych rubieżach położonych w głębi terytorium. Pociągnęłoby to za sobą konieczność posiadania dodatkowych sił lotnictwa myśliwskiego.

Już ta niepełna kalkulacja potrzebnej ilości sił lotnictwa myśliwskiego i konfrontacja jej z realną ilością tych sił pozwala sądzić, że realizacja obrony strefowej na małych wysokościach jest bardzo problematyczna.

Przeprowadzona kalkulacja dotyczy, oczywiście tylko jednego z możliwych wariantów nalotu środków napadu powietrznego przeciwnika. Do innych, w zależności od tego, czy będą one trudniejsze, czy łatwiejsze, ilość lotnictwa myśliwskiego potrzebna do zorganizowania obrony strefowej będzie mniejsza lub większa. Niemniej jednak z przeprowadzonych obliczeń wynika, że do zasadniczych czynników mających wpływ na ilość sił lotnictwa myśliwskiego potrzebną do organizacji obrony strefowej można zaliczyć: ilość lotnictwa nieprzyjaciela, czas trwania nalotu, ilość i szerokość prawdopodobnych kierunków nalotu, charakter tego nalotu /natężenie, skład grup itp./, czas przebywania myśliwców w powietrzu oraz możliwości w zakresie samodzielnego wykrywania i niszczenia celów przez własne samoloty myśliwskie.

Nietrudno zauważyć, że wpływ tych czynników /poza ostatnim i częściowo przedostatnim/ jest wprost proporcjonalny do ilości sił lotnictwa myśliwskiego, natomiast ostatni wpływa odwrotnie proporcjonalnie. Wpływ przedostatniego czynnika jest bardziej złożony. Gdyby charakter nalotu przeciwnika powietrznego był dokładnie znany, wówczas można by go odpierać znacznie mniejszymi siłami. Ponieważ jednak znajomość charakteru nalotu środków napadu powietrznego nieprzyjaciela, zwłaszcza w odniesieniu do początkowego okresu wojny i pierwszych działań jego lotnictwa, z reguły jest bardzo ogólna, dlatego zabezpieczenie się przed ewentualnym stworzeniem przez niego zaskakujących sytuacji w tym zakresie wymaga zwiększonej ilości sił lotniczych. Znajduje tutaj potwierdzenie znana prawda, że dokładna znajomość działania przeciwnika pozwala na zorganizowanie skutecznego przeciwdziałania znacznie mniejszymi siłami.

Także różnie na ilość sił lotnictwa myśliwskiego wpływa skład grup biorących udział w nalocie oraz natężenie działań.

Większy skład grup samolotów nieprzyjaciela z jednej strony wpływa na konieczność wydzielania większej ilości myśliwców do ich niszczenia, ale z drugiej strony powoduje zmniejszenie ogólnej ilości celów biorących udział w nalocie, co z kolei może zmniejszyć ilość samolotów myśliwskich potrzebnych do patrolowania i dyżurowania. Jeśli chodzi o natężenie działania /ilość przelotów przez strefę w jednostce czasu/ na różnych kierunkach, jego wpływ w zasadzie również będzie pozostawał w stosunku prostym do potrzebnej ilości myśliwców. Zmniejszy się natężenie na-

lotów lotnictwa nieprzyjaciela, zmniejszy się również ilość wydzielonych sił samolotów myśliwskich. Bardziej złożony wpływ tego czynnika uwidacznia się dopiero w wariancie nalotu, w którym lotnictwo przeciwnika wykonuje działania na wszystkich prawdopodobnych kierunkach przez dłuższy okres czasu i z różnym natężeniem. Taki charakter nalotu wydaje się być jednym z najtrudniejszych z punktu widzenia ilości zaangażowanych sił lotnictwa do przeciwdziałania w formie obrony strefowej[x/]. Zmuszałby on bowiem z jednej strony do ciągłego utrzymywania w strefach patrolowania i dyżurowania określonych sił lotnictwa myśliwskiego, z drugiej - uniemożliwiałby dokonywanie przerzutów ani patrolujących, ani dyżurujących myśliwców z aktualnie nie aktywnych kierunków lub odcinków w obawie, że mogą one w każdej chwili stać się aktywnymi. Nalot o takim charakterze trwający nie jedną a kilka godzin, wymagałby posiadania znacznie więcej sił lotnictwa myśliwskiego niż w wariancie przyjętym w przeprowadzonych wyżej kalkulacjach.

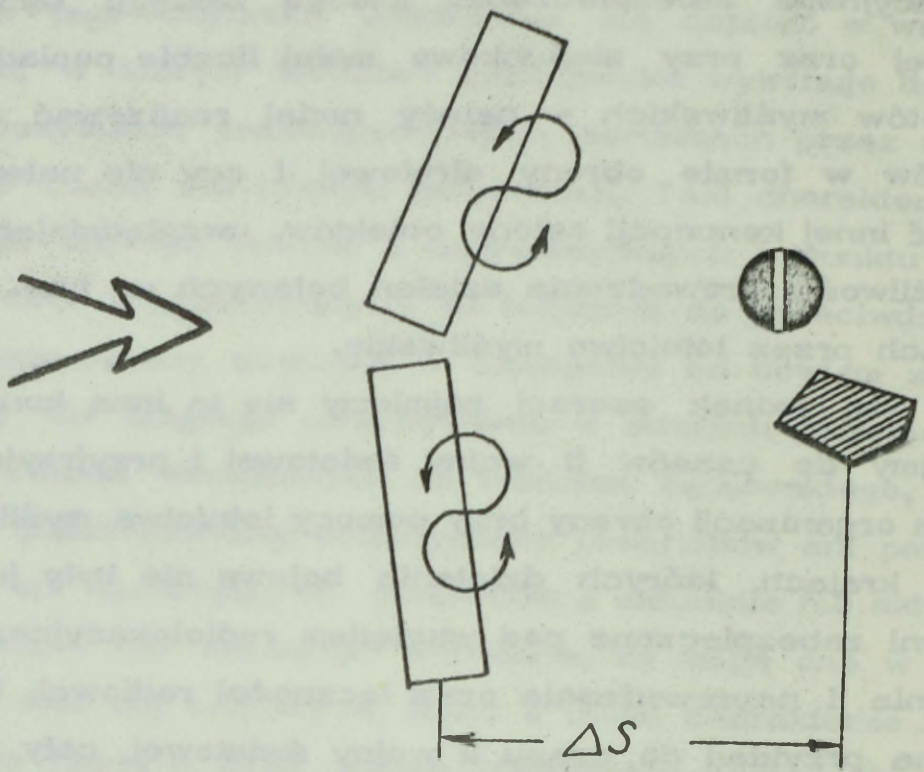
Z przeprowadzonych kalkulacji ilości sił lotnictwa myśliwskiego potrzebnej do zorganizowania obrony strefowej można wyciągnąć jeden zasadniczy wniosek, że wymaga ona zaangażowania bardzo dużej ilości sił lotnictwa myśliwskiego, zwłaszcza w pierwszych minutach i godzinach konfliktu zbrojnego, to jest w czasie, gdy ilość i taktyka działania lotnictwa nieprzyjaciela, kierunki i szerokość frontu nalotów, długotrwałość oraz charakter przeciwdziałania itp. nie zostały jeszcze dostatecznie rozpoznane.

- - - - - - - - - -

x/ Z punktu widzenia obrony w ogóle i przy pełnym radiolokacyjnym zabezpieczeniu jest on nawet korzystniejszy, gdyż grupę można wówczas niszczyć częściami.

W toku powyższych rozważań nasuwa się wątpliwość, czy na małych wysokościach - wobec niedostatecznego radiolokacyjnego zabezpieczenia, małego zasięgu łączności radiowej oraz przy stosunkowo małej liczbie posiadanych samolotów myśliwskich - należy nadal realizować osłonę obiektów w formie obrony strefowej i czy nie należałoby przyjąć innej koncepcji osłony obiektów, uwzględniając realne możliwości prowadzenia działań bojowych na tych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie.

Nim jednak szerzej zajmiemy się tą inną koncepcją sięgnijmy do czasów II wojny światowej i przyjrzyjmy się formom organizacji obrony przy pomocy lotnictwa myśliwskiego w krajach, których działania bojowe nie były jeszcze w pełni zabezpieczone pod względem radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania oraz łączności radiowej. W Polsce na przykład do czasu II wojny światowej, cały system wykrywania celów powietrznych opierał się na posterunkach obserwacji wzrokowej. W ZSRR również w głównej mierze korzystano z takiego systemu. W tych warunkach działania lotnictwa myśliwskiego z zasady ściśle powiązane były z osłoną konkretnych obiektów. Tę bezpośrednią osłonę najważniejszych obiektów przez lotnictwo myśliwskie niektóre państwa realizowały niemal przez cały okres drugiej wojny światowej, a nawet stosowano ją jeszcze w latach powojennych. Schemat obrony obiektowej przedstawia rys. 18.



$$\Delta S = \frac{a+d-drk}{m-1} + Vc \cdot trk + d + A + Rb + \frac{Dwykr + d - Vc(tpas + tm)}{1+n}$$

Rys. 18. Ideowy schemat organizacji obrony obiektowej siłami lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach.

Dla przykładu wymienimy kilka faktów: do obrony Warszawy we wrześniu 1939 r. wyznaczono całą Brygadę Pościgową. W 1941 r. stolicy ZSRR - Moskwy bronił jeden /6/ korpus lotnictwa myśliwskiego[x/]. W latach 1941-44 Murmańska, jako ważnego portu, obok naziemnych środków OP broniła 122 Dywizja Lotnictwa Myśliwskiego[xx/]. W 1943 r.

- - - - - - - - - - -

x/ Wojska protiwowozdusznoj oborony strany. Wojennoje izdatielstwo Ministierstwa Oborony SSR. Moskwa 1968, s. 98.

xx/ Tamże, s, 218.

linii kolejowej Kursk - Kastornoje broniły trzy pułki lotnictwa myśliwskiego[x/].

Będące wówczas do dyspozycji prymitywne i posiadane w niewielkiej ilości środki radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania nie mogły sprostać wymienionym wymaganiom sztuki operacyjnej wojsk OPK, szczególnie w obronie strefowej. Odległości wykrywania celów powietrznych w tym okresie pozwalały w zasadzie na zaalarmowanie dyżurujących myśliwców w takim czasie, który umożliwiał jedynie zwalczanie tych celów bezpośrednio przed lub nad obiektem uderzenia. Przy czym nie chodziło tu wcale o wysokości małe, ale przede wszystkim o średnie i duże, gdyż w okresie drugiej wojny światowej zdecydowana większość nalotów lotnictwa bombowego dokonywana była właśnie na tych wysokościach.

W okresie powojennym znane są również wypadki stosowania bezpośredniej obrony najważniejszych obiektów. Typowym przykładem tego rodzaju działań prowadzonych przez lotnictwo myśliwskie jest obrona Hanoi i Hajfongu w Demokratycznej Republice Wietnamu podczas agresji amerykańskiej. W tym wypadku główną przyczyną przyjęcia tej formy obrony nie była mała ilość środków radiolokacyjnych, lecz zastosowanie przez lotnictwo amerykańskie skutecznego radioelektronicznego przeciwdziałania /zakłócanie RLS/. W efekcie tego radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania DRW został w dużym stopniu sparaliżowany i nie mógł na czas dostarczyć niezbędnych danych o nalotach nieprzyjaciela powietrznego, wykonywanych nawet na wysokościach średnich i dużych. W odniesieniu do małych wyso

---

x/ Tamże, s. 234.

kości możemy na podstawie doświadczeń z Wietnamu stwierdzić, że obecne radiolokacyjne środki wykrywania i naprowadzania - mimo wzrostu ich zasięgu i dokładności określania parametrów lotu - nadal nie są w stanie zapewnić /nawet bez radioelektronicznego przeciwdziałania ze strony przeciwnika/ terminowego dostarczania informacji niezbędnej do zorganizowania walki z celami powietrznymi w formie obrony strefowej.

Przytoczone przykłady i wywody pozwalają na wyciągnięcie wniosków, że: po pierwsze - przy niedostatecznym radiolokacyjnym zabezpieczeniu działań bojowych pod względem wykrywania i naprowadzania, niezależnie od wysokości, lotnictwo myśliwskie wykorzystywane było do obrony najważniejszych obiektów w formie bezpośredniej ich osłony i - po drugie - organizacja obrony strefowej siłami lotnictwa myśliwskiego, jeśli nie posiada ono radiolokacyjnego zabezpieczenia, możliwa jest tylko poprzez samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych. Wymaga to jednak posiadania bardzo dużej ilości samolotów myśliwskich.

Z powyższego logicznie wypływa następny wniosek dotyczący formy obrony obiektów na małych wysokościach: ponieważ na tych wysokościach obecny radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania nie zabezpiecza działań bojowych lotnictwa myśliwskiego, w rzeczywistości ilość tego lotnictwa jest o wiele mniejsza od wymaganej /do obrony strefowej/, bardziej celowo jest w tych warunkach realizować obronę najważniejszych obiektów w formie bezpośredniej ich osłony.

Wniosek, że gdy brak jest ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania oraz przy ograniczonej ilości lotnictwa myśliwskiego bardziej odpowiednia jest obrona obiektowa, nie powinien być zaskoczeniem, jest bowiem jeszcze jednym potwierdzeniem znanej prawdy, że najlepsze rezultaty uzyskuje się poprzez koncentrację środków obrony powietrznej zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Wymownym przykładem potwierdzającym tę tezę była wymieniona już koncentracja lotnictwa myśliwskiego wokół Hanoi i Hajfongu w DRW. Przy ograniczonej ilości lotnictwa myśliwskiego obrona strefowa nie jest w stanie zapewnić odpowiedniej koncentracji sił, wręcz odwrotnie, nadmierne wówczas rozśrodkowanie sił lotnictwa myśliwskiego powoduje zmniejszenie współczynnika wykorzystania bojowego i w efekcie wyraźne obniżenie skuteczności ich działań bojowych.

Idea skupiania wysiłku w obronie powietrznej znajduje swoje uzasadnienie również w tym, że przeciwnik - w wojnie bez użycia broni jądrowej - zawsze będzie dążył do koncentracji uderzeń swojego lotnictwa na niewielu wybranych najważniejszych obiektach[x/]. Przy czym będzie zdawał on sobie sprawę z tego, że jest w korzystniejszym położeniu, ponieważ wybór obiektu uderzenia zależy od niego. Strona przeciwna musi więc w zasadzie osłaniać wszystkie ważniejsze obiekty. Posiada ona jednakże jeden bardzo ważny atut: po prostu wie lepiej, jakie obiekty posiadają dla niej w danym okresie i w warunkach znaczenie zasadnicze. Przy ograniczonej ilości sił i środków OPK główny wysiłek skupia się właśnie na obronie tych obiektów.

x/ Potwierdzają to wyraźnie działania lotnictwa izraelskiego w wojnie izraelsko-arabskiej w czerwcu 1967 r.

Za użyciem lotnictwa myśliwskiego do obrony obiektowej - jakkolwiek przypominamy, że jest to środek przydatny przede wszystkim do obrony strefowej - wyraźnie przemawiają względy większego prawdopodobieństwa wykrycia i przechwycenia celów powietrznych /wzrost efektywności lotnictwa myśliwskiego/. Za taką formą obrony przemawiają również względy czasowe.

W obronie obiektowej lotnictwo myśliwskie o wiele łatwiej jest wykorzystać do osłony kilku, lub kilkunastu obiektów drogą zwalczania przeciwnika powietrznego na rubieżach położonych w pobliżu tych obiektów lub nawet nad nimi.

Za obroną obiektową przemawia fakt krótszego trwania ewentualnego uderzenia ŚNP nieprzyjaciela na osłaniany obiekt do czasu trwania ogólnego nalotu i wynikającą stąd możliwość organizacji stosunkowo silnej obrony tego obiektu przy posiadaniu mniejszej ilości lotnictwa. W odróżnieniu bowiem od obrony strefowej, podczas której patrolujące samoloty myśliwskie powinny znajdować się w wyznaczonych strefach przez cały okres trwania nalotu, przy bezpośredniej osłonie obiektu w zasadzie nie ma takiej potrzeby. Przy bezpośredniej osłonie potrzeba taka istnieje tylko w okresie bezpośrednio poprzedzającym uderzenie /atak/ i w czasie samego uderzenia /ataku/. Po udaremnieniu wykonania uderzenia na osłaniany obiekt /lub po wykonaniu na niego uderzenia/ jest mało prawdopodobne powtórne usiłowanie wykonania uderzenia /ataku/ jeszcze w czasie trwania tego samego ogólnego nalotu. Podobnie mało prawdopodobne jest, aby czas trwania uderzenia na bezpośrednio osłaniany obiekt był równy czasowi trwania ogól-

nego nalotu. Dlatego też krótszy na ogół czas trwania ataku na konkretny obiekt /około 5-15 minut/ pozwala na skupienie dla jego odparcia całej przeznaczonej do osłony tego obiektu ilości samolotów myśliwskich.

Jeśli chodzi o liczbę samolotów myśliwskich potrzebną do osłony konkretnego obiektu, to zależy ona głównie od miejsca znajdowania się danego obiektu i wynikających stąd możliwych kierunków nalotu oraz czasu trwania uderzenia. Obiekty, do których odległość od lotnisk bazowania lotnictwa uderzeniowego państw NATO jest mniejsza niż taktyczny promień działania tego lotnictwa, mogą być atakowane z różnych kierunków. Dlatego też powinny one posiadać w zasadzie zorganizowaną obronę okrężną. Inne, znajdujące się w dogodniejszym położeniu geograficznym, mogą być osłaniane z jednego lub kilku kierunków.

Na podstawie powyższych przesłanek obliczono przykładowo liczbę myśliwców potrzebnych do bezpośredniej osłony dwóch obiektów, z których jeden jest zagrożony uderzeniem z powietrza z dwóch, a drugi z czterech kierunków /okrężnie/. Z obliczeń wynika[x/], że do zorganizowania bezpośredniej osłony obiektu zagrożonego uderzeniem z dwóch kierunków w czasie 0,5 godziny[xx/] potrzeba wydzielić około 24-32 samolotów myśliwskich[xxx/]. Natomiast do osłony

x/ Obliczenia dokonano analogicznie, jak dla obrony strefowej, lecz tutaj przyjęto tylko jeden kierunek nalotu na obiekt.

xx/ Przewidywany okres trwania uderzenia 5-15 minut oraz 15 minut poprzedzające uderzenie.

xxx/ Do bezpośredniej osłony obiektu z dwóch kierunków potrzebne są 2 strefy patrolowania obsadzone przez 4 samoloty każda i dwie strefy dyżurowania po 2-4 samoloty. Do zamiany potrzebne są dodatkowo 4 samoloty patrolujące i dyżurujące. W sumie stanowi to 24-32 samoloty /8+4÷8+4+8÷16 = 24 ÷32/.

obiektu zagrożonego z czterech kierunków ilość ta wynosi około 32-48 samolotów.

Znając ogólną liczbę posiadanych samolotów myśliwskich oraz potrzeby poszczególnych obiektów w zakresie ich bezpośredniej osłony, można określić liczbę tych obiektów, które mogą być osłaniane, i odwrotnie, znając potrzeby poszczególnych obiektów w zakresie liczby samolotów myśliwskich, można określić ogólną wymaganą liczbę samolotów myśliwskich.

Z porównania liczb otrzymanych podczas kalkulacji potrzeb lotnictwa myśliwskiego w zakresie obrony strefowej i obiektowej wynika, że liczba samolotów myśliwskich potrzebna /w warunkach Polski/ do zorganizowania jednorzutowej obrony strefowej umożliwia bezpośrednią osłonę następującej liczby obiektów:

- 46-74 przez pół godziny, przy zagrożeniu uderzeniami z dwóch kierunków;
- 36-48 przez pół godziny, przy zagrożeniu uderzeniami z czterech kierunków.

Reasumując rozważania nad koncepcjami osłony obiektów przed uderzeniami nieprzyjaciela powietrznego na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie OPK, należy stwierdzić, że przy niedostatecznym radiolokacyjnym zabezpieczeniu działań bojowych samolotów myśliwskich oraz małej ilości tych samolotów bardziej skuteczną formą osłony obiektów jest bezpośrednia ich obrona. Jest to, oczywiście, sytuacja wymuszona i zależna od konkretnych warunków, w jakich odbywa się wykrywanie celów powietrznych i naprowadzanie na nie samolotów myśliwskich.

Sugerowana koncepcja obrony obiektowej na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie nie oznacza wcale rezygnacji z obrony strefowej na innych wysokościach, na których radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania zapewnia jej realizację.

Będąca obecnie w uzbrojeniu wojsk OPK liczba samolotów myśliwskich nie jest w stanie zapewnić osłonę wszystkich ważnych obiektów. W związku z tym będzie zachodzić potrzeba dokonywania selekcji tych obiektów pod względem ich aktualnego znaczenia oraz bardzo elastycznego planowania i realizacji działań bojowych lotnictwa myśliwskiego na małych wysokościach.

2. Ogólne zasady planowania, dowodzenia oraz realizacji koncepcji obrony obiektowej

Jak już o tym wspomniano, w okresie wojny i w okresie bezpośrednio ją poprzedzającym na obszarze naszego kraju obok obiektów i ośrodków przemysłowych, politycznych i administracyjnych może znajdować się wiele innych, tak samo ważnych, a może ważniejszych obiektów, przy czym ogólna liczba ich może udaremnić bezpośrednią osłonę z powietrza, po prostu z braku dostatecznej ilości środków obrony powietrznej. W związku z tym trzeba będzie dokonywać selekcji tych obiektów pod względem ważności i stopnia zagrożenia uderzeniami z powietrza i osłaniać przede wszystkim te obiekty, na zniszczeniu których przeciwnikowi najbardziej zależy, lub odwrotnie te na których odnowieniu nam szczególnie zależy.

Z powyższego wynika, że ważność i znaczenie obiektów zarówno gospodarczych, jak i polityczno-administracyj-

nych, wojskowych itp. z punktu widzenia konieczności ich osłony może być różna. Bardzo ważne obiekty w jednym okresie wojny mogą stać się mniej ważne w innym, i odwrotnie, te obiekty, które w danej sytuacji wojskowo-politycznej nie miały istotnego znaczenia mogą nabierać ważności w innej sytuacji lub w innym okresie konfliktu zbrojnego.

Przewidując, że wojna prowadzona będzie środkami konwencjonalnymi w początkowym jej okresie, gdy najistotniejszym problemem stanie się walka o przewagę w powietrzu, szczególnego znaczenia i wagi nabierać będą takie obiekty /środki/, jak: stanowiska i składy broni jądrowej, samoloty, system obrony powietrznej, lotniska, itp., a więc przede wszystkim te obiekty /środki/, które - z jednej strony - bronią dostępu powietrznym środkom napadu przeciwnika, z drugiej zaś - same mogą zadać przeciwnikowi cios odwetowy. Istnieje bowiem obecnie powszechny pogląd, oparty na doświadczeniach ostatnich wojen, że bez uprzedniego wywalczenia przewagi w powietrzu niemożliwe staje się prowadzenie pomyślnych operacji zaczepnych, oczywista, przy użyciu konwencjonalnych środków rażenia. Dopiero po wywalczeniu przewagi w powietrzu można przystąpić do wykonywania uderzeń, których celem może być, w zależności od potrzeb danego okresu wojny, bądź niszczenie całego potencjału ekonomiczno-wojskowego, bądź też niszczenie zgrupowań wojsk, węzłów dróg, przepraw i mostów na rzekach itp.

Natomiast w wojnie z użyciem broni jądrowej zagadnienie walki o przewagę w powietrzu nie występuje tak ostro i wyraźnie, ponieważ - mając do dyspozycji dostateczną

ilość ładunków jądrowych i środków do ich przenoszenia - można wykonać jednoczesne uderzenie na siły i środki obrony powietrznej oraz na siły i środki mogące dokonać odwetu i na inne obiekty o znaczeniu niewojskowym. W tych warunkach wzrasta ilość obiektów kwalifikujących się do ciągłej osłony bez względu na okres trwania konfliktu zbrojnego. Jednak wobec ograniczonych sił i środków obrony powietrznej zachodzi i w tym wypadku konieczność dokonywania klasyfikacji ich ważności.

Z wywodów tych wynika, że zmiana ważności i znaczenia poszczególnych obiektów uzależniona jest przede wszystkim od przewidywanego charakteru wojny lub okresu konfliktu zbrojnego w trakcie jej trwania. Do oceny zaś charakteru ewentualnej przyszłej wojny i wyrobienia sobie poglądu na rozwój wydarzeń w poszczególnych jej stadiach oraz do typowania na tej podstawie najważniejszych obiektów wymagających szczególnej osłony z powietrza wydaje się być najbardziej predystynowany naczelny organ wojskowy - Sztab Generalny. Jeśli chodzi o rolę Dowództwa Wojsk Obrony Powietrznej, to wydaje się, że z jednej strony powinno ono wspólnie z naczelnymi organami wojskowymi dokonywać oceny i klasyfikacji ważności poszczególnych obiektów w zależności od charakteru wojny i jej okresów, spodziewanego charakteru nalotu lotnictwa przeciwnika, jego intensywności, kierunków nalotów itp., z drugiej zaś - zajmować się planowaniem wykorzystania aktywnych środków obrony powietrznej do osłony obiektów wytypowanych jako najważniejsze w danym okresie wojny. W odniesieniu do lotnictwa myśliwskiego /w przewidywaniu nalotów na małych wysokościach/ oznacza to opracowanie najbardziej

skutecznych wariantów i form osłony wytypowanych obiektów łącznie z zaplanowaniem /odpowiednio do opracowanych wariantów i form osłony kierunków nalotu/ systemu stref patrolowania i dyżurowania, liczby wydzielonych samolotów itp. Na zapoznanie się z tymi wariantami podległe szczeble dowodzenia i oddziały lotnicze powinny mieć wyznaczoną taką ilość czasu, która umożliwiłaby im zrozumienie ich oraz szczegółowe rozpracowanie /np. określenie położenia stref, wyliczenie czasów zmiany, określenie sposobów i kolejności wchodzenia i wychodzenia ze stref, zapewnienie samolotom warunków utrzymania się w strefie itd./. Warianty te ponadto powinny być oznaczone kryptonimami i sygnałami oznaczającymi realizację tego lub innego z nich.

Za centralizację planowania i wykorzystania sił i środków OPK na najwyższym szczeblu przemawia również konieczność dokonywania manewru tymi siłami i środkami w miarę zmiany ważności i znaczenia osłanianych obiektów, w zależności od okresu konfliktu zbrojnego i ich położenia na terytorium Polski. Wymaga to wycofywania części jednostek obrony powietrznej z tego związku operacyjno-taktycznego, w rejonie obrony którego ilość obiektów wymagających szczególnie silnej osłony zmniejszyła się i kierowania ich do związków operacyjno-taktycznych, w obrębie których wzrosła ilość obiektów wymagających osłony.

W czasie wojny kolejność realizacji opracowanych uprzednio koncepcji obrony powinna w zasadzie odbywać się podobnie jak ustalono w toku planowania. Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju po otrzymaniu danych o przygotowywaniu nalotu lub locie nieprzyjaciela powietrznego na małych wysokościach w kierunku terytorium Polski

może odpowiednim kryptonimem i sygnałem uruchomić lotnictwo myśliwskie celem realizacji najwłaściwszego w danej sytuacji wariantu działań bojowych. Aby jednak mogło ono powziąć decyzję i terminowo przekazać ją wykonawcom, musi odpowiednio wcześnie dysponować danymi o przygotowaniach lub locie lotnictwa przeciwnika. Dane te mogą napływać z różnych źródeł rozpoznania, między innymi i z rozpoznania radiowego oraz od sąsiednich, zaprzyjaźnionych państw.

W zależności od prędkości lotu samoloty państw NATO na przebycie terytorium NRD lub CSRS potrzebują określonego okresu czasu, który ilustruje tabela 21.

Tabela 21

Czas przelotu nad terytorium NRD lub CSRS przez samoloty w zależności od prędkości lotu

Prędkość lotu samolotów /km/godz./	Czas przelotu nad terytorium /w min./	
	NRD /głębokość 230-270 km/	CSRS /głębokość 200-250 km/
600	23-27	20-25
700	19-23	17-21
800	17-20	15-19
900	15-18	13-16
1000	13-16	12-15

Jeśli przyjąć, że opóźnienie przekazania danych lub tylko sygnału o nalocie od sąsiada wynosi około 3 minut oraz że czas na obsadzenie stref patrolowania odległych o 70 km od lotniska przez samoloty myśliwskie wynosi 11 minut /4 minuty na start i 7 minut na dolot do strefy na prędkości 600 km/godz./, to na ocenę sytuacji, powzięcie decyzji i przekazanie jej wykonawcom pozostaje: 6-14 minut przy prędkości lotu samolotów npla 600 km/godz., lub 2-4 przy prędkości 900 km/godz.

O wiele gorzej kształtują się wskaźniki czasowe na kierunku północno-zachodnim. Oparcie się tylko na danych posterunków obserwacji wzrokowej zorganizowanych wzdłuż wybrzeża morskiego pozwala w najlepszym wypadku[x/] na obsadzenie stref patrolowania położonych na rubieżach oddalonych o 70-80 km w głębi własnego terytorium przy prędkości lotu celów powietrznych 600 km/godz., albo 110-120 km przy prędkości ich lotu 900 km/godz. W tych warunkach nie może być mowy o osłonie przez lotnictwo myśliwskie obiektów położonych przed tymi rubieżami. Rozwiązanie tego problemu obecnie idzie w dwu kierunkach: po pierwsze - zorganizowania i rozmieszczenia sieci posterunków wykrywania /wzrokowego i radiolokacyjnego/ na Morzu Bałtyckim, a po drugie - zwiększenia uprawnień dowódców oddziałów lotniczych rozlokowanych na wybrzeżu w zakresie samodzielnego decydowania o użyciu podległych im sił. Jednakże, jak wykazują obliczenia, i w tej sytuacji obiekty położone bezpośrednio na wybrzeżu nie mogłyby być osła-

---

x/ W tym wypadku przyjęto czas obiegu informacji o nieprzyjacielu powietrznym, łącznie z powzięciem i przekazaniem decyzji około 3 minut.

nianie przez lotnictwo myśliwskie będące w gotowości nr 1, lecz z położenia patrolowania w powietrzu. Dlatego też dowódcy ci - po otrzymaniu od rozwiniętych na wybrzeżu radiolokacyjnych i wzrokowych posterunków meldunków zawierających pierwsze dane o wykryciu i locie celów powietrznych na małych wysokościach - powinni samodzielnie decydować o użyciu podległych im sił i środków do walki z tymi celami, zgodnie z otrzymanym wcześniej wariantem działań bojowych. Tak więc wskutek małego zasięgu pola wykrywania celów powietrznych i jeszcze mniejszego pola naprowadzania zwiększenie kompetencji dowódców oddziałów lotniczych rozlokowanych na wybrzeżu i związane z tym skrócenie czasu obiegu informacji do 1-2 minut nadal nie rozwiązuje problemu osłony obiektów położonych bezpośrednio na wybrzeżu przez lotnictwo myśliwskie sposobem dyżurowania na lotniskach i w powietrzu.

Wydaje się, że dopiero wprowadzenie w życie obydwu wyżej wymienionych rozwiązań łącznie z przybliżeniem lotnisk bazowania lotnictwa myśliwskiego bezpośrednio do wybrzeża, mogłoby zapewnić realizację skutecznej osłony tych obiektów, lecz tylko przez samodzielne poszukiwanie i niszczenie celów powietrznych /patrolowanie/. Zorganizowane na Morzu Bałtyckim posterunki uprzedzałyby oddziały lotnicze o zbliżającym się nalocie i umożliwiały tym samym wyjście samolotów myśliwskich na potrzebne rubieże wprowadzenia ich do walki.

Wysunięcie jednak lotnictwa myśliwskiego na lotniska położone bezpośrednio na wybrzeżu w warunkach nalotu ŚNP na małych wysokościach i korzystania tylko z danych otrzymywanych od posterunków radiolokacyjnych lub wzro-

kowych rozmieszczonych bezpośrednio na wybrzeżu stanowi poważne ryzyko narażenia go na uderzenia nieprzyjaciela. Ryzyko to ma szczególne znaczenie w okresie walki o przewagę w powietrzu.

Po uwzględnieniu omówionych już czasów: obiegu informacji, startu samolotów myśliwskich, przechodzenia ich w kolejne stopnie gotowości bojowej oraz prędkości lotu lotnictwa nieprzyjaciela, można wysnuć wniosek, że nie ze wszystkich lotnisk znajdujących się na wybrzeżu i nie wszystkie samoloty myśliwskie, będące nawet w gotowości bojowej nr 1, zdążą wystartować przed dolotem do tych lotnisk samolotów przeciwnika.

Dla uzasadnienia tego wniosku przeprowadźmy następujące rozumowanie. Załóżmy, że odległość lotniska bazowania oddziału lotniczego od brzegu wynosi 50 km. Oddział ten posiada samoloty typu Lim-5. Znajdują się one w gotowości bojowej nr 1. Cele powietrzne lecące z prędkością 900 km/godz. zostały wykryte na morzu w odległości 40 km /H lotu = 300 m/. Czas obiegu informacji o sytuacji powietrznej łącznie z podjęciem i przekazaniem decyzji o starcie wynosi 2 minuty. Przerwy czasowe pomiędzy startami par samolotów wynoszą 0,5 minuty. W tych warunkach cele powietrzne znajdą się nad lotniskiem oddziału lotniczego po upływie 6 minut od chwili wykrycia /90 km : 15 km/min. = 6 min./ Pierwsza para samolotów myśliwskich wystartuje po upływie 2 minut od chwili otrzymania sygnału lub po 4 minutach, jeśli liczyć od chwili wykrycia celów powietrznych. Od chwili startu pierwszej pary myśliwców do momentu przylotu nad lotnisko celów powietrznych pozostaje więc tylko 2 minuty /6 minut - 4 minuty = 2 minuty/. W

tym czasie mogą jeszcze wystartować następne cztery pary /2 minuty : 0,5 min. = 4/. W sumie więc w założonych warunkach może wystartować 5 par samolotów myśliwskich typu Lim-5.

Jeśli chodzi o samoloty typu MiG-21, to ze względu na dłuższy czas ich startu w założonych warunkach zdąży wystartować tylko jedna para /2 minuty + 4 minuty = 6 minut/.

Należy tu jeszcze podkreślić, że założone w powyższym rozumowaniu warunki należą raczej do korzystnych. Realne warunki mogą okazać się o wiele gorsze. Cele powietrzne lecące na małych wysokościach w realnych warunkach mogą być wykrywane nie na założonych 40 km, ale w momencie przelotu linii brzegowej przez posterunki wzrokowej obserwacji, co znacznie skróci czas ich dolotu do lotnisk bazowania lotnictwa myśliwskiego. Ponadto odległość miejsc samego bazowania niektórych oddziałów lotniczych od brzegu morza może być mniejsza, co również ujemnie wpłynie na ilość grup samolotów mogących wystartować. Dla ilustracji wpływu tych czynników dodajmy, że wykrycie na przykład celów powietrznych na linii brzegowej, przy pozostawieniu założonych innych warunków bez zmian, uniemożliwi w ogóle wystartowanie jakiejkolwiek grupy samolotów.

Z powyższego wynika, że aby nie dać się zaskoczyć przeciwnikowi powietrznemu na lotniskach, oddziały lotnicze bazujące na wybrzeżu powinny być cofnięte w głąb własnego terytorium, względnie otrzymać zadanie przede wszystkim osłony swoich lotnisk. Dotyczy to głównie okresu walki o przewagę w powietrzu, podczas którego lotniska i ba-

zujące na nich samoloty stanowić będą, jak wiadomo, jeden z zasadniczych obiektów uderzeń ŚNP. Natomiast w miarę upływu czasu lotnictwo myśliwskie powinno zmieniać obiekty zainteresowania osłaniając te, które w danym okresie są najważniejsze. Oddziały lotnicze powinny ponadto znajdować się w najwyższym stopniu gotowości bojowej, łącznie z dyżurowaniem części sił w powietrzu, już od chwili ogłoszenia stanu bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa państwa.

Oprócz tego dla utrudnienia lotnictwu przeciwnika wykonania zaskakującego uderzenia należy organizować i prowadzić rozpoznanie powietrzne i radiowe w rejonie północno-zachodniej części Morza Bałtyckiego.

Powyższe zadania i przedsięwzięcia powinny znaleźć swoje odzwierciedlenie w zaplanowanych wariantach działań bojowych.

Dowódcy oddziałów lotniczych bazujących na kierunku nadmorskim, niezależnie od organizowania walki z wykrytymi lub tylko sygnalizowanymi celami powietrznymi w przydzielonych im sektorach odpowiedzialności, powinni dążyć do osłony konkretnych obiektów i do obsadzenia przydzielonych im /zgodnie z właściwym dla danego okresu wojny wariantem obrony/ stref patrolowania i dyżurowania.

Tak rygorystyczne postawienie zadań tym oddziałom lotniczym może czasem, wskutek złej oceny sytuacji powietrznej, zwiększać niepotrzebnie rozchód sił. Niemniej jednak w czasie wojny, zwłaszcza w jej początkowym okresie, należy być na to przygotowanym. Bowiem, gdy sytuacja powietrzna jest niejasna, poderwanie myśliwców w powietrze z lotnisk położonych nad morzem /często również w głębi

obszaru kraju/, a więc najbardziej zagrożonych uderzeniami, wydaje się bardziej uzasadnione niż pozostawienie ich na lotniskach w pobliżu pasów startowych, gdzie mogą one bardzo szybko ulec zniszczeniu.

Mówiąc o zasadach planowania, dowodzenia i realizacji koncepcji obrony obiektu przed uderzeniami nieprzyjaciela powietrznego na małych wysokościach, nie można pominąć bardzo istotnego elementu, jakim jest współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami OPK.

W wojskach obrony powietrznej kraju w zakresie współdziałania obowiązują obecnie dwa warianty i w zasadzie dwa sposoby współdziałania lotnictwa myśliwskiego z artylerią rakietową i lufową OPK. Są to:

- działania współdziałających sił i środków w oddzielnych strefach;
- działania współdziałających sił i środków we wspólnej strefie.

W każdym z wariantów rozróżniamy dwa sposoby współdziałania:

- ześrodkowanie wysiłku współdziałających sił i środków na jednym celu powietrznym jednocześnie lub kolejno;
- podział wysiłku na różne cele powietrzne.

Najmniej skomplikowanym wariantem współdziałania lotnictwa myśliwskiego z artylerią rakietową i lufową jest działanie w oddzielnych strefach. Polega ono na zwalczaniu celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie poza strefą ognia artylerii rakietowej i lufowej OPK. Artyleria rakietowa i lufowa podczas tego wariantu współdziałania ma w pewnym sensie ułatwione zadania, ponieważ nie ma wówczas potrzeby identyfikowania nadlatujących samolotów pod

względem przynależności państwowej. Może ona postępować wówczas według zasady: wszystko, co znajduje się w jej strefie ognia, podlega zwalczaniu. Natomiast współdziałanie tych sił i środków we wspólnej strefie jest bardziej skomplikowane i uciążliwe zarówno dla lotnictwa myśliwskiego, jak i dla naziemnych środków obrony powietrznej. Wówczas bowiem lotnictwo myśliwskie /konkretnie jego SD/ musi powiadamiać artylerię rakietową i lufową o wchodzeniu w ich strefy ognia samolotów myśliwskich, a naziemne środki OPK - identyfikować samoloty swoje i obce i - niezależnie od sposobu współdziałania /atak jednoczesny lub kolejny/ - otwierać ogień dopiero w warunkach całkowitej pewności, że własne samoloty nie zostaną porażone odłamkami pocisków lub rakiet. Aby jednak można było powiadomić artylerię OPK o wchodzeniu w jej strefę lotnictwa myśliwskiego oraz, aby artyleria mogła je odróżnić od celów powietrznych i otwierać ogień, gdy znajdują się one w bezpiecznej odległości, zarówno lotnictwo myśliwskie, jak i cele powietrzne muszą być widziane przez SD współdziałających stron. W odniesieniu do artylerii rakietowej przerwy w śledzeniu radiolokacyjnym zwiększają trudności w zakresie identyfikacji, komplikując tym samym prawidłowość stawiania zadań poszczególnym dywizjonom ogniowym /na dalekich podejściach do SD/ lub w ogóle uniemożliwiają otwarcie i prowadzenie ognia /na bliskich podejściach/. Artyleria lufowa w wypadku powstania przerw w śledzeniu radiolokacyjnym może jeszcze prowadzić ogień w oparciu o wykrycie wzrokowe i celowniki optyczne. Zidentyfikowanie jednak samolotu pod względem przynależności państwowej przy pomocy wzroku jest możliwe dopiero w odległościach 1-2 km /patrz tabela nr 22/, a więc właściwie już w trakcie prowadzenia ognia.

Rozróżnienie przynależności nadlatujących samolotów według urządzenia SRO możliwe jest tylko przy radiolokacyjnym ich śledzeniu. W związku z tym zapewnienie bezpieczeństwa własnemu lotnictwu myśliwskiemu w strefie ognia naziemnych środków OPK i jednocześnie maksymalne wykorzystanie dodatnich właściwości współdziałających środków w zakresie niszczenia celów powietrznych możliwe jest podczas ciągłego /lub z niewielkimi przerwami/ prowadzenia celów powietrznych i własnych samolotów myśliwskich przez system radiolokacyjny. Ponieważ obecny system radiolokacyjny na małych wysokościach tego warunku nie spełnia, dlatego też nie może być realizowane współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami obrony powietrznej kraju we wspólnej strefie sposobem jednoczesnego ataku.

Tabela 22

Widzialność samolotów i szczegółów ich konstrukcji okiem nieuzbrojonym oraz za pomocą przyrządu optycznego /lornetki/ x/

Odległość /w km/	Widzialność samolotów i ich szczegółów	
	Okiem nieuzbrojonym	Przy pomocy lornetki
3	1. Kontury skrzydeł i kadłuba 2. Ilość silników /zbiorników/	1. Kontury sterów 2. Kształt skrzydeł i kadłuba 3. Kształt i ilość silników /zbiorników/
2	1. Kontury sterów 2. Kształt skrzydeł i kadłuba 3. Kształt i ilość silników /zbiorników/	1. Znaki przynależności państwowej 2. Kształt sterów, skrzydeł i kadłuba 3. Podwieszone uzbrojenie 4. Kontury i położenie kabiny
1	1. Znaki przynależności państwowej 2. Kształt sterów, skrzydeł i kadłuba	1. Znaki przynależności państwowej 2. Kształt sterów, skrzydeł i kadłuba 3. Wyraźniejsze detale samolotu

x/ Nastawlenije po służbie wozdusznogo nabludienija W.J.W.M. SSSR - Moskwa 1960.

Tak więc konieczność zapewnienia bezpieczeństwa własnemu lotnictwu myśliwskiemu podczas działania w strefie ognia artylerii rakietowej i lufowej z jednej strony, a ograniczone możliwości radiolokacyjnego systemu wykrywania i naprowadzania z drugiej stanowią podstawowe czynniki, które w czasie nalotu ŚNP na małych wysokościach i przy organizacji obrony strefowej zmuszają do realizowania współdziałania tych środków w strefach oddzielnych.

Podobnie zresztą przedstawia się sprawa współdziałania pomiędzy samym lotnictwem myśliwskim na małych wysokościach. Jak wiadomo lotnictwo myśliwskie prowadzi walki powietrzne na dużych odległościach /przestrzeniach/. Może więc w pościgu za nieprzyjacielem powietrznym znaleźć się w polu naprowadzania innego PN lub w zasięgu oddziaływania innego oddziału lotniczego. W tej sytuacji brak ciągłego pola wykrywania na małych wysokościach może spowodować częste "gubienie się" i mylenie własnych grup samolotów myśliwskich z faktycznymi celami powietrznymi oraz identyfikowanie tych ostatnich jako własnych myśliwców. W rezultacie takich pomyłek może dochodzić do prowadzenia walk powietrznych pomiędzy własnymi grupami samolotów myśliwskich. W wypadku naprowadzania grup myśliwskich na rzekome cele powietrzne w postaci samolotów Lim-5, które mają sylwetkę wyraźnie różniącą się od samolotów państw NATO, a więc są łatwe do rozpoznania, istnieje mniejsze niebezpieczeństwo prowadzenia do nich ognia. Gorzej przedstawia się sprawa, gdy rzekomymi celami powietrznymi i myśliwcami naprowadzanymi na nie są samoloty typu MiG-21. Mała różnica w wyglądzie zewnętrznym tych samolotów i samolotów państw zachodnich z jednej

strony oraz stosunkowo duża odległość wychodzenia ich na pozycje do ataku i odpalenia rakiet z drugiej, nie pozwalają na dokładne prowadzenie rozpoznania atakowanego samolotu. Dlatego też ograniczenie strefy oddziaływania na nieprzyjaciela powietrznego /wykonującego naloty na małych wysokościach/ przez samoloty myśliwskie poszczególnych oddziałów lotniczych do sektorów odpowiedzialności z tego punktu widzenia wydaje się być słusznym rozwiązaniem.

Nieco inaczej przedstawia się sprawa, jeśli chodzi o współdziałanie lotnictwa myśliwskiego z naziemnymi środkami OPK w obronie obiektowej. Podczas obrony obiektowej, gdy danego obiektu broni jednocześnie i lotnictwo myśliwskie, i naziemne środki OPK, nie ma możliwości prowadzenia działań bojowych na małych wysokościach w oddzielnych strefach, lecz we wspólnej strefie. Jednakże wobec braku na tych wysokościach, ciągłego pola wykrywania i naprowadzania, a w konsekwencji "gubienia" i mylenia samolotów własnych z celami powietrznymi, współdziałanie to wydaje się być trudne do realizacji. W tym wypadku i przy stosowaniu dotychczasowych metod patrolowania lotnictwa myśliwskiego współdziałanie jest możliwe raczej tylko według podziału czasu lub kierunków /sektorów/ działania współdziałających sił i środków.

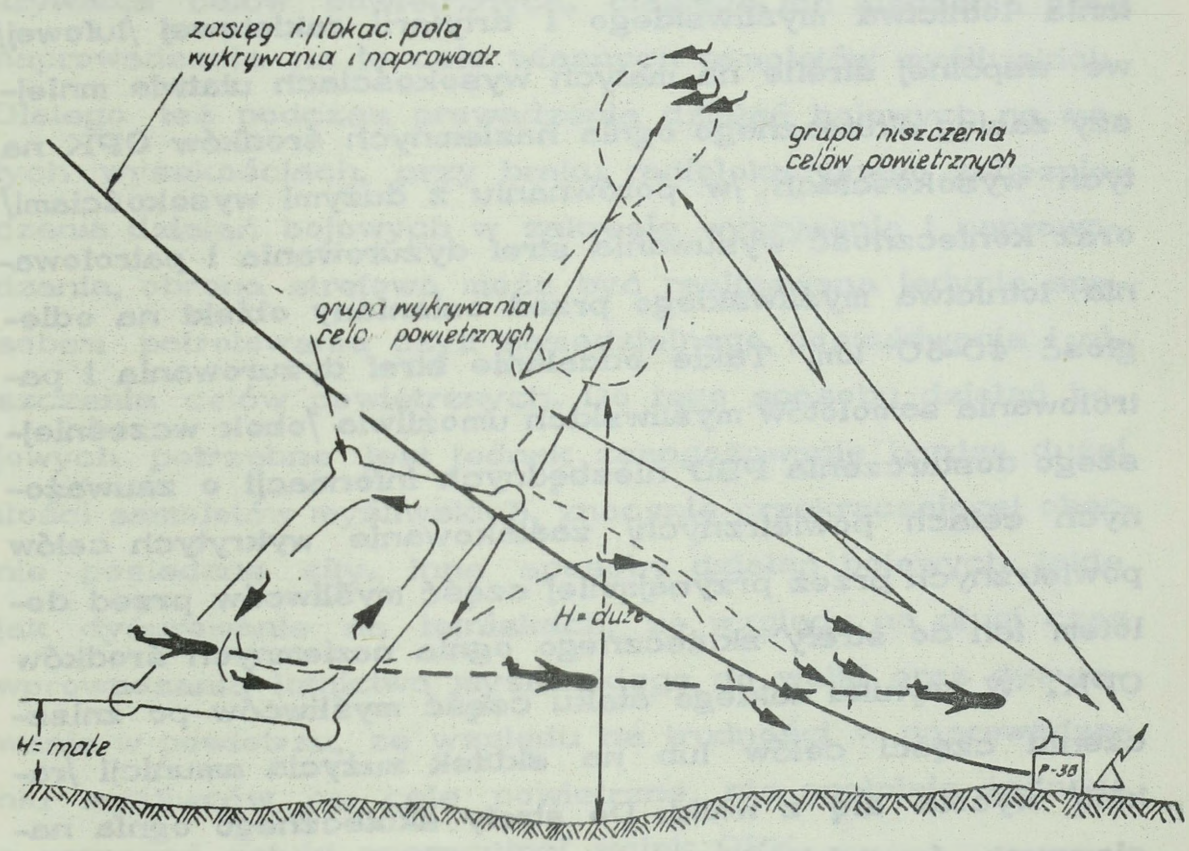
Realizacja współdziałania lotnictwa myśliwskiego i artylerii rakietowej /lufowej/ OPK w obronie obiektowej według podziału na kierunki, a zwłaszcza według podziału czasu przeczy jednak zasadzie jednoczesnego skupienia wszystkich aktywnych środków walki z nieprzyjacielem powietrznym dokonującym uderzenia na broniony obiekt. Jest to zasada bardzo istotna, jeśli uwzględnimy fakt stosunkowo krótkiego czasu trwania takiego uderzenia /5 - 15 mi-

nut/. W tym czasie wymagane i konieczne jest właśnie wprowadzenie /użycie/ do walki z celami powietrznymi wszystkich będących do dyspozycji sił OPK. Tymczasem niedostateczne zabezpieczenie radiolokacyjne na małych wysokościach stwarza groźbę niszczenia własnych samolotów przez naziemne środki OPK i ogranicza jednoczesne, równoległe i pełne użycie wszystkich środków OPK.

W tej sytuacji jedynym rozwiązaniem, umożliwiającym jednoczesne i pełne wykorzystanie wszystkich współdziałających w obronie obiektowej sił i środków OPK dla odparcia uderzenia nieprzyjaciela powietrznego, wydaje się być kombinowana metoda patrolowania i dyżurowania.

Istota tej metody polega na tym, że samoloty myśliwskie dyżurujące na dużej wysokości będą znajdowały się się w zasięgu radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania tego RLP, w oparciu o który zostało zorganizowane połączone stanowisko dowodzenia lotnictwa myśliwskiego i naziemnych środków OPK. Położenie strefy dyżurowania nad strefą patrolowania lub w bezpośredniej jej bliskości pozwala również temu PSD orientować się w położeniu nisko patrolujących myśliwców i z tego względu nie będących w zasięgu radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzania. Pilot samolotu z grupy patrolującej po wykryciu celu powietrznego, nie będąc skrępowany koniecznością wykonania na niego natychmiastowego ataku, może w pościgu za celem zwiększyć wysokość lotu i znaleźć się w zasięgu radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania. W ten sposób zarówno grupa myśliwców w strefie dyżurowania, jak i lecący za celem powietrznym i obserwujący ten cel myśliwiec z grupy patrolowania będą "widziane" przez system radioloka-

cyjnego wykrywania i naprowadzania. Punkt naprowadzania połączonego stanowiska dowodzenia "widząc" na wskaźniku /ekranie/ obserwacji okrężnej grupę dyżurującą i patrolujący myśliwiec, może w tych warunkach pomóc grupie dyżurującej w odszukaniu patrolującego myśliwca przez naprowadzanie jej, co przyspieszy zaatakowanie celu powietrznego. Ideowy schemat takiego manewru dla zwalczania celu powietrznego przedstawia rys. 19.



Rys. 19. Ideowy schemat manewru patrolującego myśliwca mającego na celu znalezienie się w radiolokacyjnym polu wykrywania i naprowadzania.

Pomocnicze stanowisko dowodzenia w tych warunkach uzyskuje pełny obraz działalności lotnictwa myśliwskiego. Na podstawie meldunków radiowych składanych PSD przez pilota samolotu myśliwskiego obserwującego cel uzyskuje ono również obraz sytuacji samego celu powietrznego /jego kierunku, składu, typu itp./. Mając więc pełny obraz sytuacji powietrznej połączone stanowisko dowodzenia oddziału lotnictwa myśliwskiego i naziemnych środków OPK może realizować współdziałanie we wspólnej strefie.

Obok wymienionych czynników, realizację współdziałania lotnictwa myśliwskiego i artylerii rakietowej /lufowej/ we wspólnej strefie na małych wysokościach ułatwia mniejszy zasięg skutecznego ognia naziemnych środków OPK na tych wysokościach /w porównaniu z dużymi wysokościami/ oraz konieczność wysuwania stref dyżurowania i patrolowania lotnictwa myśliwskiego przed osłaniany obiekt na odległość 40-60 km. Takie oddalenie stref dyżurowania i patrolowania samolotów myśliwskich umożliwia /obok wcześniejszego dostarczenia PSD niezbędnych informacji o zauważonych celach powietrznych/ zaatakowanie wykrytych celów powietrznych przez przynajmniej część myśliwców przed dolotem ich do strefy skutecznego ognia naziemnych środków OPK. W wyniku takiego ataku część myśliwców po zniszczeniu części celów lub na skutek zużycia amunicji /rakiet/ wycofa się z walki. Do strefy skutecznego ognia naziemnych środków OPK może więc wejść mniej celów powietrznych i mniej ścigających te cele myśliwców, co oczywiście ułatwia prowadzenie orientacji w sytuacji powietrznej i realizację współdziałania.

Reasumując rozważania nad koncepcjami operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego OPK do działań bojowych na małych wysokościach, można stwierdzić, że: obrona strefowa stwarza lepsze warunki lotnictwu myśliwskiemu do pełnego wykorzystania swych walorów bojowych, przede wszystkim w zakresie możliwości manewrowych. Spełnia ona wszystkie podstawowe postulaty sztuki operacyjnej wojsk OPK. Wymaga jednak ona pełnego radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych pod względem zasięgu wykrywania celów powietrznych, ciągłego ich śledzenia oraz naprowadzania na te cele własnych samolotów myśliwskich. Dlatego też podczas prowadzenia działań bojowych na małych wysokościach, przy braku radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych w zakresie wykrywania i naprowadzania, obrona strefowa może być realizowana jedynie sposobem patrolowania czyli samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych. Do tego sposobu działań bojowych potrzebne jest jednak zaangażowanie bardzo dużej ilości samolotów myśliwskich, znacznie przekraczającej obecnie posiadane siły. Inne sposoby działań bojowych, takie jak dyżurowanie na lotniskach, ze względu na długi czas wprowadzania lotnictwa myśliwskiego do walki oraz dyżurowanie w powietrzu, ze względu na trudności w naprowadzaniu myśliwców na cele powietrzne, nie spełniają żadnego z wymagań sztuki operacyjnej wojsk OPK.

Jeśli radiolokacyjne pole wykrywania i naprowadzania nie zabezpiecza dostatecznej ciągłości śledzenia celów na małych wysokościach, wówczas bardziej celowe jest stosowanie obrony obiektów w formie ich bezpośredniej osłony. Przemawiają za tym następujące główne czynniki:

- większe prawdopodobieństwo wykrycia i przechwycenia celów powietrznych;
- stosunkowo niewielka liczba posiadanych samolotów myśliwskich OPK;
- krótszy czas wyjścia myśliwców na potrzebne rubieże do walki z celami powietrznymi w interesach bezpośrednio osłanianych obiektów;
- skupianie głównego wysiłku przez nieprzyjaciela powietrznego na niewielu, najważniejszych w danym okresie obiektach;
- krótszy czas uderzenia /ataku/ na osłaniany obiekt od ogólnego nalotu i w związku z tym krótsze prowadzenie samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych podczas bezpośredniej osłony obiektów, co pozwala na użycie do walki maksymalnej ilości samolotów wyznaczonych do ich osłony. Należy tu także podkreślić, że obrona obiektowa na małych wysokościach wcale nie ogranicza realizacji obrony strefowej na innych wysokościach, na których istnieje radiolokacyjny system wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego.

Ponieważ na obszarze naszego kraju może znajdować się większa ilość ważnych obiektów od ilości potrzebnych sił OPK, zachodzi potrzeba dokonywania oceny tych obiektów pod względem ich ważności i stopnia zagrożenia uderzeniami z powietrza. Do tego celu najbardziej predystynowany wydaje się Sztab Generalny. Rola Dowództwa Wojsk OPK w tym zakresie może sprowadzać się do udziału w klasyfikacji ważności poszczególnych obiektów i planowaniu wykorzystania aktywnych środków obrony powietrznej w interesach obiektów wytypowanych jako najważniejsze łącznie z doprowadzeniem tych planów do wykonawców.

Uwzględniając względy bezpieczeństwa, najlepszym wariantem we współdziałaniu lotnictwa myśliwskiego z artylerią rakietową i lufową OPK podczas działań bojowych na małych wysokościach, poniżej ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i naprowadzania, wydaje się być współdziałanie w oddzielnych strefach. Natomiast w wypadku jednoczesnej osłony przez te środki tego samego obiektu, najlepszym sposobem realizacji współdziałania według dotychczas stosowanych metod patrolowania jest niewątpliwie współdziałanie według podziału czasu.

Proponowana, kombinowana metoda patrolowania i dyżurowania lotnictwa myśliwskiego umożliwia realizację współdziałania z naziemnymi środkami OPK we wspólnej strefie.

ZAKOŃCZENIE

Zwalczanie celów powietrznych działających na małych wysokościach przez wchodzące obecnie w skład uzbrojenia wojsk obrony powietrznej kraju samoloty myśliwskie nie należy do łatwych problemów. Trudności w tym względzie wynikają nie tyle z ograniczonych możliwości samych samolotów myśliwskich, lecz przede wszystkim z niewystarczającej efektywności sprzętu /środków/ zabezpieczającego ich działania bojowego. Przy pełnym i terminowym dostarczaniu lotnictwu myśliwskiemu w zakresie informacji radiolokacyjnej o celach powietrznych oraz zapewnieniu radiolokacyjnego naprowadzania samolotów na wskazane cele powietrzne zbędne byłoby wyodrębnianie zagadnienia walki z celami nisko lecącymi z ogólnego problemu zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela przez lotnictwo myśliwskie bez względu na wysokość lotu. Ponieważ w chwili obecnej odczuwa się brak dostatecznej radiolokacyjnej informacji o sytuacji powietrznej na małych wysokościach i - jak należy przypuszczać - w najbliższej przyszłości braki te nie ulegną całkowitej likwidacji, dlatego też lotnictwo przeciwnika będzie starało się je wykorzystać podczas ewentualnych nalotów na obiekty położone na terytorium PRL. Braki te w połączeniu ze stosunkowo gorszymi parametrami aktywnych środków obrony powietrznej na małych wysokościach stwarzają lotnictwu przeciwnika największe szanse dotarcia do wyznaczonego obiektu uderzenia i wykonania postawionego zadania.

Stąd też w państwach NATO kładzie się tak duży nacisk na szkolenie personelu latającego i na konstruowa-

nie coraz to doskonalszych typów samolotów do działań bojowych na tych wysokościach. Na podstawie opracowań teoretycznych i praktycznych działań bojowych, prowadzonych przez lotnictwo Stanów Zjednoczonych AP w czasie agresji w Wietnamie, należy się liczyć z tym, że w wypadku wojny i użycia broni jądrowej lotnictwo państw NATO będzie starało się dotrzeć do obiektów uderzenia na małych wysokościach rzędu 150-500 m i niżej, lecąc pojedynczo lub w składzie małych grup. Natomiast podczas działań bojowych przy użyciu tylko konwencjonalnych środków rażenia naloty będą wykonywały raczej małe grupy w składzie 4-12 i więcej samolotów, z prędkością przelotową w granicach 600-900 km/godz., przy czym grupy te będą tworzyć luźne ugrupowanie, najczęściej kolumny par lub kluczy samolotów, z niewielką przerwą czasową. W świetle możliwości obecnie istniejącego systemu wykrywania i powiadamiania te wysokości lotu celów powietrznych oznaczają, że w górnym ich przedziale część celów powietrznych nie zostanie wykryta w ogóle, a pozostała część będzie prowadzona z przerwami, uniemożliwiającymi realizację pomyślnego naprowadzania na nie samolotów myśliwskich. Natomiast w dolnym przedziale tych wysokości zdecydowana większość celów powietrznych nie zostanie w ogóle wykryta, a więc i prowadzona nawet z przerwami. W czasie nalotu zmasowanego na tych wysokościach, a więc przy dużej ilości celów powietrznych szybko przemieszczających się w przestrzeni, oznacza to mylenie wykrytych już celów z własnymi samolotami, opóźnione przekazywanie o nich informacji, co w konsekwencji utrudnia lub nawet uniemożliwia podejmowanie słusznych decyzji, przy czym trafność tych decyzji /taktycz-

nych/ będzie tym mniejsza, im więcej szczebli w systemie wykrywania i powiadamiania musi przejść informacja o sytuacji powietrznej.

Ponieważ na tych wysokościach i w tych warunkach radiolokacyjne naprowadzanie samolotów myśliwskich na wykryte cele powietrzne jest niemożliwe, lotnictwo myśliwskie musi stosować patrolowanie, czyli samodzielne poszukiwanie /wykrywanie/ i niszczenie wykrytych celów powietrznych. Dane taktyczno-techniczne obecnie istniejących samolotów myśliwskich OPK pozwalają na użycie ich do walki z aktualnie będącymi w uzbrojeniu państw NATO samolotami, wykonującymi naloty na małych wysokościach. Rozwijane prędkości lotu celów powietrznych na małych wysokościach rzędu 600-900 km/godz. również pozwalają im na to. Brak jednak pokładowych urządzeń radioelektronicznych, umożliwiających poszukiwanie, wykrywanie i atakowanie celów powietrznych w różnych warunkach atmosferycznych i w nocy, ogranicza użycie obecnych samolotów myśliwskich OPK tylko do działań dziennych i przy dobrej widzialności.

Z posiadanych typów samolotów myśliwskich OPK samolot Lim-5 odznacza się większą przydatnością do samodzielnego poszukiwania i niszczenia wykrytych celów powietrznych. Jest on bardziej zwrotny niż samolot MiG-21pf, posiada większe możliwości prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej oraz nie ma ograniczeń prędkościowych podczas otwierania i prowadzenia ognia, ustępuje jednak samolotowi MiG-21pf w zakresie osiągania maksymalnej prędkości lotu poziomego, czasu i odległości rozpędzania do prędkości maksymalnie dopuszczalnej oraz siły ognia uzbrojenia pokładowego. Stosunkowo mniejsza manewrowość

/zwrotność/ samolotu MiG-21pf i trudność prowadzenia obserwacji przestrzeni powietrznej są to podstawowe czynniki poważnie ograniczające efektywne wykorzystanie go do samodzielnego poszukiwania i niszczenia za pomocą tradycyjnych metod patrolowania. Przy zastosowaniu jednakże innych, doskonalszych metod i sposobów samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych atuty samolotu MiG-21pf w zakresie prędkości, czasu rozpędzania i siły ognia mogą być wykorzystane z dużo większym powodzeniem.

Proponowany kombinowany sposób jednoczesnego patrolowania i dyżurowania grup samolotów pozwala na eliminowanie tych ujemnych cech poszczególnych typów samolotów drogą wzajemnego uzupełniania się dodatnich cech, a tym samym zapewnia większą skuteczność wzrokowego wykrywania i niszczenia celów powietrznych lecących na małych wysokościach.

Samoloty Lim-5 - jako bardziej zwrotne na małych wysokościach, pozwalające na prowadzenie lepszej obserwacji przestrzeni powietrznej, ale mające nieco gorsze inne parametry - bardziej celowo byłoby wykorzystać do patrolowania z zadaniem głównie wykrywania celów powietrznych i naprowadzania na nie dyżurujących grup; natomiast samoloty MiG-21pf, które tych cech nie posiadają i wskutek tego mają większe trudności w samodzielnym wychodzeniu na dogodne pozycje do ataku, mogłyby być użyte do dyżurowania i wykonywania zdecydowanego ataku przy wykorzystaniu danych zdobytych przez samolot naprowadzający. Taki podział zadań i roli tych samolotów nie oznacza wcale, że w sprzyjających okolicznościach patrolujące samolo-

ty Lim-5 nie mogłyby atakować wykrytych przez siebie celów powietrznych. Nie powinno to jednak stanowić reguły, zwłaszcza w odniesieniu do wykrytych celów grupowych. Taka elastyczność zadania bojowego stawianego patrolującym samolotom myśliwskim umożliwia większą swobodę manewru podczas śledzenia wykrytego celu powietrznego i sprzyja wykorzystaniu naziemnych punktów naprowadzenia do naprowadzenia dyżurujących samolotów na samolot śledzący /co przyspiesza atak/ oraz umożliwia uzyskanie przez dowódcę informacji o zaistniałej sytuacji powietrznej. Jeśli brak jest radiolokacyjnego pola wykrywania na małych wysokościach lub otrzymuje się skąpe, często jeszcze błędne dane od systemu powiadamiania, jak również dysponuje się małym zasięgiem łączności radiowej, może być to jedyna możliwość reagowania dowódcy na zaistniałą sytuację /np. w postaci potęgowania sił/.

Niezależnie od tego proponowany sposób umożliwia z jednej strony zastosowanie metod patrolowania pozwalających osiągnąć możliwie największe prawdopodobieństwo wzrokowego wykrycia celów powietrznych, z drugiej zaś - utrzymywanie stosunkowo silnej grupy dyżurujących samolotów w takim ugrupowaniu i na takiej wysokości, które zapewnią szybkie zbliżenie się do celu i wykonanie zdecydowanego ataku. Ponadto pozwala on na wykorzystanie do prowadzenia działań bojowych /patrolowania/ samolotów szkolnych typu "Iskra".

Zastosowanie podczas patrolowania metody rozciągniętej kolumny samolotów pozwala /w jednakowych warunkach/ na uzyskanie ponad trzy - czterokrotnego wzrostu prawdopodobieństwa wzrokowego wykrycia celów powietrz-

nych w stosunku do stosowanych obecnie metod, a użycie samolotów MiG-21pf do dyżurowania i niszczenia celów powietrznych - na prawie dwukrotny wzrost prawdopodobieństwa rażenia w porównaniu do samolotu Lim-5.

Dotychczasowe metody patrolowania utrudniają szybkie zebranie się całej patrolującej grupy i przyjęcie odpowiedniego ugrupowania dla wykonania jednoczesnego ataku na wykryty przez siebie cel powietrzny. Wskutek tego ulega wydłużeniu czas i odległość wyjścia na odpowiednią pozycję do ataku. Trudności te potęgują się jeszcze w miarę wzrostu prędkości lotu celu powietrznego /mały zapas prędkości nad celem powietrznym ograniczony jeszcze lotem w grupie/. Wydaje się, że warto w tym miejscu zaznaczyć, że patrolowanie samolotów w zwartym ugrupowaniu oprócz zmniejszania prawdopodobieństwa wykrycia utrudnia również jednoczesne atakowanie celów powietrznych /lecących z dużą prędkością - ponad 900 km/godz./ wskutek zmniejszających się możliwości manewrowych i prędkościowych takiego ugrupowania. Atakowanie zaś celu powietrznego /przede wszystkim grupowego/ kolejno z dużymi przerwami przez pojedyncze patrolujące samoloty Lim-5 daje mniejsze szanse jego zniszczenia nie tylko wskutek mniejszego prawdopodobieństwa rażenia, ale również wskutek utraty czynnika zaskoczenia celu powietrznego.

Zastosowanie tradycyjnych metod samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie w połączeniu z pracą systemu naziemnych posterunków wzrokowego wykrywania, a nawet naprowadzania z pewnością ułatwia lotnictwu zadanie, polegające na zwiększeniu ilości wykrytych celów powietrznych, nie roz-

wiązuje jednak nadal problemu naprowadzania lotnictwa na wykryte cele powietrzne, ponieważ przy współczesnych prędkościach lotu i przy braku radiolokacyjnych środków /naziemnych i pokładowych/ może to zrobić tylko samolot. Przy takim połączeniu nadal nie można byłoby racjonalnie wykorzystywać samolot MiG-21pf i wykonywać silnych ataków grupowych. Tak więc proponowany sposób samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach - obok wymienionych bardzo istotnych zalet taktycznych i organizacyjnych w poważnym stopniu rozwiązujących te zagadnienia - posiada również zalety natury ekonomicznej. Stwarza bowiem warunki osiągnięcia przynajmniej takich samych efektów w zakresie wykrywania i niszczenia celów powietrznych, jak przy dotychczas stosowanych metodach patrolowania, ale przy zużyciu mniejszej ilości sił /średnio 60-70%/.

Mimo że sposób ten pozwala na bardziej oszczędne wykorzystanie sił lotnictwa myśliwskiego, niż dotychczas stosowane metody patrolowania, to jednak nadal jest on mniej ekonomiczny od pozostałych sposobów działań bojowych: dyżurowania na lotniskach i w powietrzu. Dlatego też przy braku dostatecznej ilości lotnictwa myśliwskiego powinien być stosowany tylko do bezpośredniej osłony najważniejszych obiektów w danym okresie walki, przy czym wybór tych obiektów powinien być dokonywany na najwyższym szczeblu dowodzenia.

Rozważania nad możliwościami bojowego wykorzystania samolotów Lim-5 i MiG-21pf wykazały, że mogą one zwalczać wszystkie samoloty aktualnie będące w uzbrojeniu państw NATO, jednakże z pewnymi ograniczeniami. Ograni-

czenia te spowodowane są jakością posiadanego uzbrojenia artyleryjskiego i rakietowego, a głównie urządzeń celowniczych utrudniających lub nawet uniemożliwiających ich wszechstronne zastosowanie bojowe niezależnie od warunków atmosferycznych i pory doby.

Inną, wspólną ujemną cechą obydwu tych typów samolotów myśliwskich jest zdolność atakowania stosunkowo szybkich celów powietrznych jedynie z tylnej półsfery i pod niewielkimi kątami kursowymi /sylwetkami/. Wymaga to odpowiednio wcześniejszego wyprowadzenia tych samolotów przed konieczną rubież przechwycenia celów powietrznych na odległość potrzebną do wykrycia, wykonania manewru w celu zajęcia dogodnej pozycji do ataku i wykonania samego ataku. Te cechy oraz takie, jak np. stosunkowo nieduża prędkość maksymalna lotu poziomego, długi czas i promień wykonania manewru do ataku, uzbrojenie samolotu MiG-21pf tylko w rakiety, krótki czas przebywania w powietrzu itp. - sprawiają, że samoloty Lim-5 i MiG-21 nie w pełni odpowiadają wymaganiom stawianym współczesnym samolotom tego rodzaju.

Współczesny samolot myśliwski, aby móc być w pełni przydatny do samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych na małych wysokościach, powinien dysponować doskonalszymi charakterystykami lotnymi i lepszym uzbrojeniem. Pozostaje więc pytanie: jakie zasadnicze charakterystyki lotno-taktyczne powinien posiadać przyszłościowy samolot myśliwski, aby mógł on sprostać wymaganiom wypływającym z konieczności niszczenia w powietrzu samolotów i bezpilotowych środków napadu powietrznego wykonujących naloty na małych wysokościach?

Na tak sformułowane pytanie trudno dać jednoznaczną odpowiedź, ponieważ odczuwa się brak konkretnych danych w tym zakresie. Istniejące poglądy dotyczą raczej rozwoju samolotu myśliwskiego w ogóle, bez "przywiązania go" do konkretnej wysokości. Niemniej i te ogólne poglądy w wyniku praktycznych doświadczeń wojennych ulegają częstej zmianie. W związku z tym odpowiedź z konieczności musi być ograniczona do przedstawienia ogólnych tendencji /kierunków/ rozwoju samolotu myśliwskiego i określenia na tej podstawie niektórych zasadniczych wymagań lotno-taktycznych takiego samolotu, z uwzględnieniem problemu walki z celami powietrznymi na małych wysokościach.

W latach pięćdziesiątych w wyniku doświadczeń z ostatniej fazy konfliktu koreańskiego w USA panował pogląd, że walki powietrzne /w ich klasycznej formie/ są przestarzałe i należy spodziewać się zmierzchu tego rodzaju działań. Zgodnie z tym poglądem uważano, że w przyszłości samolot myśliwski powinien posiadać prędkość ponaddźwiękową i być uzbrojony tylko w samonaprowadzające się pociski rakietowe o dużym zasięgu. Duża prędkość lotu i pociski rakietowe miały zapewnić samolotowi bezpieczne wyjście ze strefy rażenia naziemnych środków obrony powietrznej oraz ewentualne uniknięcie przechwycenia przez samoloty myśliwskie przeciwnika. Na tej zasadzie w USA został zaplanowany i skonstruowany samolot typu F-4. Wydaje się, że w ZSRR powstała podobna tendencja. Świadczy o tym konstrukcja i uzbrojenie radzieckiego samolotu myśliwskiego typu MiG-21, który między innymi charakteryzuje się prędkością ponaddźwiękową /na dużych wysokościach/, a w niektórych wersjach wyłącznie uzbrojeniem rakietowym. Do-

świadczenia z wojny wietnamskiej wpłynęły na rewizję powyższego poglądu. W wojnie wietnamskiej okazało się bowiem, że samoloty myśliwskie DRW skutecznie zwalczały w walkach powietrznych amerykańskie samoloty, w tym i najnowsze F-4, wykonując ataki z małych odległości. Pociski rakietowe, jakimi dysponowały amerykańskie samoloty myśliwskie, w tych walkach były mało przydatne. W związku z tym dla umożliwienia prowadzenia walk powietrznych z myśliwcami DRW zaczęto pośpiesznie montować na samolotach USA[x/] lotnicze działka pokładowe. Obecnie, w wyniku doświadczeń z wojny wietnamskiej, uważa się w USA, że samolot myśliwski lat siedemdziesiątych powinien być przystosowany również do walk powietrznych z małych odległości. Powinien on charakteryzować się silnym i różnorodnym uzbrojeniem /obok uzbrojenia rakietowego również działka lotnicze/. Odpowiednio do tego poglądu w USA planuje się skonstruowanie specjalnego typu samolotu /Air Superiority Fighter/, który mógłby "oczyszczać" strefę powietrzną z samolotów przeciwnika nie tylko nad własnym terenem, ale również nad terytorium przeciwnika. Samolot ten - zdaniem amerykańskich specjalistów - powinien mieć doskonałe właściwości myśliwskiego samolotu przechwytującego oraz silne uzbrojenie, w tym działka lotnicze i kierowane pociski rakietowe, jak również wyposażenie do przeciwdziałania radioelektronicznego.

Przedstawione poglądy są z natury rzeczy bardzo ogólne i dotyczą, jak wspomniano wyżej, tendencji rozwojowych samolotu myśliwskiego. Na ich podstawie można, uwzględniając stały rozwój techniki lotniczej, określić nie-

x/ W ZSRR również zaczęto montować na samolotach typu MiG-21 lotnicze działka pokładowe.

które wymagania, jakim powinien odpowiadać perspektywiczny samolot myśliwski przystosowany do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach. Nie ulega wątpliwości, że rozwój charakterystyk lotno-taktycznych samolotu myśliwskiego powinien pozostawać w ścisłym związku z rozwojem metod napadu powietrznego. Rozwój samolotów ewentualnego przeciwnika postępuje w kierunku zwiększenia zakresu wysokości i prędkości lotu. W najbliższych latach należy liczyć się z tym, że samoloty te na małych wysokościach będą raczej mogły rozwijać prędkość ponaddźwiękową i wykonywać loty na wysokości 50-150 m. Perspektywiczny samolot myśliwski, przeznaczony do walki z tymi środkami napadu powietrznego, powinien więc dysponować większą od nich prędkością lotu, przynajmniej w granicach 15-20%, i równą im dolną granicą wysokości działań. Powinien on ponadto dysponować możliwościami przechodzenia w bardzo krótkim czasie na dowolne prędkości, od najwygodniejszej do maksymalnej, i odwrotnie, czyli dysponować dużymi możliwościami manewru prędkością /zmienny układ skrzydeł/.

Do istotnych właściwości przyszłościowego samolotu myśliwskiego przeznaczonego do działań na małych wysokościach powinno należeć także kilkakrotne zwiększenie czasu przebywania w powietrzu. Pozwoli mu to na zwalczanie celów powietrznych na dalekich podejściach do osłanianego obiektu, położonego w dowolnym rejonie kraju.

Równolegle z doskonaleniem charakterystyk lotnych samolotu powinno postępować doskonalenie jego uzbrojenia i wyposażenia radioelektronicznego. Uzbrojenie i wyposażenie radioelektroniczne przyszłościowego samolotu myśliwskiego powinno umożliwiać prowadzenie działań bojowych

na małych wysokościach, w każdych warunkach atmosferycznych i o każdej porze doby oraz umożliwiać prowadzenie ognia do celu powietrznego pod dowolnymi kątami kursowymi zarówno z małych, jak i dużych odległości. Urządzenia umożliwiające wykonywanie ataków celu powietrznego pod dowolnymi kątami kursowymi - a więc także z przedniej półsfery - łagodzą bowiem wymagania lotno-taktyczne stawiane samolotowi myśliwskiemu. Samolot myśliwski, którego urządzenie i wyposażenie pozwala na wykonywanie ataków czołowych, po wykryciu celu powietrznego nie musi wykonywać manewru na kurs zgodny /zbliżony/ z kierunkiem lotu tego celu i ewentualnie dopędzać go. Umożliwia to skuteczne atakowanie celu powietrznego na bardziej wysuniętych rubieżach i nawet, gdy cel posiada przewagę prędkości. Podczas ataków czołowych przeprowadzanych na dużych prędkościach występować będą jednak bardzo duże prędkości zbliżenia do celu powietrznego, wielokrotnie większe niż podczas ataku z tylnej półsfery. W rezultacie tego wymagane początkowe odległości ataku wzrastają do dziesiątków kilometrów[x/]. W związku z tym należy zakładać konieczność wprowadzenia do wyposażenia lotnictwa myśliwskiego środków rażenia /chyba rakiet/ mogących oddziaływać na cel powietrzny z dużych odległości oraz posiadających podwójny system kierowania /na początkowym odcinku lotu do celu - naprowadzanie aktywne z pokładu myśliwca, na końcowym odcinku - samonaprowadzenie się rakiet/.

x/ Np. przy prędkości zbliżenia równej 916 m/sek. /prędkości celu = 1500 km/godz. i myśliwca = 1800 km/godz./ w czasie atakowania równym 30 sek. i odległości odpalenia rakiet równej 10 km początkowa odległość ataku wyniesie 37,5 km.

W szeregu wypadków jednakże samolot myśliwski zmuszony będzie atakować cel powietrzny na kursach zgodnych po uprzednim dopędzeniu go.

Dlatego też, niezależnie od posiadanych urządzeń i uzbrojenia zezwalającego na atakowanie celu powietrznego z dowolnego kierunku, samolot myśliwski musi rozwijać prędkość maksymalną większą od przeciwnika.

Wykonywanie ataków czołowych, na bardzo małych wysokościach i dużych prędkościach zbliżenia, stawia z kolei wysokie wymagania co do czasu i dokładności wypracowania danych do ataku, jak również bezpieczeństwa lotu. Z tego względu konieczne staje się montowanie na pokładzie samolotu myśliwskiego urządzeń radioelektronicznych, umożliwiających, w sposób automatyczny, zobrazowanie położenia celu powietrznego w stosunku do samolotu myśliwskiego, automatyczne wypracowanie danych do prowadzenia ognia, a także automatyczne śledzenie i omijanie przeszkód terenowych.

Zwiększenie rozpiętości zasięgu działania uzbrojenia samolotu myśliwskiego wymaga ponadto posiadania urządzeń zdolnych wykrywać i śledzić cele powietrzne na dużych odległościach niezależnie od wysokości lotu /wykorzystania efektu Dopplera/.

Posiadanie samolotu myśliwskiego, wyposażonego w radiolokacyjne stacje dużego zasięgu na małych wysokościach i inne urządzenia umożliwiające wykonywanie ataków zarówno z małych jak i z większych odległości oraz pod różnymi kątami kursowymi, pozwoli na jednoczesne kontrolowanie dużych przestrzeni powietrznych odpowiednio mniejszymi siłami i zwiększy możliwość działania sposobem sa-

modzielnego poszukiwania i niszczenia celów powietrznych.

Przedstawione podstawowe wymagania perspektywicznego samolotu myśliwskiego znalazły już częściowe odzwierciedlenie w samolocie F-106x, który, jak podaje literatura, może z dużych wysokości /znacznie dłuższy czas lotu/ zwalczać cele nisko lecące[x/].

Przedstawione rozwiązania z pewnością nie są jedynymi i ostatecznymi. Należy je traktować jako pierwszą próbę naukowego spojrzenia na tę szeroką problematykę. Zdajemy sobie bowiem sprawę, że niniejsza praca nie może pretendować i nie pretenduje do rozwiązania wszystkich problemów związanych z wykorzystaniem lotnictwa myśliwskiego OPK. Dobrze by jednak było by wzbudzała ona wśród czytelników żywe zainteresowanie przedstawioną problematyką i stanowiła punkt wyjściowy do dalszych opracowań. Jest to konieczne chociażby ze względu na to, że wiele zagadnień przedstawionych w pracy kwalifikuje się raczej do pracy zespołowej, gdyż obejmuje bardzo złożoną i wzajemnie zazębiającą się problematykę z różnych dziedzin wiedzy /teoria lotu, wytrzymałość konstrukcji lotniczych, psychologia lotnicza itp./.

Wnioski wynikające z konfliktów wojennych, które miały i mają miejsce po drugiej wojnie światowej /Korea, Wietnam, Bliski Wschód/ wskazują na konieczność ciągłych badań teoretycznych i praktycznych oraz ciągłego doskonalenia systemu obrony powietrznej kraju.

---

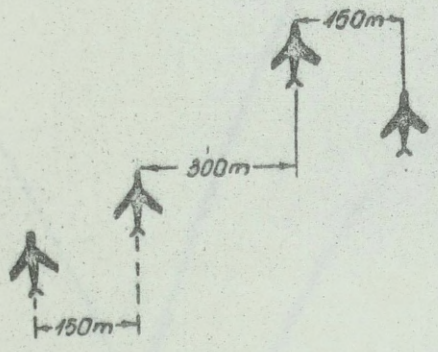
x/ Jak podaje "Wehr und Wirtschaft" /11/1968/ samolot F-106x uzbrojony w rakiety Falcon może je odpalać do celów nisko lecących z wysokości 22000 m.

Załącznik nr 1

UGRUPOWANIE BOJOWE SAMOLOTÓW Z BAZY LOTNICZEJ TACKLEE (SYJAM)

UGRUPOWANIE BOJOWE SAMOLOTÓW Z BAZY KORAT (SYJAM)

UGRUPOWANIE KLUCZA SAMOLOTÓW
(przy zastosowaniu urządzenia zakłócającego
QRC - 160 a)



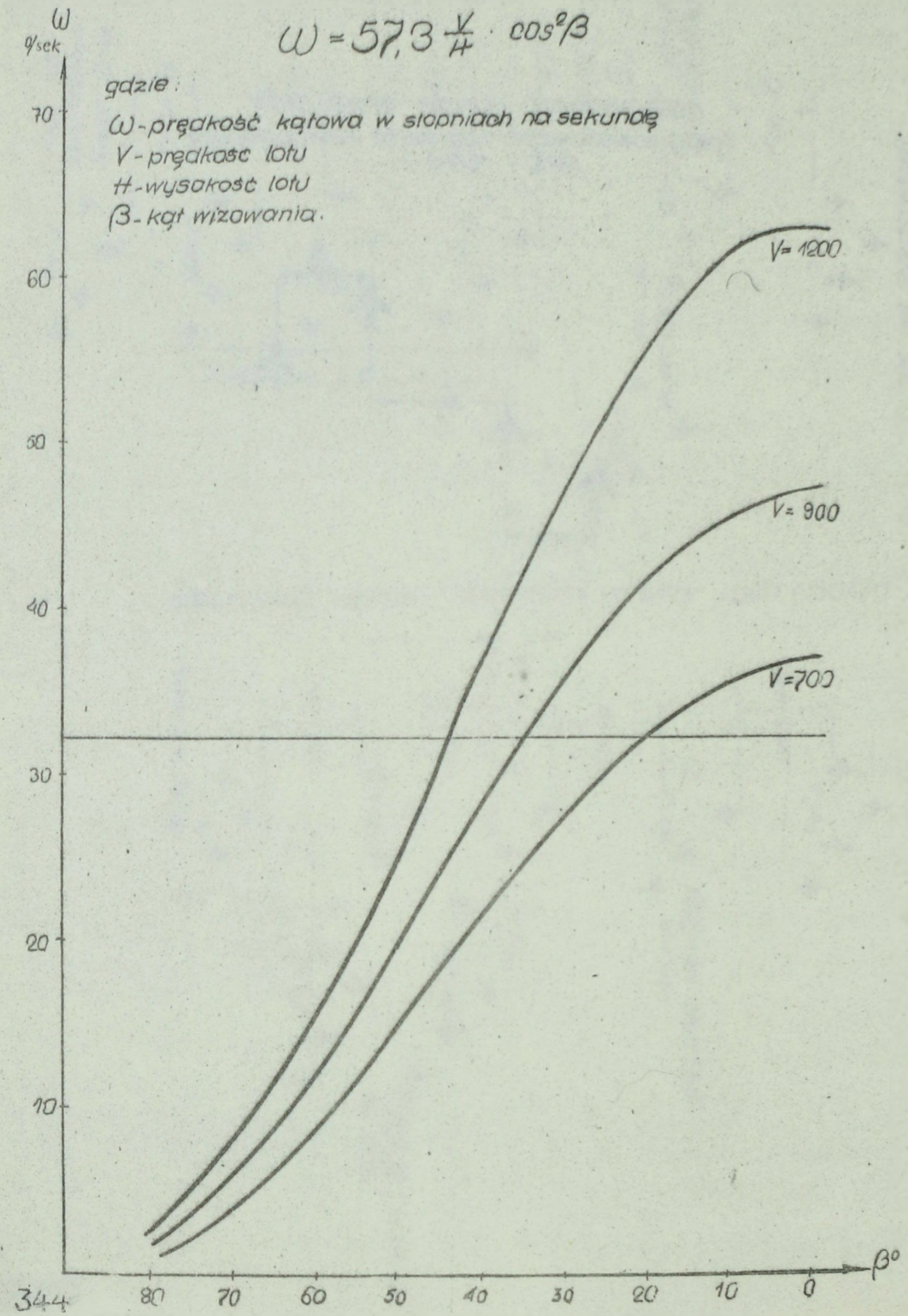
Załącznik nr 2.

WYKRES PRĘDKOSCI KĄTOWYCH
(H = 300m α = 0°)

$$\omega = 57{,}3 \frac{V}{H} \cdot \cos^2\beta$$

gdzie:

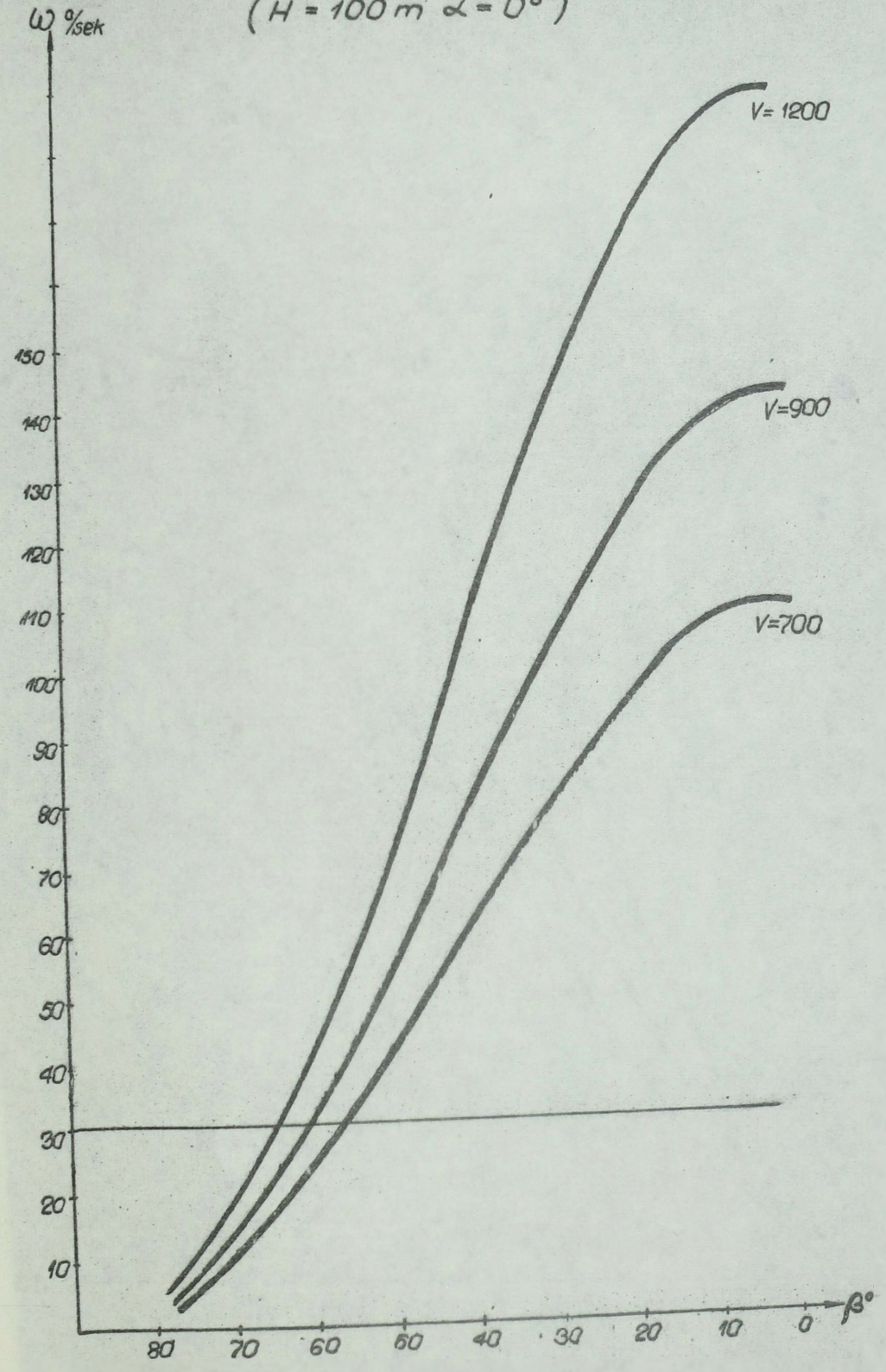
ω - prędkość kątowa w stopniach na sekundę
V - prędkosc lotu
H - wysokość lotu
β - kąt wizowania.



Załącznik nr 3

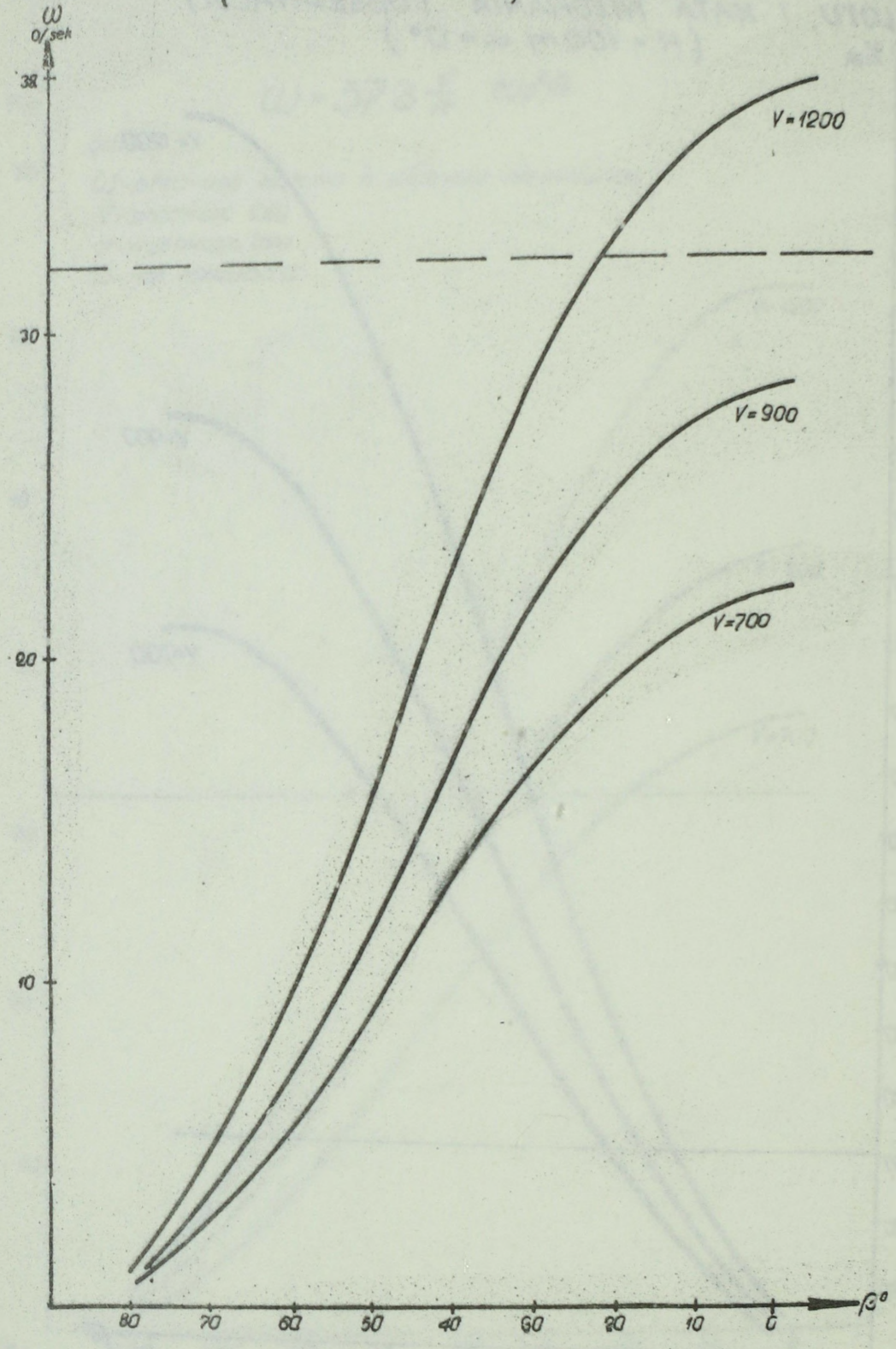
WYKRES PRĘDKOŚCI KĄTOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD PRĘDKOŚCI LOTU I KĄTA WIZOWANIA (OBSERWACJI)

(H = 100 m $\alpha = 0°$)



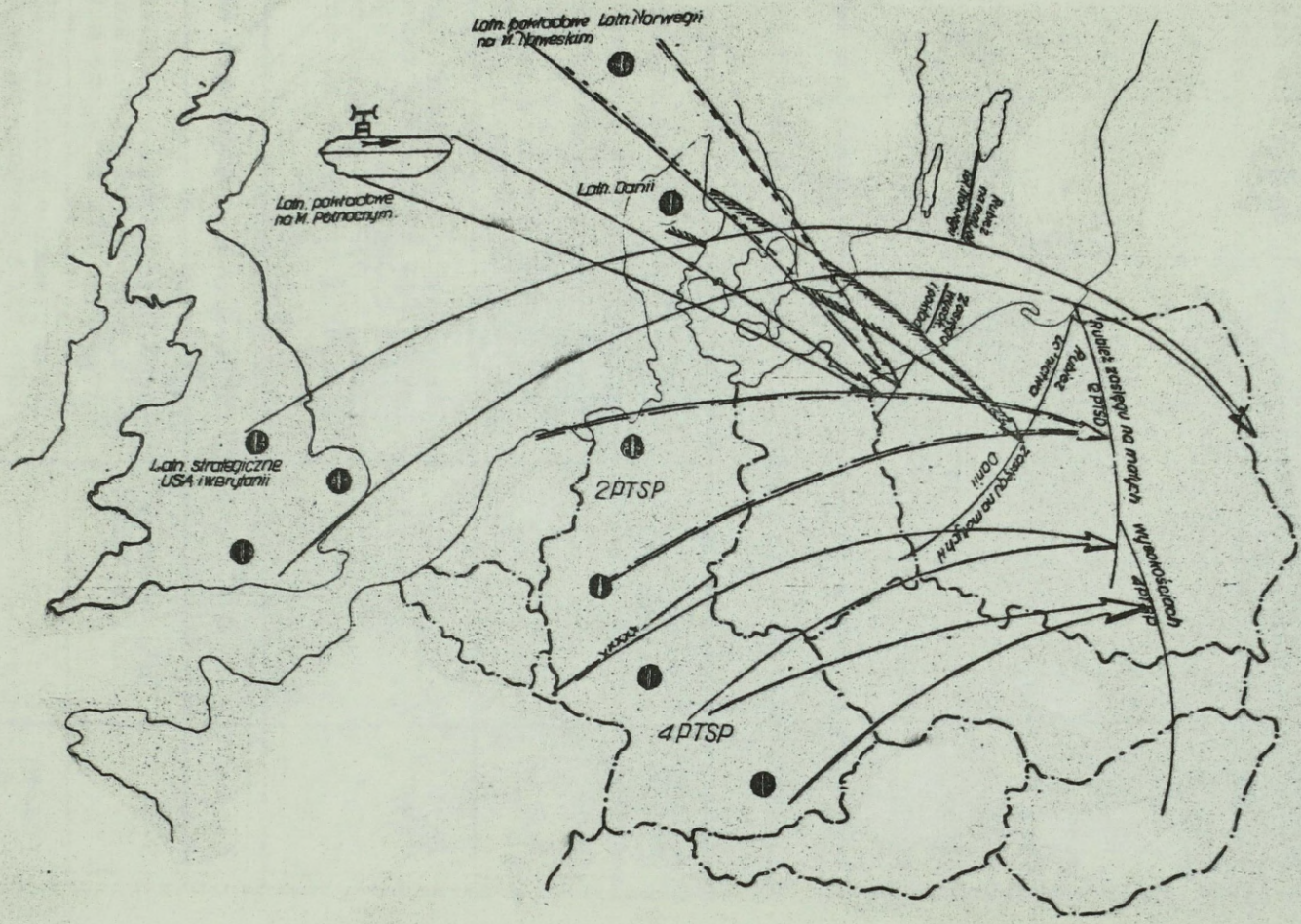
Załącznik nr 4

WYKRES PRĘDKOŚCI KĄTOWYCH
(H = 500 m α = 0°)



Załącznik nr 5

TAKTYCZNY PROMIEŃ DZIAŁANIA LOTNICTWA NATO NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH



Załącznik nr 6

Parametry taktyczno-technicznego RLS w zakresie rozróżnialności i dokładności określenia współrzędnych

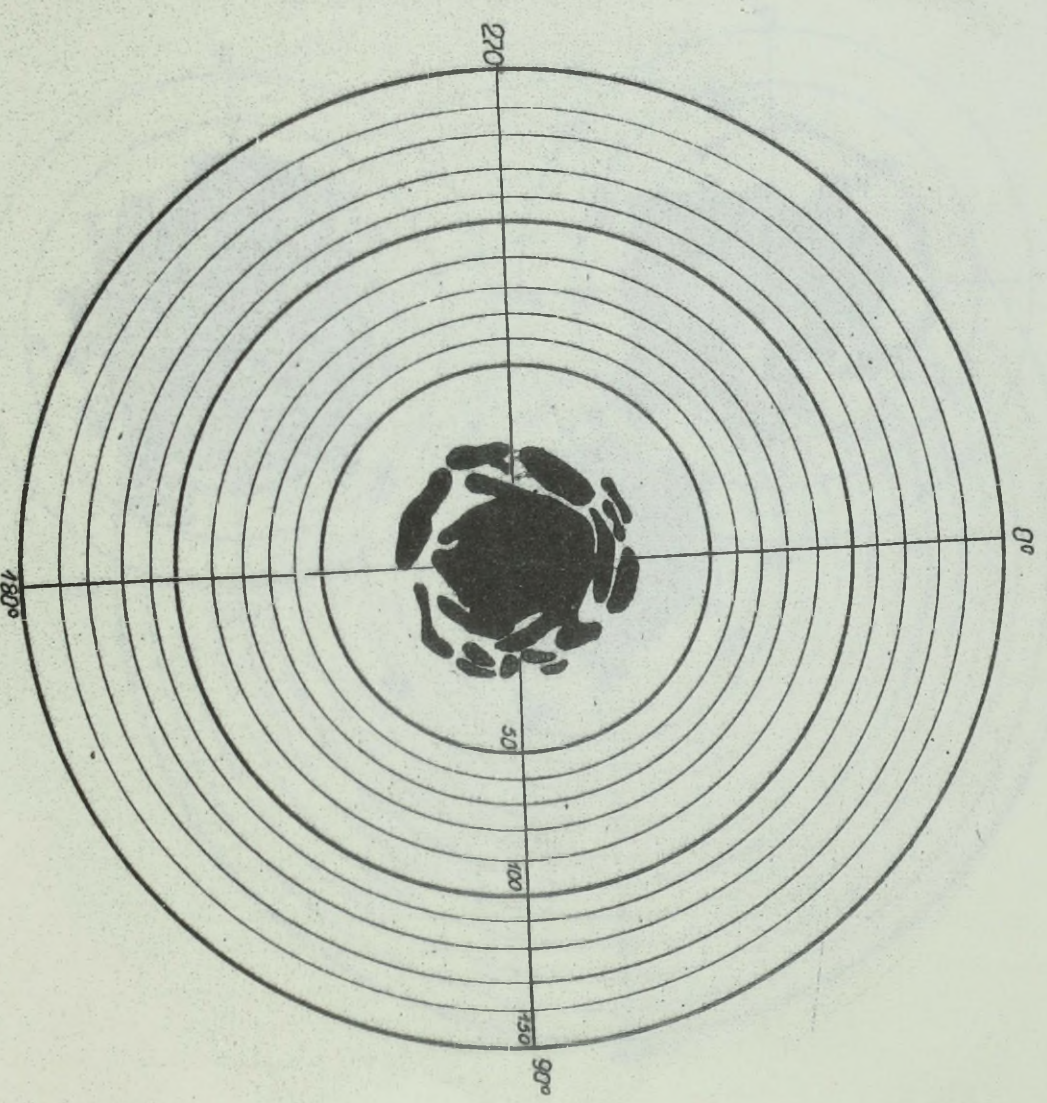
Typ RLS	Rozróżnialność			Dokładność określania		
	Odległ. /km/	w azym. /st./	w wysok. /km/	odległ. /km/	w azym. /st./	wysok. /km/
P-12M	2	11	1	1	3	2% od odległości nie określa
P-14	3,5	8	-	1,5	1,5	
P-15	2,5	8	-	2	2	-"-
Nysa C	1,5	6	-	1	2	-"-
P-35	1	1	2,5	0,5	0,5	-"-
Jawor	1	4	-	$\pm$ 1	2	-
PRW-10	1	4	-	$\pm$ 1	2	$\pm$ 0,4

Wymagania stawiane pozycjom rozwinięcia poszczególnych typów RLS

Typ RLS	Dopuszczalny kąt zakrycia	Wymagania szczegółowe
P-12	1°	Płaszczyzna o promieniu nie mniejszym niż 500 m. Dopuszczalna nierówność terenu 1 m na odległości 100 m. Kąt nachylenia terenu do 2°.
P-35 Jawor	$0,5^{\circ}$	Płaszczyzna o promieniu 2000 m. Dopuszczalna nierówność terenu na odległości 200 m - 8 m. Dopuszczalny spad terenu - $0,5^{\circ}$. Odległość od masywów leśnych i miast - 5 km, od małych osiedli - 2 km.
Nysa	$0,2^{\circ}$	Płaszczyzna o promieniu 600-800 m.
P-14	nie większy niż 15 minut	Równa płaszczyzna o promieniu 500 m. Odległość od budynków i konstrukcji metalowych nie mniejsza niż 800 m.
PRW-10	0°	Teren płaski o promieniu 25-30 m /może być ustawiony na wzgórzu/.

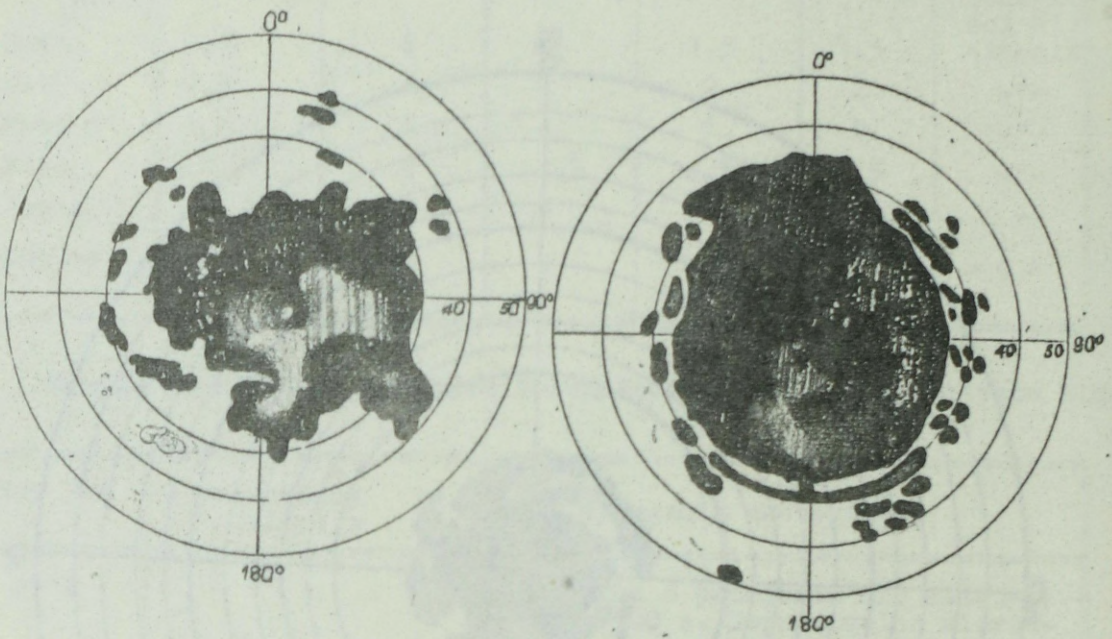
Załącznik nr 7

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RIS-P-10 (TEREN RÓWNINNY)



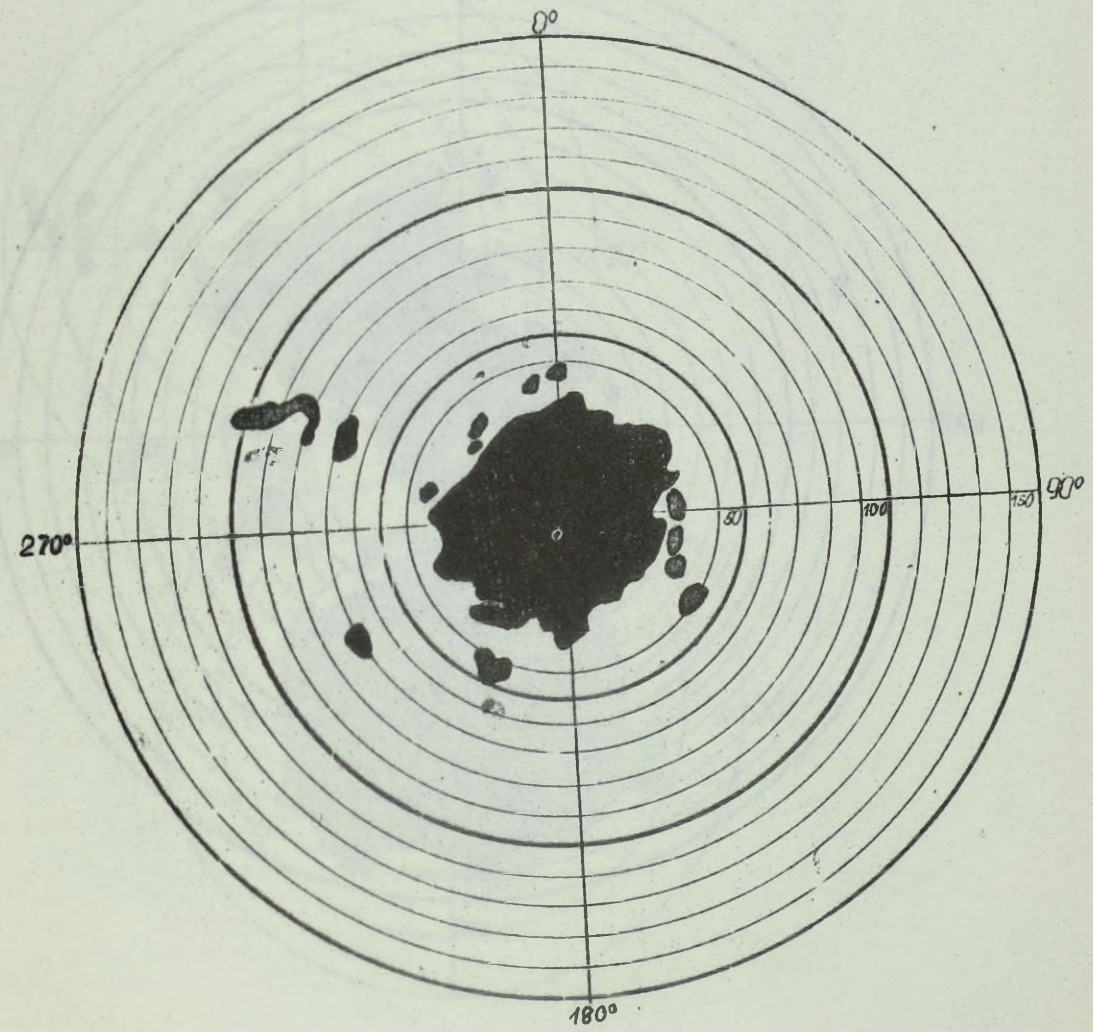
Załącznik nr 8

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS P-35 (TEREN RÓWNINNY)



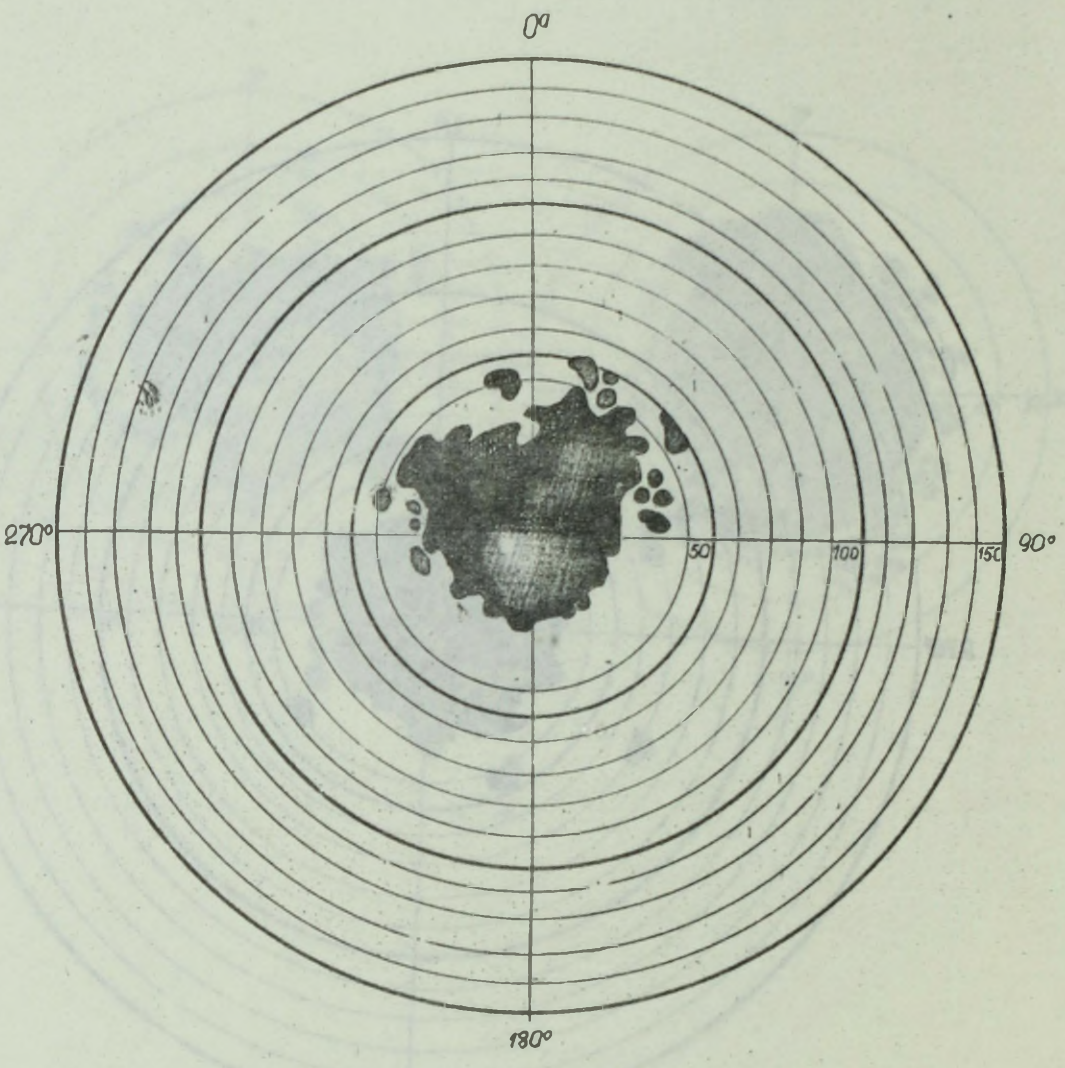
Załącznik nr 9

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS P-15 (TEREN RÓWNINNY)



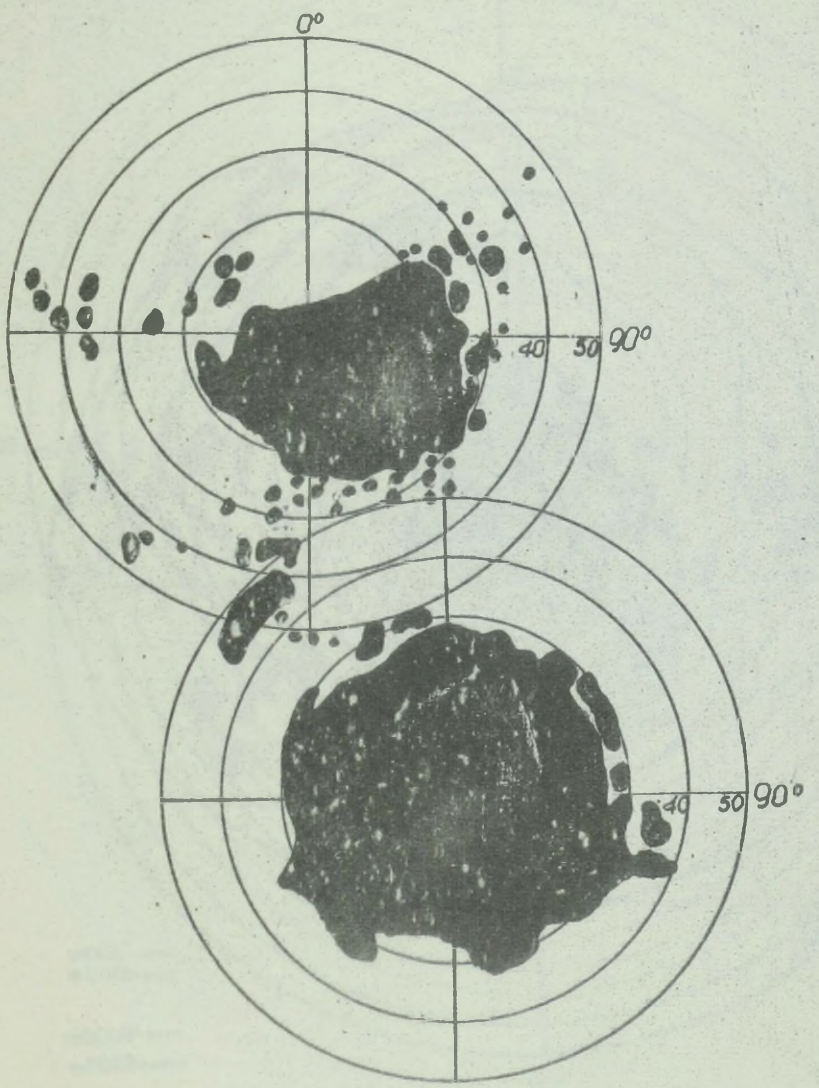
Załącznik nr 10

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS P-15 (TEREN PAGÓRKOWATY)



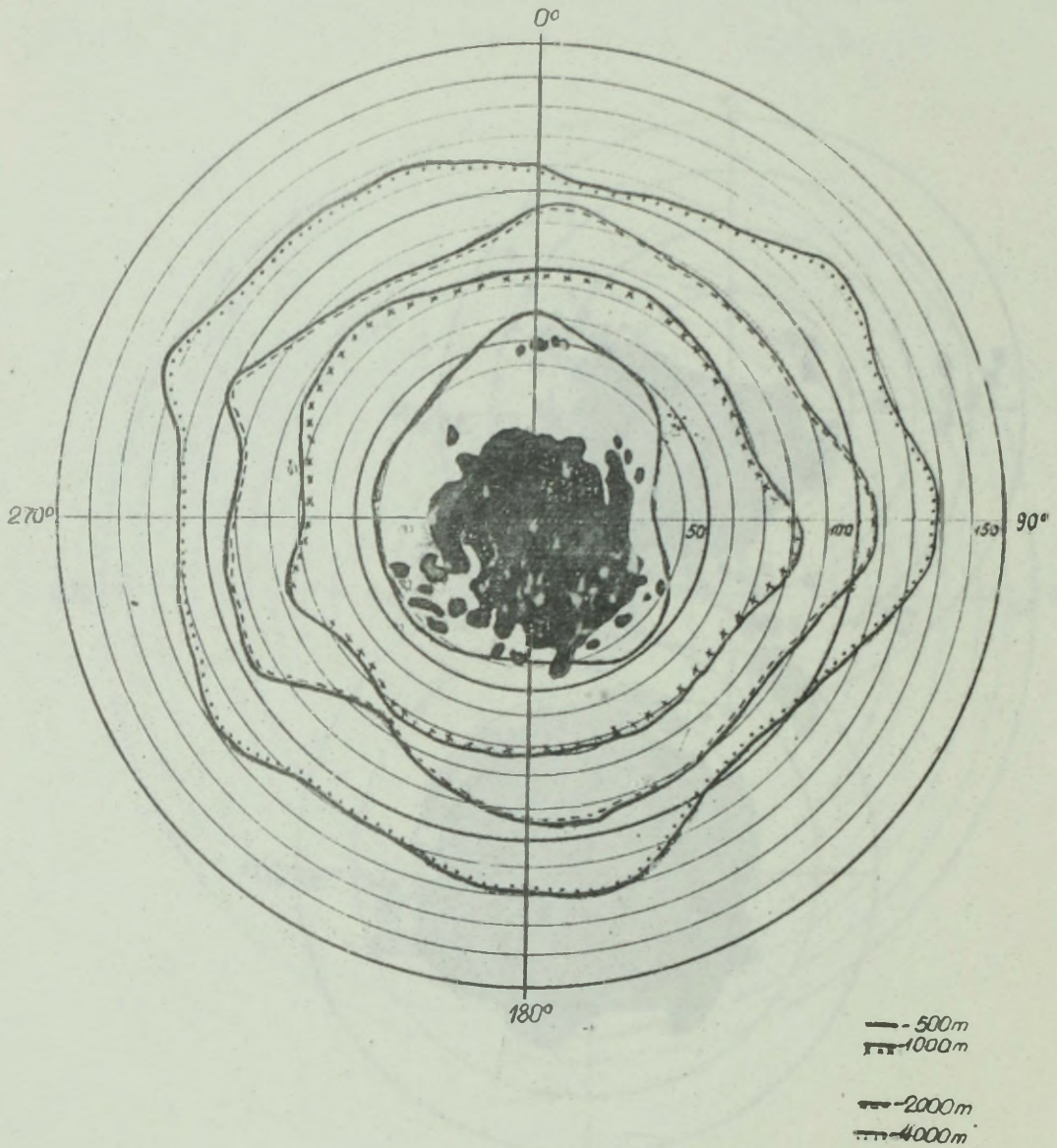
Załącznik nr 11

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH DLA RLS P-35 (TEREN NADMORSKI PAGÓRKOWATY)



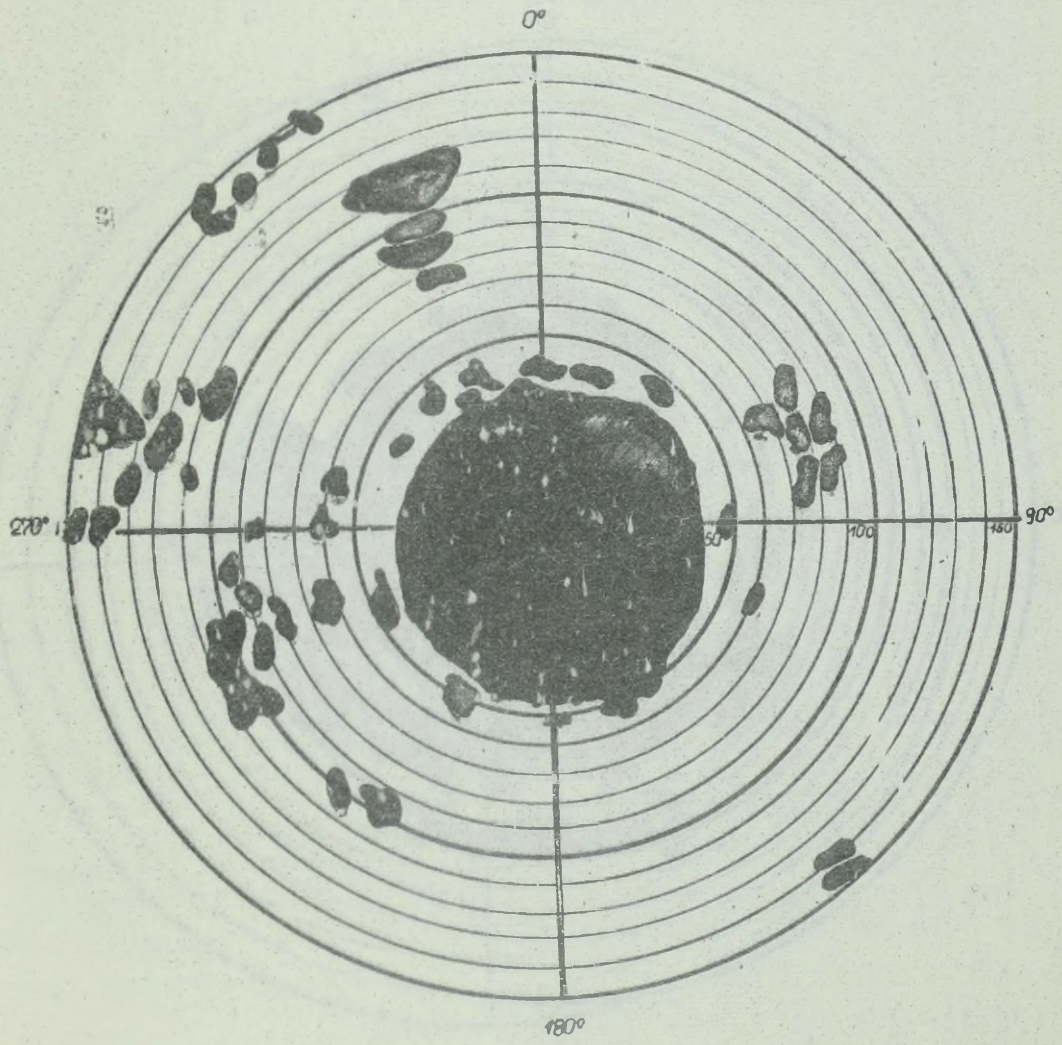
Załącznik nr 12

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH DLA RLS - JAWOR (TEREN NADMORSKI PAGÓRKOWATY)



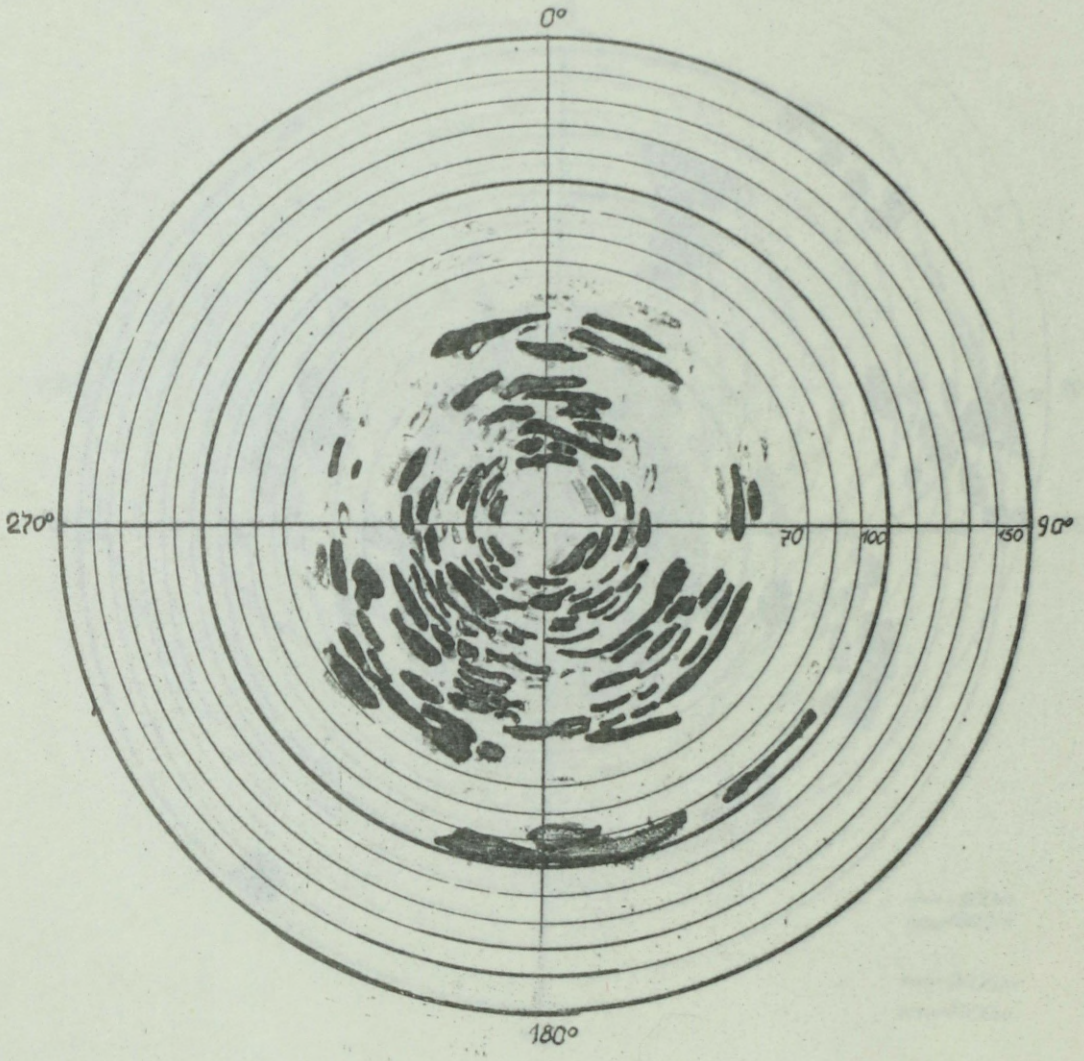
Załącznik nr 13

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS NYSA (TEREN PAGÓRKOWATY NADMORSKI)



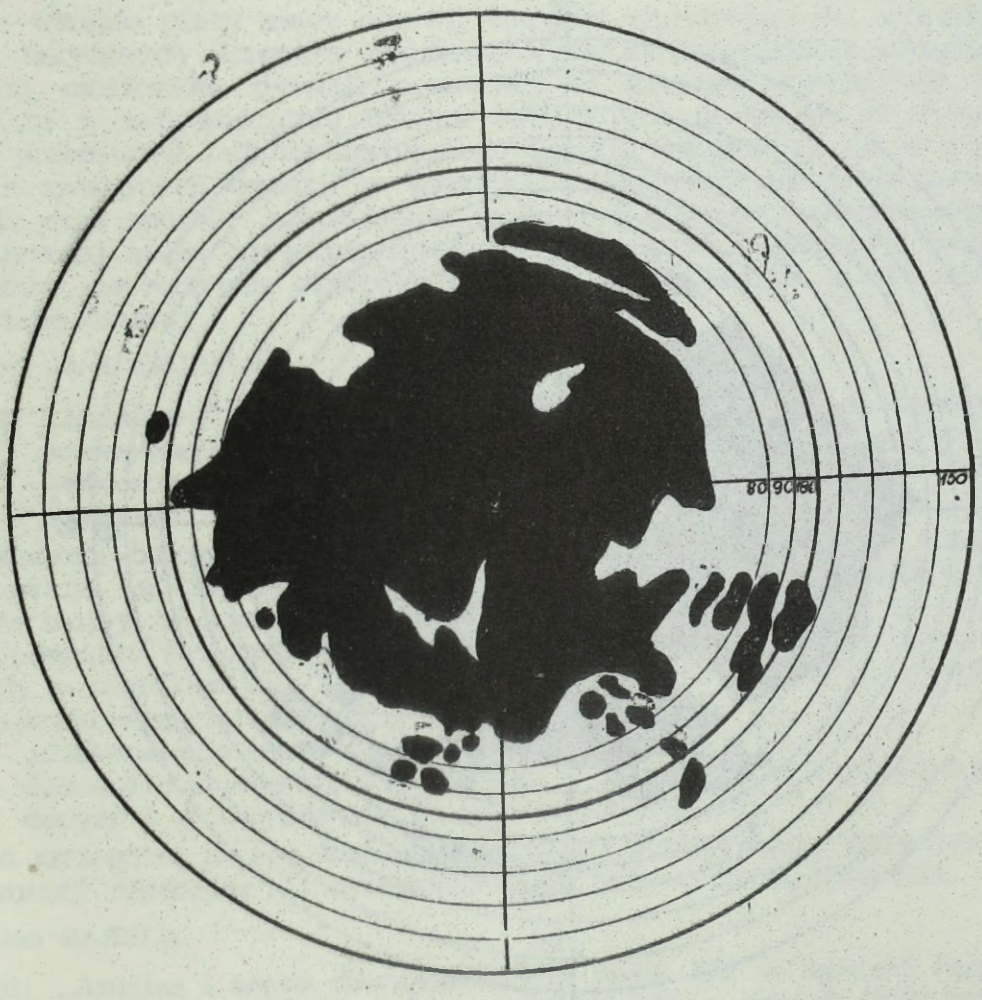
Załącznik nr 14

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS P-10 (TEREN GÓRSKI)



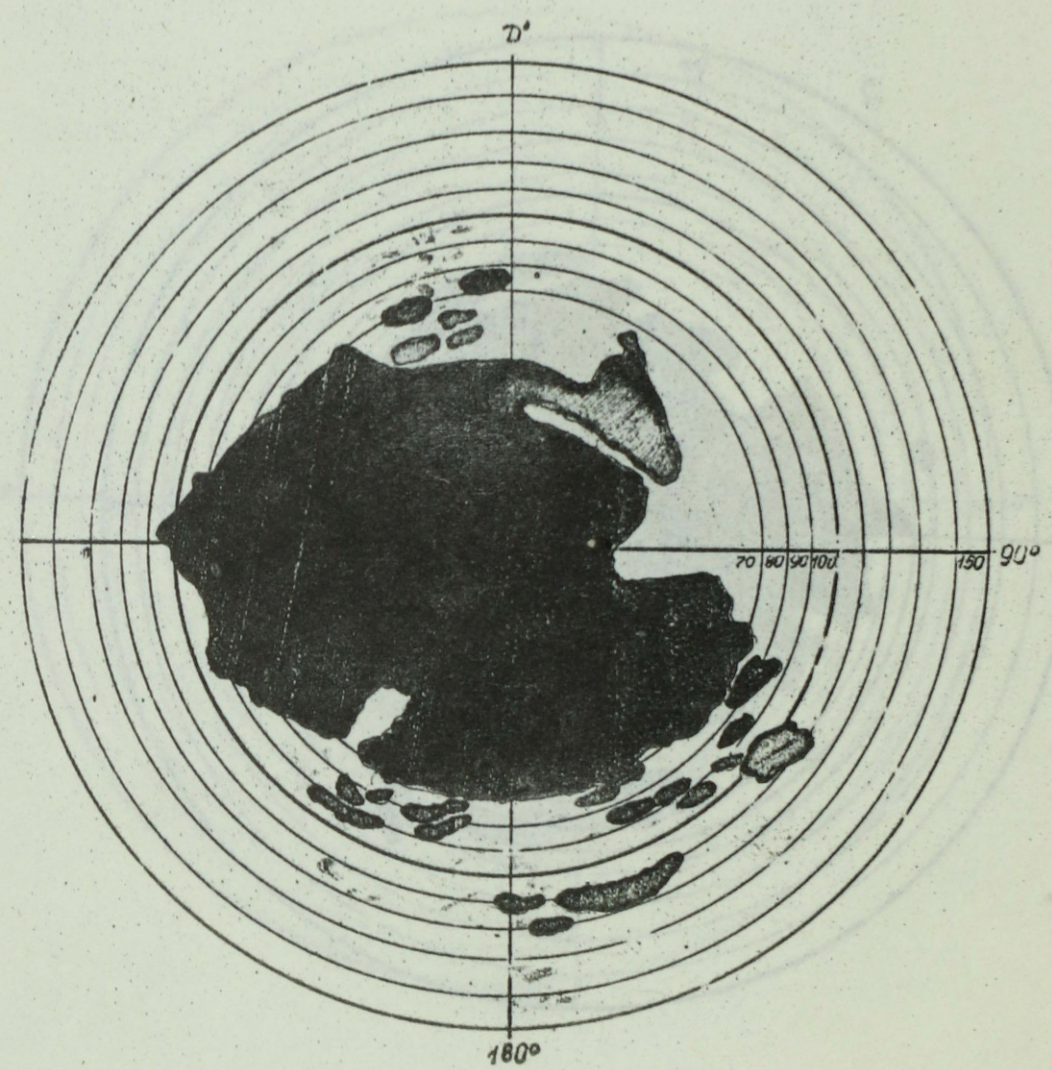
Załącznik nr 15

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS - JAWOR (TEREN GÓRSKI)



Załącznik nr 16

WIELKOŚĆ ODBIĆ OD PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH RLS NYSA (TEREN GÓRSKI)



WYKAZ PRAC DYPLOMOWYCH ABSOLWENTÓW AKADEMII SZTABU GENERALNEGO OBRONIONYCH W 1969 ROKU

Mjr Zdzisław ANIOŁ

Temat: „Wykorzystanie taktycznych desantów śmigłowcowych w działaniach zaczepnych DPanc" — referat. (Archiwum ASG nr 027829).

We wstępie pracy autor omówił warunki wpływające na wykorzystanie takycznych desantów śmigłowcowych, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości dywizji pancernej w zakresie wydzielania sił i udziału w zabezpieczeniu działań taktycznych desantów. W dalszej części przedstawił zadania taktycznego desantu śmigłowcowego w działaniach zaczepnych dywizji w warunkach stosowania broni masowego rażenia oraz sposoby prowadzenia walki przez desanty śmigłowcowe. W końcowej części prcy dyplomowej mjr Z. Anioł przedstawił szereg wniosków dotyczących organizacji i zasad prowadzenia walki przez omawiane desanty.

Ppłk pil. Józef ARCHITA

Temat: „Działania bojowe DLSzR na środki radiotechniczne systemu wykrywania i naprowadzania w początkowym okresie wojny" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności". (Archiwum ASG nr 027830).

Działania bojowe DLSzR w ćwiczeniu na powyższy temat zostały opracowane na tle operacji zaczepnej wojsk frontu w początkowym okresie wojny, w warunkach zagrożenia użyciem broni masowego rażenia. Jednostką ćwiczącą jest DLSzR w składzie dwóch plmsz wyposażonych w samoloty Lim-6 bis oraz jeden plrta. Ćwiczenie opracowano z zamiarem osiągnięcia następujących celów:

— udoskonalenia organizacji działań bojowych;
— doskonalenia dowództwa i sztabu w podejmowaniu zasadniczych decyzji i w dowodzeniu działaniami bojowymi.

Na szczególną uwagę zasługują szeroko i przejrzyście rozpracowane dokumenty niezbędne do przeprowadzenia tego rodzaju ćwiczenia.

Kpt. Jan BABULA

Temat: „Analiza i ocena dowodzenia w 2 armii WP w operacji łużyckiej i praskiej (kwiecień — maj 1945 r.)" — referat. (Archiwum ASG nr 027849).

W pracy dyplomowej autor omawia zasadnicze problemy dowodzenia wojskami 2 armii, z których na szczególną uwagę zasługują:

— struktura organizacji dowodzenia armii;
— organizacja i sprawność dowodzenia w okresie przygotowawczym do operacji;
— system dowodzenia przed rozpoczęciem operacji oraz w czasie jej trwania;
— kierowanie walką ze szczególnym uwzględnieniem okresu pościgu oraz odpierania przeciwuderzenia odwodów operacyjnych nieprzyjaciela w rejonie Budziszyna.

Praca dyplomowa kpt. J. Babuli uzyskała wysoką ocenę recenzentów i stanowi poważny przyczynek do głębszego poznania historii walk 2 armii WP.

Kpt. Ryszard BARTOSZEWICZ

Temat: „Brygada WOP w walce z dywersją" — jednostronne, wieloszczeblowe ćwiczenie. (Archiwum ASG nr 027808).

Opracowane ćwiczenie ma na celu: po pierwsze — doskonalenie dowódcy i sztabu brygady w organizacji działań przeciwdywersyjnych i kierowaniu walką z grupami dywersyjnymi we współdziałaniu z siłami układu terytorialnego; po drugie — doskonalenie dowódców batalionów i ich sztabów w organizacji działań oraz opracowywaniu zasadniczych dokumentów bojowych i po trzecie — doskonalenie aparatu kwatermistrzowskiego w zakresie materiałowo-technicznego zabezpieczenia działań. Opracowane ćwiczenie może być wykorzystane w procesie szkolenia dowódców i sztabów jednostek Wojsk Ochrony Pogranicza.

Kpt. Włodzimierz BIELSKI

Temat: „Działanie dywizji powietrznodesantowej w rozproszeniu — referat. (Archiwum ASG nr 027809).

Treść pracy dyplomowej została rozwinięta w oparciu o następujące zagadnienia:

— właściwości działań dywizji w rozproszeniu;
— czynniki warunkujące przechodzenie dywizji do działań w rozproszeniu;
— zadania dywizji;
— podejmowanie decyzji i przekazywanie jej podwładnym;
— zasady prowadzenia działań przez dywizję;
— dowodzenie w trakcie działań;
— organizacja współdziałania z innymi rodzajami wojsk;
— zaopatrywanie wojsk działających w rozproszeniu.

Na szczególną uwagę zasługują propozycje autora dotyczące podejmowania decyzji i dowodzenia w działaniach rozproszonych.

Mjr Władysław BIERNAT

Temat: „Możliwości i sposoby przełamania obrony przez dywizję zmechanizowaną w warunkach zagrożenia bronią masowego rażenia" — referat. (Archiwum ASG nr 027816).

W referacie naświetlone zostały zagadnienia związane z przełamaniem obrony DZ Bundeswehry. Autor szeroko omówił sposób organizowania obrony przez tę dywizję wyciągając szereg wniosków co do jej silnych i słabych stron. Przedstawił również możliwości i sposoby przełamywania obrony DZ Bundeswehry przez naszą dywizję zmechanizowaną w warunkach zagrożenia BMR. Tezy referatu bogato ilustrowane są tabelami, szkicami i schematami. Referat ten może stanowić materiał pomocniczy w szkoleniu oficerów związków taktycznych.

Ppłk Edmund BOGUSZ

Temat: „Analiza stopnia przydatności ćwiczeń na mapach i treningów w procesie szkolenia taktyczno-operacyjnego w pułkach lotnictwa myśliwskiego OPK" — referat. (Archiwum ASG nr 027835).

Autor dość szczegółowo scharakteryzował ćwiczenia na mapach i treningi sztabowe jako formy szkolenia oficerów dowództwa i sztabu, przedstawiając równocześnie celowość stosowania tych form szkolenia i ich przydatność w szkoleniu taktyczno-operacyjnym. Wskazał również na celowość dokonania ewentualnych zmian (usprawnień) w opracowaniu, organizacji i przeprowadzeniu ćwiczeń na mapach i treningów sztabowych. Praca niniejsza może stanowić podstawę dalszych badań w zakresie metodyki szkolenia i szczególnie zainteresować oficerów sztabu DWOPK.

Ppłk pil. Józef CAPUTA

Temat: „Wykorzystanie sił i środków korpusu OPK do osłony desantów morskich" — referat. (Archiwum ASG nr 027853).

W pracy dyplomowej autor ujął takie zagadnienia, jak:
- ocena desantów morskich w akwenie Morza Bałtyckiego jako obiektu osłony przez siły i środki korpusu OPK oraz możliwości lotnictwa przeciwnika i właściwości jego działań przy zwalczaniu desantów morskich;
- analiza możliwości i sposobów osłony desantów morskich przez siły i środki korpusu OPK ze szczególnym uwzględnieniem możliwości i właściwości wykorzystania poszczególnych rodzajów wojsk OPK, potrzebnej ilości sił do osłony desantu i przewidywanych rezultatów osłony;
- właściwości organizacji osłony desantów przez korpus OPK oraz dowodzenie siłami i środkami korpusu OPK w czasie osłony tych desantów.

Wnikliwa analiza opracowanych zagadnień i przedstawienie szeregu cennych wniosków kwalifikuje ten referat jako dobrą pomoc szkoleniową dla wojsk OPK.

Ppłk nawig. Marian CHODOROWICZ

Temat: „Właściwości desantowania desantów taktycznych na śmigłowcach w warunkach górzysto-lesistych" — referat. (Archiwum ASG nr 027789).

Na treść pracy dyplomowej składają się następujące zagadnienia:
— charakterystyka terenu górzysto-lesistego i jego wpływ na desantowanie;
— specyfika techniki pilotowania i jej wpływ na ugrupowanie bojowe śmigłowców;
— właściwości organizacji desantowania w warunkach górskich;
— dowodzenie desantowaniem.

Praca przedstawia dużą wartość szkoleniową dla jednostek wyposażonych w śmigłowce, szczególnie Mi-4. Szczegółowo obrazuje ona wpływ warunków klimatycznych, ukształtowania terenu na specyfikę techniki pilotowania i organizację wysadzania desantów taktycznych.

Ppłk Zygmunt CIEMNY

Temat: „Zbieranie, opracowywanie oraz obieg informacji o nieprzyjacielu i terenie w jednolitym systemie rozpoznania na szczeblu DZ (DPanc)" — referat. (Archiwum ASG nr 027847).

W referacie autor zwrócił uwagę na istotę informacji i jej wpływ na podejmowanie decyzji, dokonał analizy źródeł wiadomości o nieprzyjacielu i terenie oraz zaproponował najbardziej funkcjonalny system zbierania, opracowywania i przekazywania informacji na szczeblu dywizji. Ponadto przeprowadził klasyfikację wiadomości o nieprzyjacielu i terenie z punktu widzenia potrzeb dywizji. Wszelkie rozważania w danym referacie zostały dokonane na tle działań zaczepnych dywizji z rejonów wyjściowych położonych w głębi. Wysunięte przez autora tezy i rozwiązania posiadają w wielu wypadkach charakter nowatorski, z których część może być dyskusyjna.

Ppłk pil. Zygmunt CZAJKA

Temat: „Organizacja działań bojowych korpusu OPK w przewidywaniu zwalczania operacyjnego desantu powietrznego" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027841).

W ćwiczeniu przyjęto korpus w składzie czterech plm, DAR, par, pięciu pa OPK mk i brygady WRT. Działania bojowe przebiegają w warunkach niestosowania broni jądrowej. Celem ćwiczenia jest doskonalenie umiejętności dowództwa i sztabu korpusu w zakresie organizacji działań bojowych oraz ustalenie zasadniczych zabiegów, jakich powinno się dokonać w korpusie w przewidywaniu zwalczania operacyjnego desantu powietrznego. Ćwiczenie to zasługuje na uwagę ze względu na ważność podjętego problemu oraz ze względu na wysunięcie w nim szeregu nowych tez. Wskazane byłoby dalsze rozwijanie i doskonalenie zagadnień ujętych w danym ćwiczeniu w trakcie szkolenia wojsk OPK.

Kpt. Stanisław CZYŻ

Temat: „Działanie bojowe BAR OPK we współdziałaniu z artylerią lufową OPK w obronie strefowo-obiektowej" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027869).

W opracowanym ćwiczeniu autor w umiejętny sposób wykazał specyfikę działań brygady w obronie strefowo-obiektowej na wybrzeżu morskim oraz przedstawił jej współdziałanie z pułkiem artylerii lufowej w warunkach zwalczania lotnictwa przeciwnika działającego szczególnie na małych wysokościach. Pokazał również działanie brygady w różnych warunkach sytuacji bojowej bez użycia broni jądrowej, a następnie z użyciem tej broni oraz manewr dywizjonów ogniowych przy równoczesnym i ciągłym utrzymywaniu części sił i środków w gotowości do natychmiastowego otwarcia ognia.

Kpt. Stanisław DOBROWOLSKI

Temat: „Organizacja i prowadzenie działań zaczepnych przez oddziały zbiorcze" — referat. (Archiwum ASG nr 027874).

W pracy na powyższy temat autor rozważył następujące problemy:
— warunki, w których zaistnieje konieczność prowadzenia działań oddziałami zbiorczymi;
— organizację oddziałów zbiorczych oraz charakterystykę ich składu i możliwości bojowych;
— sposoby i możliwości prowadzenia działań zaczepnych przez oddziały zbiorcze;
— węzłowe problemy dowodzenia;
— zasadnicze wnioski w zakresie praktycznego szkolenia wojsk w prowadzeniu natarcia przez oddziały zbiorcze.

Praca dyplomowa kpt. Dobrowolskiego uzyskała u recenzentów wysoką ocenę i mimo przedstawienia w niej niektórych dyskusyjnych zagadnień jest cennym materiałem dla studiów nad problematyką wymienionego wyżej tematu.

Mjr Henryk DOMINIK

Temat: „Działanie drt i artylerii w okresie wejścia do walki drugiego rzutu DZ w natarciu" — ćwiczenie kontrolne. (Archiwum ASG nr 027867).

Ćwiczenie ma na celu skontrolowanie stanu wyszkolenia dywizjonu rakiet taktycznych i pułku artylerii oraz doskonalenie uczestników ćwiczenia w organizacji działania, dowodzeniu i kierowaniu ogniem oddziałów i pododdziałów drt i rakiet podczas zabezpieczania wprowadzenia do walki drugiego rzutu dywizji zmechanizowanej. Tło taktyczne ćwiczenia dostosowane jest do możliwości poligonowych. Pracę dyplomową mjr. Dominika można wykorzystać do przeprowadzenia taktycznego ćwiczenia zgrywającego zarówno z pułkiem artylerii, jak również dywizjonem rakiet taktycznych.

Kpt. Edward DUDA

Temat: „Właściwości organizacji i prowadzenia obrony w górach przez oddziały i związki taktyczne" — referat. (Archiwum ASG nr 027792).

W referacie ujęte zostały następujące zagadnienia:
— ogólny zarys historyczny działań wojennych w górach;
— ocena terenu górskiego pod kątem zastosowania współczesnej techniki wojennej;
— specyficzne cechy organizacji działań obronnych w górach;
— szczególne zasady prowadzenia walki obronnej w górach przez oddziały i związki taktyczne z uwzględnieniem udziału specjalnych oddziałów górskich.

Referat nadaje się do wykorzystania w procesie szkolenia wojsk i sztabów, szczególnie jeśli chodzi o aspekty historyczne i wojskowo-geograficzne.

Ppłk Czesław DUSZYŃSKI

Temat: „Zaopatrywanie pułku i dywizji w wodę w działaniach zaczepnych i obronnych w warunkach stosowania broni masowego rażenia" — referat. (Archiwum ASG nr 027843).

W pracy dyplomowej autor wiele uwagi poświęcił ocenie Północno-Nadmorskiego kierunku operacyjnego z punktu widzenia możliwości wykorzystania jego zasobów wodnych dla potrzeb wojsk. Dokonał również oceny sprzętu stanowiącego wyposażenie wojsk, wyciągając słuszne wnioski co do jego ilości. Praca ppłka Duszyńskiego ukazuje w przystępny i skondensowany sposób złożoność problemu zaopatrywania w wodę oddziałów i związków taktycznych na współczesnym polu walki i może okazać się dużą pomocą szkoleniową, zwłaszcza wobec braku oficjalnych wydawnictw tego rodzaju.

Ppłk nawig. Tadeusz FILIPOWICZ

Temat: „Działania bojowe plm podczas osłony taktycznych desantów powietrznych w terenie górzystym" — referat. (Archiwum ASG nr 027832).

Praca dyplomowa ujmuje dużo zagadnień ciekawych, nowych i mało popularnych. Główną uwagę w tej pracy autor zwrócił na:
— przedstawienie specyfiki terenu górskiego i jego wpływu na wykorzystanie sprzętu radiotechnicznego i lotniczego;
— możliwości przeciwdziałania nieprzyjaciela w terenie górzystym;
— możliwości własnych środków radiolokacyjnych;
— możliwości własnego lotnictwa myśliwskiego podczas osłony taktycznego desantu powietrznego;
— możliwe sposoby osłony desantu przez lotnictwo myśliwskie.

Praca może być wykorzystana jako teoretyczna pomoc szkoleniowa w oddziałach lotnictwa myśliwskiego działającego w systemie OPL wojsk.

Kpt. Stefan GAWROŃSKI

Temat: „Zwalczanie kawalerii powietrznej nieprzyjaciela przez DZ w marszu, na postoju i podczas natarcia w warunkach użycia BMR" — referat. (Archiwum ASG nr 027876).

Autor w pracy swej szeroko omówił zasady użycia i taktykę działania kawalerii powietrznej według poglądów państw zachodnich, przedstawiając dużą ilość materiału faktograficznego. Następnie wskazał na możliwości zwalczania kawalerii powietrznej nieprzyjaciela przez dywizję zmechanizowaną etatowymi jej środkami walki w różnych działaniach bojowych. Opracowując poszczególne zagadnienia zilustrował zarówno stan faktyczny, jak również wysunął cały szereg ciekawych wniosków (w wielu wypadkach dyskusyjnych).

Kpt. Zdzisław GŁUSZCZYK

Temat: „Organizacja wejścia do walki dywizji pancernej po przegrupowaniu wojsk na dużą odległość" — referat. (Archiwum ASG nr 027821).

W referacie autor przedstawił warunki wejścia dywizji do walki po przegrupowaniu oraz problemy związane z pracą dowódcy i sztabu w zakresie planowania i organizacji wejścia do walki tej dywizji z uwzględnieniem zajęcia rejonu wyjściowego i bez zajmowania tego rejonu. Działania dywizji przyjęto w warunkach obustronnego użycia broni masowego rażenia. Niniejszy referat może być przydatny w procesie szkolenia wojsk, a szczególnie w toku szkolenia dowództw i sztabów dywizji pancernych i zmechanizowanych.

Mjr Zdzisław GRZEJSZCZAK

Temat: „Użycie i działanie drt i artylerii DZ w natarciu na obronę zawczasu przygotowaną" — ćwiczenie grupowe. (Archiwum ASG nr 027852).

Ćwiczenie przeznaczone jest dla grupy szefa WRiArt okręgu wojskowego. Celem ćwiczenia jest doskonalenie ćwiczących w wypracowaniu i składaniu propozycji użycia drt i artylerii i w planowaniu działań bojowych oraz dowodzeniu wspomnianymi jednostkami w toku natarcia dywizji. W ćwiczeniu przewiduje się następujące etapy:

— złożenie propozycji użycia artylerii oraz opracowanie planu działań bojowych drt i artylerii dywizji;
— dowodzenie drt i artylerią dywizji w toku natarcia.

Mjr Zdzisław GRZELAK

Temat: „Obrona tyłów przed działaniem kawalerii powietrznej" — referat. (Archiwum ASG nr 027788).

W referacie autor naświetlił stopień i charakter zagrożenia tyłów przez kawalerię powietrzną oraz sposób przeciwdziałania uderzeniom tych wojsk na tyły przez poszczególne elementy bojowe wojsk i oddziały (pododdziały) tyłowe. W końcowej części referatu autor przed-

stawił wymagania dotyczące wyposażenia tyłów w środki obrony przed napadem kawalerii powietrznej nieprzyjaciela. Z uwagi na kontrowersyjne poglądy na użycie kawalerii powietrznej na SETDW praca jest dość oryginalna i może być pomocna przy studiowaniu i badaniu związanych z tym tematem problemów.

Ppłk Maciej GRZYBOWSKI

Temat: „Użycie i działanie artylerii w natarciu pułku zmechanizowanego z forsowaniem przeszkody wodnej z marszu" — jednostronne ćwiczenie na mapach z elementami ćwiczenia grupowego. (Archiwum ASG nr 027787).

Ćwiczenie rozgrywane jest na tle działań pułku, który jako oddział wydzielony dywizji będąc w pościgu za nieprzyjacielem przechodzi do forsowania średniej przeszkody wodnej z marszu.

Na ćwiczenie złożyły się:

1. Organizacja artyleryjskiego rozpoznania.
2. Planowanie działań bojowych artylerii pułku.
3. Dynamika walki w okresie forsowania przeszkody wodnej z marszu obejmująca walkę o uchwycenie przyczółka z jednoczesnym zabezpieczeniem przeprawy części sił dywizji na opanowany przez pułk przyczółek.

Opracowane ćwiczenie w wystarczającym stopniu zapewnia przeprowadzenie szkolenia w grupie dowódcy artylerii dywizji.

Mjr Czesław GULBIŃSKI

Temat: „Analiza stopnia przystosowania procesu szkolenia personelu latającego w pułkach lotnictwa myśliwsko-szturmowego do działań w warunkach współczesnego pola walki" — referat. (Archiwum ASG nr 027793).

Na wstępie referatu autor omówił aktualne zasady taktyki działań bojowych pułku lotnictwa myśliwsko-szturmowego oraz aktualne zasady procesu szkolenia personelu latającego. Poddając analizie i krytyce omówione zasady przedstawił własne poglądy na stopień przygotowania personelu latającego do działań na współczesnym polu walki oraz wysunął propozycje usprawnienia procesu szkolenia tego personelu. Poszczególne zagadnienia zilustrowane zostały szeregiem tabel i schematów, które w sposób poglądowy wzbogacają treść pracy dyplomowej.

Ppłk Zygmunt GUMIŃSKI

Temat: „Organizacja i prowadzenie działań bojowych przez plm OPK w wydzielonym sektorze odpowiedzialności w przewidywaniu zwalczania celów nisko lecących" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027834).

Ćwiczenie przewidziane jest dla dowództwa i sztabu plm OPK oraz obsady etatowej SD pułku. Prowadzone jest w początkowym okresie

wojny przy zagrożeniu użyciem broni masowego rażenia. Celem ćwiczenia jest pogłębienie u ćwiczących znajomości właściwości taktyki działań bojowych plm OPK podczas zwalczania SNP na małych i bardzo małych wysokościach. Na podkreślenie w niniejszej pracy dyplomowej zasługuje bardzo dobre opracowanie jej pod względem teoretycznym i nawigatorskim, dzięki czemu nabrała ona dużej wartości jako pomoc w szkoleniu wojsk.

Ppłk pil. Bolesław HALERZ

Temat: „Analiza wpływu wysokości lotu i ugrupowania bojowego samolotów myśliwsko-szturmowych (MB) na skuteczność przeciwdziałania naziemnych środków OPL npla" — referat. (Archiwum ASG nr 027813).

Autor scharakteryzował w referacie naziemne środki obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela i jednocześnie naświetlił problem ich użycia i możliwości we współczesnych działaniach oraz dokonał oceny i określeń optymalnych wysokości lotu i ugrupowania bojowego samolotów myśliwsko-szturmowych w różnych warunkach przeciwdziałania naziemnych środków obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela. Przy omawianiu poszczególnych zagadnień opracował szereg rozwiązań praktycznych, przydatnych w pracy dowódców i oficerów sztabów. Referat może być wykorzystany jako pomoc szkoleniowa przez kadrę jednostek LMSz i R(MB).

Kpt. Ryszard HALIK

Temat: „Brygada Wojsk Obrony Wewnętrznej w działaniach przeciwdywersyjnych" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach. (Archiwum ASG nr 027786).

Celem ćwiczenia jest doskonalenie ćwiczących w opracowaniu planu działań przeciwdywersyjnych oraz w umiejętności organizacji współdziałania z układem terytorialnym, a szczególnie ze sztabami wojskowymi i działami wewnętrznymi komitetów obrony. W ćwiczeniu uwzględnione są zagadnienia organizacji i kierowania walką z dywersją, likwidacji siatki podziemia dywersyjnego i rozbrajania terenu przy współdziałaniu z organami bezpieczeństwa i MO. Praca dyplomowa może być wykorzystana do przeprowadzenia ćwiczenia na mapach z kadrą pułku Wojsk Obrony Wewnętrznej.

Kpt. pil. Jan HAŁAS

Temat: „Niszczenie przez plmb przepraw w ramach izolacji rejonu działań bojowych" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027888).

Ćwiczenie składa się z dwóch etapów. Treścią pierwszego etapu jest wypracowanie decyzji, meldowanie jej przełożonemu oraz postawienie zadań dowódcom eskadr. W drugim etapie zwrócono szczególną uwagę na wybór odpowiedniego manewru nad celem, lot w warunkach przeciwdziałania obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela oraz dowodzenie

lądowaniem grup samolotów powracających po wykonaniu zadania w warunkach skomplikowanej sytuacji lotniskowej. Ćwiczenie opracowane jest na tle operacji zaczepnej armii ogólnowojskowej, przy zagrożeniu użyciem broni masowego rażenia i przy równowadze sił w powietrzu.

Kpt. pil. Roman HARMOZA

Temat: „Prowadzenie działań bojowych przez plm OPK w warunkach połączenia SD plm z SD par OPK" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027851).

W ćwiczeniu na wyżej wymieniony temat autor poruszył nowe problemy, między innymi dokonał próby rozwiązania problemów z zakresu organizacji i prowadzenia działań bojowych z nowego typu połączonego stanowiska dowodzenia. Autor starał się rozpracować przede wszystkim trudne problemy, które nie są jeszcze uregulowane obowiązującymi oficjalnymi dokumentami. Niniejszą pracę dyplomową można wykorzystać do metodycznego szkolenia wojsk, szczególnie personelu połączonych stanowisk dowodzenia.

Ppłk pil. Ireneusz HEJDA

Temat: „Działanie bojowe BLRB na lotniska nieprzyjaciela w trudnych warunkach atmosferycznych" — jednostronne dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027814).

Celem ćwiczenia jest doskonalenie umiejętności dowództwa i sztabu BLRB, jak i dowódców eskadr bombowych w zakresie organizacji i planowania działań bojowych przy wykonywaniu zadania niszczenia lotnisk nieprzyjaciela w ramach walki o panownie w powietrzu oraz kierowania działaniami bojowymi eskadr w czasie realizacji postawionych przed nimi zadań w warunkach niestosowania broni jądrowej. Z uwagi na brak doświadczeń w wykorzystaniu BLBR oraz ważności zadania, jakim jest walka BLBR o wywalczenie przewagi w powietrzu, praca ma charakter nowatorski i może być pomocna w praktycznym szkoleniu kadry oficerskiej.

Kpt. Eugeniusz HOŁOD

Temat: „Użycie i działanie odwodu przeciwpancernego DZ w obronie" — ćwiczenie grupowe. (Archiwum ASG nr 027855).

Ćwiczenie opracowane jest dla grupy dowódców artylerii dywizji. Celem jego jest doskonalenie oficerów w organizacji działań odwodu przeciwpancernego, opracowywaniu odpowiedniej dokumentacji bojowej i analizowaniu sytuacji taktycznej na polu walki oraz umiejętnym dowodzeniu podległymi pododdziałami dywizjonu.

Ćwiczenie dzieli się na dwa zajęcia, które dotyczą:

1. Organizacji i planowania działania odwodu przeciwpancernego dywizji.
2. Działań odwodu przeciwpancernego dywizji w walce obronnej.

Kpt. pil. Światosław IWANOWSKI

Temat: „Organizacja i wykonanie uderzenia przez plmb na lotniska nieprzyjaciela z zastosowaniem klasycznych środków rażenia" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027819).

W opracowanym ćwiczeniu autor postawił sobie za cel doskonalenie umiejętności dowódcy i sztabu plmb w organizowaniu i dowodzeniu działaniami pułku działającego z dwóch lotnisk oraz doskonalenie umiejętności dowódców i personelu kierowniczego eskadr w przygotowywaniu personelu latającego do uderzeń na lotniska. Jako jednostkę ćwiczącą przyjęto pułk lotnictwa myśliwsko-bombowego w składzie trzech eskadr na samolotach SU-7BM i SU-7BKŁ, bazujący na dwóch lotniskach i zabezpieczany przez jeden batalion zabezpieczenia. Niniejsze ćwiczenie może być wykorzystane w pułkach lotnictwa myśliwsko-bombowego lub myśliwsko-szturmowego.

Mjr Bartłomiej IWASIUTA

Temat: „Obrona przeciwlotnicza DZ (DPanc) w rejonach alarmowych i w czasie przegrupowywania do rejonów wyjściowych" — ćwiczenie z wojskami z ostrym strzelaniem na poligonie. (Archiwym ASG nr 027828).

Autor opracował ćwiczenie mając na uwadze doskonalenie szefostwa OPL dywizji, dowództwa i sztabu paplot w zakresie kierowania wojskami w czasie wyjścia z garnizonów i osiągania gotowości bojowej w rejonie alarmowym, planowania i organizacji osłony dywizji podczas przegrupowywania i w rejonie wyjściowym, kierowania wojskami OPL dywizji w toku przegrupowywania oraz doskonalenia pododdziałów wojsk OPL dywizji w wykonywaniu czynności alarmowych, realizacji zadań osłony i sprawnym przegrupowaniu do nowych rejonów działań. Konstrukcja ćwiczenia opiera się głównie na rozwiązaniach graficznych na mapie, które z dodatkowymi dokumentami zapewniają sprawne kierowanie ćwiczeniem. W sumie ćwiczenie może być pomocne w opracowaniu ćwiczeń na podobny temat w wojskach.

Kpt. Zenon JANKOWSKI

Temat: „Organizacja przebazowania plmsz na nowe lotnisko z jednoczesnym wykonaniem zadania bojowego w warunkach zimowych" — ćwiczenie grupowe. (Archiwum ASG nr 027801).

Ćwiczenie opracowano dla grupy dowódcy pułku lotniczego. Ma ono na celu uczyć szkolonych organizacji przebazowania pułku z równoczesnym wykonywaniem zadań bojowych w warunkach wojny konwencjonalnej przy stałym zagrożeniu użyciem BMR. Za ćwiczącą jednostkę przyjęto plmsz wyposażony w samoloty Lim-6 bis. Przebazowanie wykonywane jest na lotnisko nieprzyjaciela, które uchwycone zostało przez wojska własne. Przyjęta odległość przebazowania wynosi 80—100 km. W opracowanym ćwiczeniu zastosowano również metodę analizy siecio-

wej. Ćwiczenie to może być wykorzystane jako materiał pomocniczy w procesie szkolenia jednostek lotnictwa myśliwsko-szturmowego.

Kpt. Stanisław JAROSZ

Temat: „Analiza możliwości prowadzenia natarcia w nocy przez DPanc wyposażoną w czołgi T-55 (próba porównania z dywizjami wyposażonymi w czołgi T-54 AM i T-34)" — referat. (Archiwum ASG nr 027857).

W referacie autor rozpatrzył następujące zagadnienia:
— znaczenie nocnych działań zaczepnych we współczesnej walce;
— charakterystykę nocnych działań obronnych nieprzyjaciela ze szczególnym uwzględnieniem obrony przeciwpancernej;
— możliwości prowadzenia natarcia i forsowania w nocy;
— organizację dowodzenia, oświetlenia i bojowego zabezpieczenia w natarciu nocnym.

Przy opracowywaniu powyższych zagadnień autor wyraził swój pogląd na dodatnie i ujemne strony posługiwania się noktowizorami w toku natarcia nocnego przez DPanc wyposażoną w wyżej wymienione czołgi; ponadto postuluje on niektóre usprawnienia natury technicznej.

Mjr Tadeusz JAROSZ

Temat: „Metoda i treść pracy dowódcy i sztabu dywizji w zakresie wypracowania decyzji do natarcia" — referat. (Archiwum ASG nr 027846).

W referacie autor skoncentrował główną uwagę na rozważaniach dotyczących czynników warunkujących metody i treść pracy dowódcy i sztabu w wypracowaniu decyzji oraz ideowego schematu pracy dowódcy i sztabu, który to schemat według autora stanowi optymalne rozwiązanie opracowywanej problematyki. Na podkreślenie zasługuje to, że autor w znanym na ogół temacie potrafił wyeksponować zagadnienia ciekawe i mało naświetlone przez obowiązujące wydawnictwa. Na przykład wysunął on szereg wniosków dotyczących metod pracy dowódcy i sztabu dywizji nad wypracowaniem decyzji w warunkach ograniczonego czasu. Stąd też praca mjra Jarosza może stanowić pomoc w procesie szkolenia sztabów związków taktycznych.

Mjr Krzysztof KACZOROWSKI

Temat: „Analiza działań bojowych lotnictwa w ostatnich wojnach lokalnych i wnioski co do jego użycia we współczesnej operacji wojsk lądowych" — referat. (Archiwum ASG nr 027795).

W swej pracy dyplomowej autor dokonał próby uogólnienia doświadczeń z wojny w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie w oparciu o szereg publikowanych w różnych wydawnictwach materiałów, w wielu wypadkach dość kontrowersyjnych. Autor ujednolicił ten materiał i wyciągnął konstruktywne wnioski dotyczące przyszłych działań lotnictwa. Treść referatu wzbogacił szeregiem tablic i schematów. Praca niniejsza może

być w pełni wykorzystana w szkoleniu oficerów wojsk OPL, a szczególnie pionu operacyjno-rozpoznawczego.

Mjr Ryszard KACZOROWSKI

Temat: „Wpływ obrony przeciwpancernej dywizji NRF na prowadzenie natarcia przez DPanc nacierającą w pierwszym rzucie armii" — referat. (Archiwum ASG nr 027827).

Podstawą rozważań autora jest dywizja zmechanizowana NRF i prowodzenie działań w warunkach niestosowania broni jądrowej. W pracy szczególnie wyeksponował on możliwości i sposoby organizacji obrony przeciwpancernej przez dywizję NRF, możliwości własnej dywizji w zwalczaniu środków przeciwpancernych nieprzyjaciela oraz sposoby pokonania obrony przeciwpancernej. Poszczególne rozdziały niniejszej pracy, jak i przedstawione wnioski stanowią w sumie wartościowy materiał, użyteczny w szkoleniu wojsk. Na uwagę zasługuje również bogate zilustrowanie rozważań za pomocą tabel, szkiców i rysunków.

Mjr pil. Tadeusz KAMASZEWSKI

Temat: „Zwalczanie przez plmsz lufowej i rakietowej artylerii przeciwlotniczej nieprzyjaciela w systemie osłony wojsk lądowych" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027796).

Ćwiczenie zostało podzielone na dwa etapy. Pierwszy etap obejmuje wypracowanie decyzji o niszczeniu lufowej i rakietowej artylerii przeciwlotniczej nieprzyjaciela w systemie osłony wojsk lądowych, meldowanie decyzji przez dowódcę pułku oraz stawianie zadań bojowych dowódcom eskadr. W drugim etapie ujęte są zagadnienia związane z bezpośrednim przygotowaniem pułku do działań bojowych, organizacją startu, zbiórki i lotu po trasie, wyjściem na cel i działaniem w rejonie celu, lotem powrotnym i lądowaniem oraz odtwarzaniem gotowości bojowej pułku.

Kpt. Zbigniew KAMIŃSKI

Temat: „Wojskowo-geograficzna analiza i ocena portów i baz morskich na kierunku jutlandzkim" — referat. (Archiwum ASG nr 027864).

W pracy dyplomowej omówione zostały położenie i znaczenie kierunku jutlandzkiego, warunki naturalne i ich wpływ na rozmieszczenie portów handlowych i wojennych, a także warunki żeglugi na wodach przyległych. Omówiono również gospodarcze znaczenie portów i możliwości ich wykorzystania w czasie wojny oraz warunki ich obrony. Ponadto przedstawiono dość szczegółową charakterystykę głównych portów handlowych i wojennych.

Kpt. Tadeusz KANABRODZKI

Temat: „Zwalczanie ogniowych środków przeciwpancernych nieprzyjaciela ogniem artylerii w działaniach zaczepnych dywizji w warunkach zagrożenia bmr". — referat. (Archiwum ASG nr 027791).

W pracy autor dość szczegółowo omówił taktykę działania i możliwości ogniowe środków przeciwpancernych dywizji zmechanizowanej NRF oraz ich miejsce w systemie obrony przeciwpancernej. Następnie wykazał współzależność między efektywnością natarcia a stopniem neutralizacji obrony przeciwpancernej i różne sposoby tej neutralizacji. Przedstawił także możliwości artylerii w zakresie zwalczania omawianych środków i sposoby jej działania oraz zagadnienia współdziałania tej artylerii z innymi rodzajami wojsk podczas wykonywania zadania. Praca kpt. Kanabrodzkiego może stanowić materiał pomocniczy przy analizie i ocenie omawianego tematu.

Kpt. Teodor KANSY

Temat: „Organizacja i prowadzenie pracy bojowej przez oddział radiotechniczny na kierunku nadmorskim w warunkach działań lotnictwa nieprzyjaciela jednocześnie na małych i stratosferycznych wysokościach" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach. (Archiwum ASG nr 027885).

Autor rozpatruje w sposób nowatorski najbardziej złożone zagadnienia taktyczne mające na celu nauczenie oficerów zasad organizacji i prowadzenia pracy bojowej przez pułk oraz doskonalenie umiejętności składów osobowych GP pułku i SD batalionów w wykonywaniu czynności funkcyjnych w warunkach jednoczesnego działania celów powietrznych na małych i stratosferycznych wysokościach. Problemy wykrywania i prowadzenia obiektów powietrznych na omawianych wysokościach stanowią trudne zagadnienie, stąd też pewne rozwiązania przyjęte przez autora mogą być przydatne w praktycznym szkoleniu wojsk.

Kpt. Bolesław KAZIMIERCZAK

Temat: „Możliwości organizacji systemu obrony przeciwpancernej w obronie dywizji zmechanizowanej" — referat. (Archiwum ASG nr 027879).

W referacie autor przedstawił możliwości środków pancernych dywizji zmechanizowanej i pancernej NRF i zasady ich użycia i na tym tle przeprowadził analizę możliwości środków przeciwpancernych, w które wyposażono oddziały naszych dywizji. Następnie przedstawił problemy związane z wykorzystaniem sił i środków różnych rodzajów wojsk w systemie obrony przeciwpancernej, a szczególnie broni rakietowo-jądrowej, lotnictwa i wojsk inżynieryjnych. Omówił również zasady i możliwości organizacji obrony przeciwpancernej w obronie dywizji. Przy opracowywaniu poszczególnych zagadnień kpt. Kazimierczak uwzględnił współczesne kierunki rozwoju techniki i taktyki.

Mjr pil. Henryk KĄCIK

Temat: „Organizacja i prowadzenie działań bojowych przez plm OPK z dwóch lotnisk bazowania" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027863).

Ćwiczenie opracowane jest pod kątem działań bojowych prowadzonych w początkowym okresie wojny. Autor ćwiczenia uwzględnił w nim rolę i zadania pułku wynikające w wypadku samodzielnego prowadzenia działań w sektorze, za który on odpowiada. W części opisowej autor przedstawił teoretyczne uzasadnienie ćwiczenia ze szczególnym uwzględnieniem możliwości bojowych pułku lotnictwa myśliwskiego w oparciu o teorię prawdopodobieństwa. Opracowane ćwiczenie może być użyteczne w procesie szkolenia oficerów dowództwa i sztabu plm.

Mjr Michał KĘDZIERSKI

Temat: „Wpływ zakłóceń radioelektronicznych stosowonych przez nieprzyjaciela powietrznego na ilościowe i jakościowe wskaźniki możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych korpusu OPK" — referat. (Archiwum ASG nr 027875).

W pracy dyplomowej w pierwszej części omówiono charakterystykę środków napadu powietrznego nieprzyjaciela oraz ich możliwości w zakresie stosowania zakłóceń radioelektronicznych. W dalszej części przedstawiono warianty ugrupowania sił i środków wojsk radiotechnicznych w strefie działań bojowych korpusu i możliwości bojowe tych wojsk bez stosowania zakłóceń radioelektronicznych przez nieprzyjaciela powietrznego. Na szczególną uwagę w tej pracy zasługuje omówienie przedsięwzięć taktyczno-organizacyjnych i technicznych zmierzających do zmniejszenia oddziaływania zakłóceń radioelektronicznych stosowanych przez nieprzyjaciela powietrznego na ilościowe i jakościowe wskaźniki możliwości bojowych wojsk radiotechnicznych.

Kpt. Zdzisław KICA

Temat: „Działanie DPD w celu opanowania i niszczenia środków przenoszenia broni masowego rażenia oraz składów lub magazynów przechowywania tej broni" — referat. (Archiwum ASG nr 027844).

W pracy dyplomowej autor przedstawił charakterystykę rozmieszczenia i ugrupowania bojowego obrony i ochrony omawianych obiektów oraz możliwe sposoby działania dywizji powietrznodesantowej celem ich opanowania i niszczenia. Część pracy poświęcono na omówienie zagadnień związanych z przygotowaniem dywizji do działań i dowodzeniem nią w toku realizacji zadań. Dotychczas nasza literatura fachowa zbyt mało zajmowała się problemami związanymi z danym tematem. Stąd dyplomant przedstawił szereg rozwiązań własnych, które mogą zainteresować oficerów zajmujących się omawianą problematyką.

Kpt. pil. Stanisław KLĄMBKA

Temat: „Działania hitlerowskiej Luftwaffe przeciwko polskiemu ruchowi oporu oraz organizacja OPL przez oddziały partyzanckie" — referat. (Archiwum ASG nr 027803).

W pierwszej części swej pracy dyplomowej autor szczególną uwagę skupił na określeniu ilości wydzielonych sił lotnictwa niemieckiego przeciwko polskiemu ruchowi oporu oraz na przedstawieniu zadań, sposobów i taktyki działań Luftwaffe podczas zwalczania oddziałów partyzanckich. W drugiej części omówił organizację obrony przeciwlotniczej czynnej i biernej w polskich oddziałach partyzanckich. W pracy autor przedstawił wiele cennych uogólnień, pouczających analiz i wniosków, przez co wypełnił jedną z najpoważniejszych luk w polskiej historiografii wojskowej. Z uwagi na poważne walory poznawcze tej pracy oraz dużą jej wartość praktyczną może ona być z powodzeniem wykorzystana w procesie szkolenia kadry ludowego WP.

Kpt. Waldemar KONOPKA

Temat: „Organizacja i prowadzenie kombinowanych działań desantowych przez dywizję desantową" — referat. (Archiwum ASG nr 027866).

Na wstępie referatu podano przykłady z drugiej wojny światowej i niektórych ćwiczeń z wojskami. Następnie omówiono ogólne zasady współczesnych działań desantowych i warunki, w jakich mogą być prowadzone kombinowane działania desantowe. W dalszej części przedstawiono wpływ nowoczesnych środków walki i lądowania na sposoby lądowania desantów. Później omówiono możliwości bojowe dywizji desantowej oraz właściwości organizacji i prowadzenia kombinowanych działań desantowych przez tę dywizję. Zwrócono również uwagę na niektóre elementy zabezpieczenia działań bojowych dywizji.

Kpt. Edmund KOTLEWSKI

Temat: „Problemy zaopatrywania w materiały pędne i smary jednostek ludowego Wojska Polskiego w okresie od stycznia do maja 1945 r. na przykładzie operacji łużyckiej i praskiej 2 armii WP i 1 korpusu pancernego" — referat. (Archiwum ASG nr 027860).

W oparciu o strukturę organizacyjną tyłów taktycznych i operacyjnych oraz na tle ówczesnej sytuacji operacyjno-taktycznej autor przedstawił potrzeby i sposoby zaopatrywania jednostek w paliwo, wykazując jednocześnie dodatnie i ujemne jego strony. Omówił również wpływ zaopatrywania w materiały pędne i smary na wykonanie zadań bojowych przez związki i oddziały. Praca dyplomowa kpt. Kotlewskiego posiada duże wartości poznawcze i pozwala na wyciągnięcie wielu pouczających wniosków aktualnych w dniu dzisiejszym. Stanowi ona również cenną pomoc w studiowaniu historii tyłów ludowego Wojska Polskiego.

Kpt. Jerzy KOWALCZYK

Temat: „Metody i sposoby dowodzenia siłami i środkami oddziału radiotechnicznego podczas prowadzenia pracy bojowej" — referat. (Archiwum ASG nr 027839).

W treści swej pracy autor szeroko przeanalizował i przedstawił metody i sposoby dowodzenia siłami i środkami WRT w różnych warunkach sytuacji bojowej z uwzględnieniem najnowszych zautomatyzowanych oraz klasycznych środków dowodzenia. Przedstawił również perspektywy rozwoju i doskonalenia procesów dowodzenia w świetle najnowszych zdobyczy techniki. Praca dyplomowa kpt. Kowalczyka stanowi materiał wartościowy, który z dużym pożytkiem może być wykorzystany do szkolenia kadry Wojsk OPK, szczególnie stanu osobowego SD.

Ppłk pil. Janusz KOWALSKI

Temat: „Organizacja obrony przeciwlotniczej obszaru kraju w okresie wojny obronnej Polski w 1939 r." — referat. (Archiwum ASG nr 027880).

W referacie ppłk Kowalski bardzo wyczerpująco przedstawił bogaty materiał faktograficzny i głęboką analizę i ocenę problemów OPL OK Polski przedwrześniowej i wojny obronnej Polski. Bardzo rzeczowo i wyczerpująco przedstawione zostało zagadnienie dozorowania powietrznego w Polsce oraz użycie brygady pościgowej w 1939 roku. Na podkreślenie zasługuje również bogaty zestaw ilustracyjny pracy, oparty na zdjęciach archiwalnych. Praca niniejsza jest pierwszym opracowniem wojskowo-historycznym, które tak szczegółowo i w całokształcie naświetla problematykę OPL OK i jest bardzo cennym wkładem w badania omawianej dziedziny.

Mjr Jerzy KOWALSKI

Temat: „Natarcie dywizji zmechanizowanej po przegrupowaniu wojsk na dużą odległość" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie szkieletowe. (Archiwum ASG nr 027858).

W ćwiczeniu biorą udział dowództwo, sztab, szefowie rodzajów wojsk i służb i kwatermistrzostwo dywizji, dowódcy pułków zmechanizowanych, czołgów, artylerii i artylerii przeciwlotniczej oraz dowództwa i sztaby drt, dar i dappanc, a ponadto batalionów saperów i łączności. Celem ćwiczenia jest doskonalenie ćwiczących w organizacji i prowadzeniu natarcia, wypracowaniu decyzji w ograniczonym czasie, zbieraniu i opracowaniu informacji, organizowaniu współdziałania, opracowaniu niezbędnej dokumentacji oraz doskonalenie kwatermistrzostwa i służby technicznej w zakresie materiałowo-technicznej obsługi wojsk. Metodyczny układ pracy daje możliwości osiągnięcia założonych celów szkoleniowych.

Kpt. Jerzy KOWALSKI

Temat: „Prowadzenie działań bojowych przez BAR OPK w początkowym okresie wojny z uwzględnieniem wykonania manewru taktycznego" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027883).

W treści ćwiczenia dużo miejsca poświęcono zagadnieniom osiągania gotowości bojowej, a także wykonania manewru w warunkach prowadzenia działań bojowych celem przejścia od obrony obiektowej do obrony obiektowo-strefowej kierunku operacyjno-powietrznego w systemie obrony powietrznej korpusu. Dokonano również głębokiej analizy nieprzyjaciela powietrznego oraz wyciągnięto uzasadnione wnioski co do jego możliwości uderzenia na obiekty w obszarze działania ćwiczącej brygady. Część metodyczna tej pracy może być wykorzystana w procesie szkolenia wojsk, zaś część teoretyczna może być podstawą do dalszych rozważań w zakresie obrony obiektowo-strefowej.

Mjr Romuald KUBAJ

Temat: „Organizacja i prowadzenie rozpoznania inżynieryjnego w natarciu dywizji z forsowaniem przeszkody wodnej" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach. (Archiwum ASG nr 027868).

Ćwiczenie prowadzi szef wojsk inżynieryjnych okręgu z szefami saperów dywizji. W ćwiczeniu uwzględniono forsowanie kolejnych przeszkód wodnych. Uwypuklono konieczność uzyskania danych rozpoznawczych dla potrzeb taktycznych i technicznych dywizji oraz określono sposoby i metody współdziałania z rozpoznaniem ogólnowojskowym i rozpoznaniem innych rodzajów wojsk zarówno podczas organizacji i prowadzenia rozpoznania, jak i w zakresie opracowywania danych. Ćwiczenie to zostało opracowane z dużą znajomością taktyki i sztuki operacyjnej oraz metodyki szkolenia.

Ppłk Edmund KUBIAK

Temat: „Wpływ czynników hydrograficznych obszaru między Wisłą i Łabą, w granicach północnego kierunku strategicznego, na działania bojowe wojsk lądowych" — referat. (Archiwum ASG nr 027806).

W pracy na powyższy temat w części pierwszej przedstawiono specyfikę położenia i znaczenie omawianego obszaru oraz wojskowo-geograficzną charakterystykę czynników hydrograficznych Pomorza i Meklemburgii. W drugiej części przeprowadzono analizę i ocenę czynników hydrograficznych z punktu widzenia koncentracji i rozwinięcia wojsk, wpływu na tempo, szybkość i możliwość działań wojsk lądowych, wyboru kierunków do działań i rejonów forsowania poszczególnych rubieży oraz wykorzystania rzek, kompleksów jezior i terenów zabagnionych jako rubieży obronnych. W trzeciej części przedstawiono zasadnicze wnioski taktyczno-operacyjne dotyczące charakterystycznych

możliwości i warunków działań wojsk lądowych na Pomorzu i w Meklemburgii. Praca uzyskała wysoką ocenę recenzentów i stanowi przyczynek do studiowania warunków fizyczno-geograficznych północnego kierunku strategicznego.

Ppłk Henryk KUCHARCZYK

Temat: „Wykorzystanie dywizjonu ZSU-23-4 w osłonie wojsk dywizji zmechanizowanej (pancernej) w natarciu" — referat. (Archiwum ASG nr 027810).

Wśród wielu zagadnień dotyczących powyższej tematyki na szczególną uwagę zasługują zagadnienia związane z oceną możliwości bojowych dywizjonu ZSU-23-4 w osłonie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego i obiektów dywizji, zasadami taktycznego wykorzystania dywizjonu oraz podstawowymi wariantami jego ugrupowania w walce. Zagadnienia poruszone przez autora w większości są nowe i nie publikowane w wydawnictwach fachowo-wojskowych, stąd też praca ppłka H. Kucharczyka może przynieść duże korzyści w szkoleniu kadry oficerskiej.

Ppłk Włodzimierz LIPEŃSKI

Temat: „Działanie DPD w celu zdobycia i utrzymania ważnych rejonów oraz prowadzenie działań bojowych mających na celu rozbicie wojsk nieprzyjaciela, które porażono BMR" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie dowódczo-sztabowe na mapach". (Archiwum ASG nr 027822).

Ćwiczenie zostało podzielone na dwa etapy. Pierwszy etap ma na celu doskonalenie dowództwa, sztabów, dowódców rodzajów wojsk i służb oraz oficerów kwatermistrzostwa w wypracowywaniu decyzji dotyczącej desantowania w warunkach ograniczonego czasu. Celem drugiego etapu jest doskonalenie umiejętności ćwiczących w szybkiej ocenie sytuacji bojowych, wyciąganiu właściwych wniosków i podejmowaniu optymalnych decyzji oraz uczenie ich odpowiedniego kierowania walką wojsk dywizji. Szczególną uwagę w ćwiczeniu zwrócono na organizowanie walki obronnej w warunkach zagrażającego okrążenia głównych sił dywizji i rozcięcia ich ugrupowania przez nacierające wojska nieprzyjaciela.

Ppłk Bronisław LIPSKI

Temat: „Działanie artylerii w natarciu pz na doraźnie zorganizowaną obronę nieprzyjaciela w warunkach zagrożenia bmr" — ćwiczenie kontrolne. (Archiwum ASG nr 027823).

W ćwiczeniu, którego celem jest skontrolowanie stanu wyszkolenia dywizjonu artylerii baterii pułkowej, autor uwzględnił takie zagadnienia, jak:

— organizacja i przyjęcie ugrupowania bojowego;

— postawienie zadań bojowych przez dowódcę dywizjonu;

— wykonanie ogni w okresie OPN i OWN;
— udział artylerii w odparciu kontrataku nieprzyjaciela.

Ćwiczenie rozwiązano dobrze pod względem metodycznym. Na podkreślenie zasługuje dążność autora do uproszczenia dokumentów, co pozwala na lepsze posługiwanie się nimi w polu (plan przebiegu ćwiczenia i wszystkie potrzebne dane opracowane są na mapie).

Mjr Józef ŁYSOŃ

Temat: „Możliwości wykorzystania śmigłowców w zakresie dowodzenia, walki i zaopatrzenia (transportu)" — referat. (Archiwum ASG nr 027790).

Referat składa się z dwóch zasadniczych części. W pierwszej części omówiono użycie śmigłowców w wojnie wietnamskiej i na Bliskim Wschodzie oraz poglądy naszych i zachodnich publicystów wojskowych na wykorzystanie śmigłowców we współczesnej walce. W drugiej części rozpatrzone zostały możliwości użycia śmigłowców przez związki taktyczne w walce i ich wykorzystanie w dowodzeniu i transporcie. Omówiono tu również perspektywy rozwoju śmigłowców. W większości treść części drugiej jest odzwierciedleniem własnych poglądów autora na problemy związane z użyciem śmigłowców w działaniach bojowych na współczesnym polu walki.

Kpt. Marian MAKAREWICZ

Temat: „Organizacja i prowadzenie rozpoznania przez BWOWewn. w czasie zwalczania desantów powietrznych i grup specjalnego przeznaczenia" — referat. (Archiwum ASG nr 027785).

Praca dyplomowa ujmuje węzłowe problemy dotyczące prowadzenia rozpoznania militarnych sił nieprzyjaciela na obszarze kraju. Główny wysiłek w pracy został skupiony na opracowaniu zagadnień związanych z możliwościami, organizacją i sposobami prowadzenia rozpoznania przez brygadę w rejonie działania desantu powietrznego i grup specjalnego przeznaczenia. W pracy dyplomowej szeroko wykorzystane zostały materiały dotyczące praktycznych doświadczeń jednostek KBW.

Kmdr por. Michał MARSZAŁ

Temat: „Użycie i działanie drt i artylerii w obronie wybrzeża morskiego przez DZ w warunkach zagrożenia bmr" — ćwiczenie grupowe. (Archiwum ASG nr 027838).

Zgodnie z założeniami praca na powyższy temat została opracowana dla Szefostwa WRiArt POW, który ma przeprowadzić ćwiczenie grupowe z dowódcami i sztabami artylerii dywizji. Celem ćwiczenia jest doskonalenie uczestników w analizowaniu sytuacji taktycznej na polu walki i wyciąganiu odpowiednich wniosków co do użycia drt i artylerii, planowania jej działań, dowodzeniu i kierowaniu ogniem. Ćwiczenie podzielone zostało na dwa etapy, w których uwzględniono planowanie ognia i manewru artylerii działającej w pasie obrony dywizji oraz dowodzenie i kierowanie ogniem drt i artylerii w toku walki obronnej.

Mjr Marian MICHALAK

Temat: „Organizacja i prowadzenie natarcia przez podchodzącą z głębi DZ drugiego rzutu operacyjnego armii" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie dowódczo-sztabowe na mapach. (Archiwum ASG nr 027837).

W ćwiczeniu przyjęto położenie wyjściowe stron, w którym od szybkiego i pomyślnego wprowadzenia dywizji zależy wykonanie zadania armii. Szczególną uwagę zwrócono na rozwiązanie problemów dotyczących przegrupowania i sprawnego wejścia dywizji do bitwy w ograniczonym czasie i pracę w tym okresie sztabów ćwiczących. W ćwiczeniu biorą udział dowództwo i sztab dywizji, dowództwa i sztaby pułków oraz szefowie rodzajów wojsk i służb dywizji i pułków. Praca może stanowić materiał pomocniczy w praktycznym szkoleniu wojsk.

Kpt. pil. Stanisław NIZIŃSKI

Temat: „Organizacja i wykonanie przebazowania plm OPK z jednoczesnym prowadzeniem działań bojowych" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027884).

Autor w pracy dyplomowej podjął się opracowania trudnych i skomplikowanych problemów, w wielu wypadkach nowych, nigdzie do tej pory nie publikowanych. Na szczególną uwagę zasługuje problem zastosowania modeli sieciowych do planowania przebazowania pułku lotnictwa myśliwskiego. Został on rozwiązany w sposób naukowy, przy czym bardzo prosty i jednocześnie możliwy do wykorzystania w procesie szkolenia taktyczno-bojowego pułków OPK.

Ppłk Józef OSÓBKA

Temat: „Ocena możliwości aktualnego systemu łączności DZ oraz zakres i sposoby jego usprawnienia z punktu widzenia potrzeb dowodzenia wojskami w działaniach zaczepnych" — referat. (Archiwum ASG nr 027824).

W referacie swym autor opracował takie zagadnienia, jak:

— warunki organizacji łączności w działaniach zaczepnych dywizji;
— zadania stawiane łączności podczas działań zaczepnych;
— możliwości aktualnego systemu łączności dywizji w zakresie zapewnienia dowodzenia wojskami;
— kierunki, zakres i sposoby usprawnienia systemu łączności DZ.

Autor dokonał wnikliwej analizy możliwości taktyczno-technicznych poszczególnych egzemplarzy sprzętu oraz możliwości efektywnej ich wymiany, co może być brane pod uwagę przy opracowaniach zmierzających do określenia koniecznej ilości informacji zabezpieczających proces dowodzenia w przyszłym automatycznym systemie obiegu informacji.

Mjr Marian PABIAN

Temat: „Żywotność ugrupowania bojowego oddziału (związku taktycznego) artylerii rakietowej OPK z uwzględnieniem doświadczeń z działań wojennych w Wietnamie" — referat. (Archiwum ASG nr 027880).

W referacie rozpatrzono następujące zagadnienia:
— wnioski dotyczące taktyki i spsobów pokonywania systemu OP ze szczególnym uwzględnieniem obezwładniania artylerii rakietowej OPK;
— żywotność ugrupowań artylerii rakietowej w ramach systemu OPK oraz jej wpływ na skuteczność obrony powietrznej obiektu;
— czynniki warunkujące żywotność ugrupowania bojowego oddziału artylerii rakietowej OPK w aspekcie taktyki pokonywania przez lotnictwo nieprzyjaciela systemu OP;
— sposoby i metody prowadzące do zwiększenia stopnia żywotności ugrupowania oddziału artylerii rakietowej OPK.

Niektóre dokonane przez autora rozwiązania mogą być podstawą do dalszych rozpracowań teoretycznych omawianego tematu.

Mjr nawig. Stefan PABIS

Temat: „Zastosowanie metody PERT do planowania zaopatrywania taktycznych związków lotniczych w środki materiałowe transportem lotniczym" — referat. (Archiwum ASG nr 027845).

W pracy autor rozwinął następujące zagadnienia:
— charakterystykę systemu zaopatrywania wojsk w środki materiałowe i możliwości wykorzystania w tym systemie transportu powietrznego;
— planowanie i organizację użycia transportu powietrznego w systemie zaopatrywania jednostek lotniczych;
— możliwości wykorzystania metod sieciowych do planowania zaopatrywania materiałowego jednostek lotniczych.

W końcowych wnioskach autor sprecyzował realną przydatność modeli do rozwiązywania omawianych problemów. Praca mjr. S. Pabisa jest dobrym przyczynkiem do dalszych prac dotyczących powyższego tematu.

Kpt. Wiesław PAJĄK

Temat: „Tworzenie ugrupowania bojowego dywizji pancernej ścigającej rozbitego przeciwnika w głębi operacyjnej w przewidywaniu boju spotkaniowego z podchodzącymi odwodami (w warunkach konwencjonalnych przy obustronnym silnym oddziaływaniu lotnictwa) — referat. (Archiwum ASG nr 027873).

Na wstępie autor przedstawił krótką charakterystykę działań dywizji z punktu widzenia ich wpływu na jej ugrupowanie bojowe. Następnie wskazał na cechy charakterystyczne ugrupowania dywizji pancernej w pościgu i boju spotkaniowym skupiając główną uwagę na

zgodności ugrupowania bojowego z jego przeznaczeniem oraz na formach organizacyjnych takiego ugrupowania, które dałoby dywizji możliwość przejścia bez skomplikowanych przegrupowań od jednej formy działań do drugiej. W sumie praca jest ciekawa i może być przydatna w szkoleniu sztabów.

Mjr Z. PALIMĄKA

Temat: „Działanie drt i artylerii przy przechodzeniu DZ do obrony w toku operacji zaczepnej armii" — ćwiczenie grupowe. (Archiwum ASG nr 027840).

Ćwiczenie jest planowane na dwa dni i prowadzone w dwóch etapach. Pierwszy etap obejmuje przedstawienie propozycji użycia drt i artylerii w działaniach obronnych dywizji oraz opracowanie planu działań bojowych. Drugi etap — dowodzenie i kierowanie ogniem w toku walki obronnej. Autor ćwiczenia starał się naświetlić cechy szczególne omawianych działań oraz zadania drt i artylerii, zakres kompetencji i metody pracy sztabów artylerii wszystkich szczebli w dziedzinie planowania ogniowego i dowodzenia artylerią przy przechodzeniu do obrony w toku działań zaczepnych. Praca nadaje się do wykorzystania w szkoleniu sztabów artylerii dywizji.

Ppłk Aleksander PAWLIKOWSKI

Temat: „Planowanie działania DPD w celu opanowania i utrzymania przepraw na przeszkodzie wodnej" — ćwiczenie dowódczo-sztabowe na mapach. (Archiwum ASG nr 027820).

W ćwiczeniu przyjęto warunki początkowego okresu wojny przy obustronnym użyciu broni masowego rażenia. Akcja ćwiczenia rozgrywa się na drezdeńsko-frankfurckim kierunku operacyjnym, zaś przeszkodę wodną stanowi rzeka Łaba. Ćwicząca dywizja podporządkowana jest frontowi i prowadzi działania bojowe przez okres trzech dni. Przebieg ćwiczenia ma na celu wykazanie specyfiki działań DPD na tyłach nieprzyjaciela w walce o opanowanie i utrzymanie przepraw na szerokiej przeszkodzie wodnej.

Ppłk Mieczysław PIOTROWICZ

Temat: „Planowanie przesunięcia dywizji zmechanizowanej na dużą odległość sposobem kombinowanym" — dowódczo-sztabowe ćwiczenie na mapach. (Archiwum ASG nr 027887).

W ćwiczeniu uwzględniono następujące zagadnienia szkoleniowe: dla dowódcy — powzięcie decyzji i stawianie zadań oraz korygowanie decyzji w czasie przesunięcia na podstawie uzyskiwanych dodatkowo danych; dla sztabu i szefów rodzajów wojsk i służb — opracowanie niezbędnych kalkulacji, przedstawienie wniosków i propozycji dotyczących przesunięcia dywizji, opracowanie odpowiednich dokumentów oraz przekazywanie wojskom zadań i zarządzeń dowódcy; dla kwatermistrzostwa — przedstawienie wniosków w zakresie materiałowego i technicznego zabezpieczenia przesunięcia dywizji oraz opracowanie

planu zabezpieczenia materiałowo-technicznego i wydawanie związanych z tym zabezpieczeniem zarządzeń.

Mjr Józef PIOTROWSKI

Temat: „Manewr i natarcie DPanc prowadzone do połączenia się z sąsiednią dywizją i desantem śmigłowcowym w celu odcięcia dróg wycofania zgrupowania nieprzyjaciela" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie dowódczo-sztabowe na mapach. (Archiwum ASG nr 027877).

W opracowanym ćwiczeniu autor uwzględnił wykonanie manewru większością sił dywizji, przy czym organizacja i wykonanie manewru oraz prowadzenie działań bojowych przez te siły przebiega w toku łączenia się z desantem śmigłowcowym i sąsiednią dywizją. Autor opracował również zagadnienie odparcia uderzeń oddziałów przeciwnika usiłujących wyjść z zarysowującego się okrążenia. Działania bojowe przebiegają w warunkach użycia broni masowego rażenia. Na szczególną uwagę w niniejszej pracy zasługuje wyczerpujące opracowanie dokumentów, w których znalazły odbicie wszystkie związane z ćwiczeniem zagadnienia.

Mjr Zdzisław POLKOWSKI

Temat: „Zabezpieczenie inżynieryjne działań zaczepnych dywizji podczas pokonywania zapór jądrowych i stref skażeń" — referat. (Archiwum ASG nr 027842).

Opracowując temat autor oparł się na najnowszych danych o zaporach jądrowych, jakie mogą być ustawione na Północnonadmorskim Kierunku Operacyjnym. Za podstawę rozważań przyjął działania dywizji działającej w pierwszym rzucie operacyjnym armii. Rozpatrując natarcie dywizji przy istnieniu na jej kierunku zapór jądrowych przedstawił sposoby pokonywania tych zapór przy stosowaniu zabiegów natury taktyczno-operacyjnej i technicznej z uwzględnieniem przedsięwzięć inżynieryjnych. Ponadto działania dywizji przedstawione zostały w dwóch aspektach: 1) prowadzenie przez nią działań zaczepnych w terenie, gdzie istnieje stałe niebezpieczeństwo wysadzenia min jądrowych i 2) prowadzenie działań w warunkach, gdy miny jądrowe zostały wysadzone przed osiągnięciem przez dywizję pasa zapór. Praca uzyskała wysoką ocenę recenzentów i polecana jest jako dobry materiał szkoleniowy.

Ppłk Piotr PRZYBYSZEWSKI

Temat: „Organizacja tyłowego zabezpieczenia dywizji podczas osiągania gotowości bojowej w warunkach wprowadzenia okresów zagrożenia państwa" — referat. (Archiwum ASG nr 027798).

W pracy dyplomowej zostały naświetlone następujące zagadnienia:
— czynniki determinujące osiąganie gotowości bojowej przez dywizję;
— rola i zadania organów zaopatrujących w organizacji zabezpieczenia tyłowego;

— organizacja tyłowego zabezpieczenia dywizji podczas osiągania przez nią gotowości bojowej ze szczególnym uwzględnieniem zaopatrywania w sprzęt i materiały służb kwatermistrzowskich oraz zabezpieczenia medycznego;
— kierowanie tyłowym zabezpieczeniem dywizji w omawianym okresie.

Zagadnienia powyższe zostały rozważone na tle zabezpieczenia tyłowego skadrowanej dywizji zmechanizowanej.

Mjr Jan RABAN

Temat: „Organizacja i prowadzenie likwidacji skutków uderzeń jądrowych w obronie dywizji" — referat. (Archiwum ASG nr 027818).

W pracy dyplomowej na powyższy temat autor skoncentrował się głównie na wykazaniu sposobów realizacji podstawowych przedsięwzięć z zakresu likwidacji skutków uderzeń broni jądrowej nieprzyjaciela ze szczególnym uwzględnieniem odtwarzania dowodzenia, systemu ognia i ugrupowania bojowego dywizji. Przedstawił również możliwości dywizji w zakresie likwidacji skutków uderzeń jądrowych oraz rolę, jaką w tym zakresie spełniają dowódcy i sztaby. Praca zawiera szereg ciekawych postulatów dotyczących właściwego przygotowania wojsk do działań w warunkach użycia broni jądrowej i może być przedmiotem zainteresowania kadry dowódczej.

Mjr Stanisław RAJFURA

Temat: „Ruch oporu na Pomorzu Gdańskim w latach 1939—45 ze szczególnym uwzględnieniem działalności partyzanckiej" — referat. (Archiwum ASG nr 027831).

Referat porusza mało znane problemy polskiego ruchu oporu na Pomorzu Gdańskim. Zawiera on dokładną i rzeczową charakterystykę źródeł i materiałów, zapoznającą z dotychczasowym stanem badań na omawiany temat. Całość pracy jest bardzo interesująca, a szczególnie zagadnienia omawiające czynniki determinujące rozwój taktyki partyzanckiej i warunki rozwoju ruchu partyzanckiego, przeciwpartyzanckie akcje i taktykę okupanta oraz najważniejsze akcje bojowe oddziałów partyzanckich. W końcowej części rozważań wysunięte zostały wnioski taktyczno-operacyjne z całokształtu analizy działań oddziałów, ze szczególnym uwzględnieniem ich doświadczeń w świetle współczesnego pola walki. Wnioski te mogą być pomocne w szkoleniu oficerów w szczególności pionu OTK.

Kpt. Jan RATAJCZAK

Temat: „Poglądy na wykorzystanie taktycznych desantów powietrznych w warunkach wojny konwencjonalnej" — referat. (Archiwum ASG nr 027799).

W referacie autor przedstawił krótki zarys historyczny ewolucji poglądów oraz aktualne poglądy na rolę, zadania, zasady organizacji i prowadzenia działań przez taktyczne desanty powietrzne w różnych rodza-

jach działań we współczesnej wojnie prowadzonej za pomocą środków konwencjonalnych. Ponadto przedstawił perspektywy wykorzystania taktycznych desantów powietrznych w świetle rozwoju sztuki operacyjnej i taktyki działań bojowych oraz technicznych środków latających. Treść referatów ilustruje szereg szkiców, schematów i wykresów.

Kpt. pil. Romuald REJEWSKI

Temat: „Właściwości organizacji i prowadzenia działań bojowych przez plm OPK w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych" — referat. (Archiwum ASG nr 027882).

Omawiając właściwości organizacji nocnych działań bojowych pułku autor przedstawił podstawowe elementy decyzji dowódcy oraz przeanalizował możliwości bojowe pułku w zakresie przechwytywania środków napadu powietrznego w nocy. Ponadto naświetlił problemy związane z przygotowaniem personelu latającego i obsady SD (PPN) do działań nocnych oraz zabezpieczeniem i obsługą lotów. Opracowując zagadnienia dotyczące właściwości prowadzenia nocnych działań bojowych dużo uwagi poświęcił organizacji pracy na SD oraz sposobom i możliwościom wprowadzenia pułku do walki i organizacji naprowadzania. Praca kpt. R. Rejewskiego może być przydatna do szkolenia personelu latającego oraz pracowników stanowisk dowodzenia i sztabów w pułkach lotnictwa myśliwskiego OPK.

Mjr Edmund ROSIAK

Temat: „Wykrywanie, powiadamianie i wskazywanie celów powietrznych w BAR OPK na wybrzeżu morskim" — referat. (Archiwum ASG nr 027881).

Wśród bogatej treści referatu na szczególną uwagę zasługuje zagadnienie możliwości radiolokacyjnych środków rozpoznania brygady, które autor starał się pokazać w odniesieniu do możliwości konkretnego przeciwnika powietrznego działającego na kierunku nadmorskim z uwzględnieniem jego taktyki i sposobów działania. W pracy autor poruszył również nowe problemy, między innymi konieczność i sposób wykorzystania informacji radiolokacyjnej z wojsk radiotechnicznych i marynarki wojennej dla potrzeb jednostek artylerii rakietowej OPK. Praca ma dużą praktyczną użyteczność i może być przyczynkiem do doskonalenia metod prowadzenia rozpoznania w dywizjonach ogniowych artylerii rakietowej OPK.

Ppłk Władysław RUSEK

Temat: „Organizacja i działanie oddziałów wydzielonych w walce i operacji" — referat. (Archiwum ASG nr 027872).

W pracy dyplomowej autor przedstawił na wstępie krótki rys historyczny powstania i rozwoju poglądów na działania oddziałów wydzielonych. Następnie omówił możliwości i zasady działania oddziału wydzielonego na współczesnym polu walki, skupiając przy tym główną uwagę na możliwości dotarcia tego oddziału do obiektu działań oraz

na możliwości i warunki prowadzenia samodzielnej walki dla utrzymania opanowanego obiektu. Praca ppłk. W. Ruska jest zbiorem zasad mogących służyć za podstawę w dalszym rozwijaniu problemów związanych z użyciem oddziałów wydzielonych na współczesnym polu walki.

Mjr Fryderyk SAKOWSKI

Temat: „Wpływ obrony przeciwpancernej dywizji zmechanizowanej NRF na prowadzenie natarcia przez dywizję zmechanizowaną nacierającą w pierwszym rzucie armii" — referat. (Archiwum ASG nr 027800).

Referat składa się z trzech rozdziałów. W pierwszym podano charakterystykę środków przeciwpancernych dywizji zmechanizowanej Bundeswehry, ugrupowanie bojowe jej oddziałów i pododdziałów w obronie oraz organizację i możliwości obrony przeciwpancernej w tych oddziałach i pododdziałach. W drugim przedstawiono charakterystykę i możliwości dywizyjnych środków w zakresie zwalczania obrony przeciwpancernej oraz normy taktyczne, zadania i możliwości dywizji w natarciu. W trzecim omówione zostały sposoby pokonania obrony przeciwpancernej batalionów pierwszego rzutu brygady, zwalczania obrony przeciwpancernej podczas odpierania kontrataku odwodów brygadowych i pokonania z marszu brygadowej rubieży obrony oraz odparcia kontrataku odwodu dywizji nieprzyjaciela i pokonania z marszu rubieży obrony tego odwodu.

Kpt. pil. Andrzej SALIKOW

Temat: „Czynniki określające wybór obiektów uderzeń i sposobów wykonania zadań przez LMSz podczas zwalczania desantu morskiego nieprzyjaciela podchodzącego do rejonu lądowania" — referat. (Archiwum ASG nr 027815).

W referacie autor podał charakterystykę najbardziej typowych dla lotnictwa myśliwsko-szturmowego celów wchodzących w skład desantu morskiego nieprzyjaciela oraz przedstawił możliwości zwalczania przez to lotnictwo poszczególnych obiektów w różnych warunkach bojowych i atmosferycznych. Ponadto autor opracował szereg wniosków taktycznych. Referat uzyskał wysoką ocenę recenzentów i uznany został za wartościowy materiał szkoleniowy, który może być wykorzystany do szkolenia lotnictwa operacyjnego.

Ppłk pil. Bolesław SMOLIK

Temat: „Zwalczanie grupowych celów powietrznych przez pułk lotnictwa myśliwskiego OPK" — referat. (Archiwum ASG nr 027861).

Na wstępie autor omówił ogólne zasady działania lotnictwa myśliwskiego z uwzględnieniem doświadczeń z działań wojennych w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie. Następnie rozpatrzył i uogólnił szereg poglądów dotyczących prowadzenia grupowych walk powietrznych przez współczesne samoloty myśliwskie w różnych warunkach sytuacji

bojowej. W dalszej treści pracy autor porusza cały szereg problemów natury organizacyjnej związanych ze zwalczaniem różnych celów grupowych. Wiele problemów rozwiązał za pomocą metod matematycznych i mimo że wyniki wielu obliczeń są przybliżone, z analizy ich wypływa szereg pożytecznych wniosków organizacyjnych.

Ppłk Tadeusz SMOLIŃSKI

Temat: „Możliwości zwalczania broni rakietowej przeciwnika przez LMSz sposobem samodzielnego poszukiwania i niszczenia celów naziemnych w różnych warunkach atmosferycznych" — referat. (Archiwum ASG nr 027817).

W dość obszernym referacie na szczególną uwagę zasługują następujące zagadnienia:

— możliwości grup LMSz w zakresie głębokości poszukiwania i czasu przebywania w strefie prawdopodobnego rozmieszczenia broni rakietowej;

— możliwości pokonania przeciwdziałających środków OPL nieprzyjaciela przez grupy samolotów myśliwsko-szturmowych, wykonujących zadanie zwalczania broni rakietowej sposobem samodzielnego poszukiwania;

— czynniki określające możliwości odszukania, rozpoznania i atakowania celów;

— możliwości ogniowe grup samolotów;

— możliwości potęgowania uderzeń z położenia dyżurowania;

— wpływ warunków atmosferycznych na możliwości wykonania zadania.

Zawarte w referacie tezy i twierdzenia udokumentowane zostały obliczeniami oraz zilustrowane schematami i wykresami.

Kpt. Ryszard STASZYŃSKI

Temat: „Analiza możliwości brygady WOWewn. w działaniach przeciwdesantowych i przeciwdywersyjnych" — referat. (Archiwum ASG nr 027856).

Autor przedstawił bardzo obszerną charakterystykę wojsk powietrzno-desantowych i wojsk specjalnego przeznaczenia oraz wysnuł niektóre wnioski z walk z desantami i dywersją podczas drugiej wojny światowej. Dokonał również analizy roli i zadania brygady w obronie lądowej i możliwości brygady w działaniach przeciwdesantowych i przeciwdywersyjnych, które to zagadnienia stanowią główną część pracy dyplomowej. Przy opracowywaniu powyższych zagadnień autor przedstawił kilka własnych rozwiązań dotyczących organizacji działań i wykorzystania w nich artylerii, czołgów i łączności.

Mjr Zefiryn STEFAŃSKI

Temat: „Analiza systemu dowodzenia tyłami dywizji oraz możliwości i kierunki jego usprawnienia" — referat. (Archiwum ASG nr 027794).

W pracy dyplomowej na powyższy temat autor wysunął szereg wniosków dotyczących usprawnień systemu dowodzenia tyłami, szczególnie w zakresie:

— struktury organizacyjnej tyłowych organów dowodzenia pułku i dywizji;
— wykorzystania opancerzonych WD w pułku i dywizji dla dowodzenia tyłami;
— organizacji systemu łączności;
— organizacji i instrumentalizacji pracy na KSD.

Praca mjr. Stefańskiego uzyskała wysoką ocenę i uznana została za dobry materiał szkoleniowy dla tyłowych organów dowodzenia szczebla taktycznego.

Mjr Stanisław STEMPNIAK

Temat: „Zabezpieczenie tyłowe wzmocnionego pułku czołgów działającego jako oddział wydzielony DZ" — jednostronne ćwiczenie z wojskami. (Archiwum ASG nr 027797).

Ćwiczenie opracowane zostało z myślą o:

— doskonaleniu ćwiczących w praktycznym i właściwym organizowaniu zabezpieczenia tyłowego pułku czołgów działającego jako oddział wydzielony;
— ustaleniu wpływu działań oddziału wydzielonego na potrzeby materiałowe i możliwości ewakuacyjne.

W ćwiczeniu przewidziany jest udział kwatermistrzostwa i służb pozakwatermistrzowskich pułku czołgów w pełnej etatowej obsadzie personelnej. Ćwiczenie wyczerpująco przedstawia specyfikę tyłowego zabezpieczenia działań oddziału wydzielonego, a zawarte w nim pomocnicze wyliczenia i ustalenia dają właściwy obraz omawianego zabezpieczenia.

Kpt. Henryk SZAFRAŃSKI

Temat: „Sposoby organizacji i prowadzenia działań bojowych przez desant śmigłowcowy wysadzany przez nacierające związki taktyczne" — referat. (Archiwum ASG nr 027804).

W referacie ujęte zostały takie problemy, jak:

— rola i zadania desantów śmigłowcowych;
— skład desantów śmigłowcowych i ich możliwości;
— sposoby organizowania i planowania oraz sposoby prowadzenia działań bojowych przez desant śmigłowcowy w działaniach zaczepnych związku taktycznego.

Referat został wzbogacony licznymi szkicami i tabelami, co w dużej mierze podnosi jego obrazowość i przejrzystość. W sumie może być wy-

korzystany jako materiał pomocniczy w procesie szkolenia sztabów i wojsk na szczeblu związku taktycznego.

Mjr Zdzisław SZARUGA

Temat: „Działanie drt i artylerii w natarciu dywizji zmechanizowanej z rejonów wyjściowych położonych w głębi" — ćwiczenie grupowe. (Archiwum ASG nr 027850).

W ćwiczeniu na powyższy temat autor postawił sobie za cel doskonalić oficerów dowództwa i sztabu artylerii dywizji w zakresie:
— przygotowywania propozycji użycia artylerii w oparciu o przedstawiony zamiar dowódcy;
— organizacji przegrupowania i rozwinięcia oddziałów i pododdziałów artylerii;
— planowania działań bojowych;
— opracowania zasadniczych dokumentów bojowych;
— dowodzenia artylerią dywizji w okresie organizacji natarcia i prowadzenia działań bojowych dywizji.

W rozpracowanych sytuacjach autor dążył do wyeksponowania nowych problemów dotyczących sposobu zwalczania samobieżnej artylerii opancerzonej nieprzyjaciela.

Mjr Kazimierz SZPERNA

Temat: „Działania GO „Wisła" przeciw zbrojnemu podziemiu w 1947 r." (próba analizy) — referat. (Archiwum ASG nr 027805).

Autor w oparciu o materiały archiwalne i relacje uczestników walki z bandami napisał pracę o dużych walorach poznawczych i dużej wartości praktycznej. Na wstępie naświetlił warunki ekonomiczno-społeczne i polityczne w południowo-wschodniej Polsce latem 1947 roku, po czym przeszedł do oceny stanu sił i możliwości UPA przed rozpoczęciem działań GO „Wisła" oraz oceny stanu sił i możliwości bojowych GO „Wisła". Następnie na tle zamiaru operacyjnego dowódcy GO „Wisła" przedstawił realizację planów tej grupy według trzech kolejnych etapów działań bojowych. W końcowej części pracy dokonał podsumowania, wyciągając praktyczne wnioski. Praca dyplomowa mjr. K. Szperny stanowi cenny przyczynek do monograficznego opracowania historii walk ludowego Wojska Polskiego ze zbrojnym podziemiem w latach 1945—1948.

Kpt. Tadeusz ŚLIZ

Temat: „Problem dowodzenia (łączności) pododdziałami (oddziałami) rozpoznania naziemnego na szczeblu dywizja — armia i możliwości jego usprawnienia" — referat. (Archiwum ASG nr 027826).

Na podstawie dotychczasowych poglądów na dowodzenie organami rozpoznawczymi autor ocenił możliwości istniejących środków dowodzenia i łączności organów dowodzenia z uwzględnieniem:
— charakteru działań pododdziałów i oddziałów rozpoznania naziemnego;

— zadań stojących przed rozpoznaniem w toku działań bojowych;
— możliwości dowodzenia organami rozpoznawczymi dywizji i armii za pomocą istniejących środków łączności.

Następnie omówione zostały potrzeby, możliwości oraz sposoby udoskonalenia dowodzenia pododdziałami i oddziałami rozpoznawczymi. Praca dyplomowa kpt. T. Śliza zawiera w sumie dość dużo materiału i może być podstawą do dalszego studiowania i poszukiwania nowych rozwiązań w zakresie usprawnienia dowodzenia pododdziałami rozpoznawczymi.

Ppłk Leon TOMASZCZUK

Temat: „Zaopatrywanie oddziału rakiet przeciwlotniczych w rakiety i rakietowe materiały napędowe w operacji" — referat. (Archiwum ASG nr 027848).

Zasadniczą treść niniejszego referatu stanowią następujące zagadnienia:

— zasady wykorzystania oddziałów rakiet przeciwlotniczych do osłony wojsk i obiektów;
— analiza potrzeb w zakresie rakiet i rakietowych materiałów napędowych;
— organizacja zaopatrywania oddziałów w rakiety i rakietowe materiały napędowe.

Praca ppłk. L. Tomaszczuka jest jedną z pierwszych udanych prób teoretycznego opracowania tych zagadnień i — mimo że niektóre poruszone w niej problemy wydają się dyskusyjne — może pomóc przy dalszych studiach i rozważaniach teoretycznych nad wspomnianym tematem.

Kpt. Edward TUPALSKI

Temat: „Wybrane zagadnienia odtwarzania i utrzymywania gotowości bojowej wojsk korpusu OPK" — referat. (Archiwum ASG nr 027871).

W referacie autor omówił warunki, w jakich wojska korpusu mogą odtwarzać i utrzymywać gotowość bojową, przedstawiając szczegółowo wpływ działań bojowych środków napadu powietrznego nieprzyjaciela na odtwarzanie i utrzymanie tej gotowości. Następnie zobrazował pracę sztabów i wojsk na bazie przyjętej sytuacji, która zaistniała w wyniku pierwszego uderzenia nieprzyjaciela powietrznego na wojska korpusu. W dalszej części referatu przedstawił zasadnicze wnioski dotyczące usprawnienia pracy sztabów i działań wojsk w zakresie odtwarzania i utrzymywania gotowości bojowej korpusu. Praca dyplomowa kpt. E. Tupalskiego uzyskała wysoką ocenę recenzentów i uznana została za wartościowy materiał do szkolenia wojsk.

Mjr Bogumił TURALSKI

Temat: „Organizacja oraz możliwości sił i środków rozpoznania ZT NRF (na szczeblu dywizji zmechanizowanej)" — referat. (Archiwum ASG nr 027811).

W referacie zwrócono szczególną uwagę na takie problemy, jak:
— zasady prowadzenia rozpoznania według poglądów Bundeswehry;
— siły i środki rozpoznania na szczeblu dywizji zmechanizowanej z uwzględnieniem organicznych sił i środków poszczególnych brygad;
— możliwości omawianych sił i środków;
— wnioski i możliwości przeciwdziałania rozpoznaniu.

Treść referatu została opracowana w aspekcie działań zaczepnych. Całość rozważań podbudowano odpowiednimi przykładami i wnioskami oraz zilustrowano zestawieniami, tabelami i szkicami. Niniejsza praca może być wykorzystana w szkoleniu oficerów batalionów, sztabów pułków i dywizji i kadry rozpoznawczej na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Kpt. nawig. Tadeusz TRZEBIATOWSKI

Temat: „Organizacja działań bojowych plmsz bazującego na lotnisku i odcinku autostrady" — referat. (Archiwum ASG nr 027802).

Treść referatu opracowana została pod kątem działań pułku lotnictwa myśliwsko-szturmowego uzbrojonego w samoloty Lim-6 bis. W referacie omówiono:
— czynniki warunkujące konieczność bazowania plmsz równocześnie na lotnisku i odcinku autostrady;
— charakterystyczne właściwości wynikające z równoczesnego bazowania plmsz na lotnisku i odcinku autostrady;
— organizację wykonywania zadań bojowych przez dowództwo i sztab plmsz w omawianych warunkach, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych właściwości tej organizacji;
— organizację dowodzenia i zaopatrzenia materiałowo-technicznego odtwarzania gotowości bojowej i organizację obrony bazowania pułku.

Referat może stanowić materiał pomocniczy w szkoleniu kadry.

Kpt. pil. Roman WALICZEK

Temat: „Zwalczanie przez plmb broni rakietowej nieprzyjaciela klasycznymi środkami rażenia w trudnych warunkach atmosferycznych" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie na mapach ze środkami łączności. (Archiwum ASG nr 027859).

Ćwiczenie ma na celu doskonalenie umiejętności dowódcy i sztabu pułku oraz personelu kierowniczego eskadr w zakresie dowodzenia działaniami bojowymi podczas zwalczania broni rakietowej nieprzyjaciela klasy „ziemia-ziemia" klasycznymi środkami rażenia. Jednostką ćwiczącą jest plmb wchodzący w skład DLSzR wyposażony w samoloty Su-7b. Rozwiązania przyjęte w powyższym ćwiczeniu uwzględniają

aktualne poglądy na taktykę działań lotnictwa myśliwsko-bombowego w warunkach pokonywania współczesnej obrony powietrznej.

Mjr Czesław WĄSIEWSKI

Temat: „Wspólne wykorzystanie artylerii rakietowej i lufowej OPK w osłonie obiektów i kierunków operacyjno-powietrznych" — referat. (Archiwum ASG nr 027854).

W pracy dyplomowej rozpatrzono takie problemy, jak:
— taktyka działań środków napadu powietrznego państw NATO, a szczególnie sposoby uderzeń na obiekty i pokonywanie obrony powietrznej;
— obowiązujące zasady wykorzystania artylerii rakietowej i lufowej;
— wspólne wykorzystanie artylerii rakietowej i lufowej OPK w obronie obiektów i kierunków operacyjno-powietrznych.

Praca stanowi przyczynek do ogólnych rozważań nad organizacją obrony obiektów na obszarze kraju mieszanymi ugrupowaniami artylerii OPK i może być wykorzystana w szkoleniu wyższych sztabów Wojsk OPK.

Kpt. Jan WIATROWSKI

Temat: „Ocena możliwości zwalczania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela działającego na małych wysokościach przez oddział (ZT) artylerii rakietowej OPK" — referat. (Archiwum ASG nr 027870).

W pracy dyplomowej zostały omówione takie zagadnienia, jak:
— możliwy charakter działań ŚNP państw NATO na małych wysokościach;
— możliwości wykrywania, rozpoznawania i śledzenia ŚNP oraz wskazywania celów pododdziałom ogniowym przez oddział artylerii rakietowej OPK;
— ocena możliwości ogniowych zestawów rakietowych OPK w zakresie zwalczania celów powietrznych lecących na małych wysokościach;
— możliwości prowadzenia ognia do środków napadu powietrznego działających na małych wysokościach i czynniki wpływające na te możliwości.

Praca kpt. J. Wiatrowskiego została uznana za wartościowy materiał, umożliwiający dalsze i głębsze studiowanie zawartych w niej zagadnień.

Mjr Franciszek WOJCIECHOWSKI

Temat: „Możliwości i sposoby organizacji i prowadzenia działań w rozproszeniu przez wojska lądowe (na szczeblach taktycznych)" — referat. (Archiwum ASG nr 027807).

Autor przedstawiając w pracy warunki współczesnego pola bitwy, determinujące konieczność celowego bądź wymuszonego przejścia do działań rozproszonych, wskazał na formy przygotowania i prowadzenia akcji bojowych w rozproszeniu oraz formy i sposoby szkolenia wojsk do działań tego typu. Ponadto dokonał on próby rozwiązania problemów

kierowania działaniami w rozproszeniu, żywienia i organizacji odpoczynków rozproszonych grup w warunkach zimowych oraz wskazał na perspektywę dalszych losów tych grup (organizowanie oddziałów zbiorczych bądź partyzanckich). Pracę tę można wykorzystać w szkoleniu pododdziałów.

Ppłk Franciszek WÓDKA

Temat: „Działania dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii dywizji w boju spotkaniowym w warunkach stosowania broni masowego rażenia i przy zagrożeniu jej użycia" — referat. (Archiwum ASG nr 027812).

Praca dyplomowa na powyższy temat ma wiele cech nowatorskich. Autor wysunął szereg nowych uzasadnionych twierdzeń, z których na szczególną uwagę zasługują:

— konieczność uwzględniania wskaźników skuteczności uderzeń jądrowych podczas zwalczania kolumn marszowych nieprzyjaciela, które świadczą o celowości wykonania uderzeń do odkrytych sił żywych, znajdujących się na dalszych odległościach oraz sił żywych w czołgach na bliższych odległościach;

— oryginalne ugrupowanie dywizjonu rakiet taktycznych w marszu w przewidywaniu boju spotkaniowego;

— sposoby skrócenia obiegu informacji dla potrzeb drt i artylerii dywizji.

Praca ta może być wykorzystana w procesie szkolenia oficerów artylerii.

Mjr Tadeusz ZAJKOWSKI

Temat: „Wykonanie uderzenia podchodzącą z głębi dywizją pancerną przeciwko zgrupowaniu uderzeniowemu nieprzyjaciela rozwijającemu natarcie w początkowym okresie wojny" — jednostronne, dwuszczeblowe ćwiczenie dowódczo-sztabowe na mapach. (Archiwum ASG nr 027825).

Ćwiczenie ma na celu doskonalenie dowództwa i sztabu dywizji oraz dowództwa i sztabu pułków w zakresie szybkiego wypracowania decyzji, zwięzłego formułowania zadań bojowych oraz w zakresie opracowania dokumentacji bojowej w ograniczonym czasie i umiejętnego kierowania oddziałami i pododdziałami na polu walki. Ćwiczenie przebiega w warunkach niestosowania broni masowego rażenia, jednak przy stałym zagrożeniu. Bogata treść ćwiczenia pozwala wykorzystać je do szkolenia oficerów sztabu dywizji oraz dowódców i szefów rodzajów wojsk.

Kpt. Edward ZAWADZKI

Temat: „Brygada WOWewn w ochronie i obronie obiektów w rejonach zastrzeżonych" — jednostronne, wieloszczeblowe ćwiczenie na mapach. (Archiwum ASG nr 027836).

Na szczególną uwagę w ćwiczeniu na powyższy temat zasługują przedstawione przez autora problemy związane z wypracowaniem koncepcji organizacji działań, polegającej na zwalczaniu sił przeciwnika na bliższych i dalszych podejściach do strzeżonych rejonów i obiektów. Dość szczegółowo i właściwie opracowane zostały problemy współdziałania wszystkich sił działających na określonym terenie. Słusznie wyeksponowano działanie sił działu wewnętrznego. Założenie szkoleniowe realizuje autor poprzez rozegranie wielu ciekawych i skomplikowanych sytuacji bojowych. Praca dyplomowa kpt. E. Zawadzkiego może być pomocna w szkoleniu kadry OTK.

Kpt. Stanisław ZGÓDKA

Temat: „Obrona przeciwlotnicza obiektów polityczno-administracyjnych i przemysłowych na obszarze Polski w latach 1944—1945" — referat. (Archiwum ASG nr 027878).

Praca kpt. S. Zgódki jest wartościowym przyczynkiem do badań dziejów ludowego Wojska Polskiego w minionej wojnie. W pracy tej na podstawie materiałów źródłowych przedstawiono dość wiernie organizowaną przez jednostki polskie obronę przeciwlotniczą większych miast. Autor opracował również 8 map z dokładnym rozmieszczeniem stanowisk ogniowych artylerii przeciwlotniczej oraz stref jej ognia. Wiele zagadnień przedstawionych w pracy ma ważne znaczenie we współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych, stąd też praca może być z powodzeniem wykorzystana w szkoleniu wojsk OPL i OPK.

Ppłk Jerzy ZYCH

Temat: „Prowadzenie działań bojowych przez plm w ramach osłony wojsk z jednoczesnym przebazowaniem na uchwycone lotnisko i odcinek autostrady" — jednostronne, jednoszczeblowe ćwiczenie na mapach. (Archiwum ASG nr 027833).

Zasadniczym celem szkoleniowym opracowanego ćwiczenia jest doskonalenie pracy dowódcy, oficerów sztabu, szefów służb i obsady SD plm podczas działań bojowych plm w systemie osłony wojsk oraz pogłębienie ich znajomości zasad przebazowania pułku na uchwycone lotnisko i odcinek autostrady w czasie osłony wojsk. Ćwiczącą jednostką jest pułk w składzie trzech eskadr, posiadający samoloty MiG-21, SPS i Lim-5. Opracowane przez autora decyzje i zagadnienia zostały uzasadnione za pomocą metod grafu sieciowego, programowania dynamicznego i rachunku prawdopodobieństwa. Praca zasługuje na uwagę z powodu wniesienia nowych, nie publikowanych elementów planowania dynamicznego i sieciowego w procesie organizacji przebazowania.

Mjr Wacław ŻABIŃSKI

Temat: „Doświadczenie i wnioski z działań zaczepnych wojsk regularnych w czasie II wojny światowej w Karpatach" — referat. (Archiwum ASG nr 027865).

W referacie autor omówił:

— ogólne zasady działań w górach obowiązujące w okresie między pierwszą i drugą wojną światową i w czasie drugiej wojny światowej;

— charakter kierunków operacyjnych w Karpatach oraz ich wpływ na działania obronne i zaczepne;

— sposoby rozwiązywania problemów organizacji i prowadzenia natarcia w górach;

— sposoby wykorzystania wojsk pancernych i zmechanizowanych oraz artylerii;

— wpływ warunków terenu górskiego na ruchy i przegrupowanie wojsk oraz pracę tyłów.

Praca mjr. W. Żabińskiego z uwagi na rozpatrzoną w niej problematykę posiada duże wartości poznawcze i praktyczne, pozwalające na wyciągnięcie wielu pouczających wniosków.

Kpt. Władysław ŻMIJEWSKI

Temat: Dowodzenie działalnością bojową dywizjonów w oddziale (ZT) artylerii rakietowej OPK ze szczególnym uwzględnieniem kierowania ogniem" — referat. (Archiwum ASG nr 027862).

Autor w pracy szczegółowo rozważył aktualnie istniejący system dowodzenia artylerią rakietową. Przy opracowaniu poszczególnych zagadnień wskazał zalety i wady istniejącego systemu, wyciągając słuszne wnioski co do polepszenia procesu dowodzenia i kierowania ogniem dywizjonu. Wysuwane propozycje, mające na celu usprawnienie dowodzenia, uzasadnił odpowiednimi obliczeniami oraz konkretnymi wskaźnikami czasowymi i przestrzennymi. Praca kpt. W. Żmijewskiego komasuje problematykę dowodzenia i kierowania ogniem od szczebla związku taktycznego do dywizjonu i stanowi dobry materiał do szkolenia wojsk.

KOMUNIKAT
O ROZPRAWACH DOKTORSKICH I HABILITACYJNYCH W ZAKRESIE NAUK WOJSKOWYCH, PRZYJĘTYCH PRZEZ RADĘ NAUKOWĄ AKADEMII SZTABU GENERALNEGO W OKRESIE OD 1 STYCZNIA 1968 R. do 31 LIPCA 1970 R.

I. ROZPRAWY DOKTORSKIE

1 (28) gen. bryg. mgr Lesław DUDEK

Temat: „Organizacja dowozu (i ewakuacji) do wojsk frontu na północno-nadmorskim kierunku operacyjnym w warunkach braku możliwości korzystania z komunikacji kolejowej". Biblioteka ASG Nr 011054.

Rozprawa ta stanowi syntezę możliwości różnych rodzajów komunikacji w dosatwach dofrontowych w szczególnym przypadku niekorzystania z kolei. Rozprawa ma trzy, dość wyraźnie się wyodrębniające, choć oczywiście równoległe nurty: wojskowo-komunikacyjny, kwatermistrzowski, ze szczególnie wydatnym ujęciem problematyki organizacji zaopatrywania, i nurt obejmujący zagadnienia stykowe z przewagą tematyki z zakresu ekonomiki wojennej.

We wstępie — poza określeniem celu i genezy — autor usiłuje zaklasyfikować temat do jednej z istniejących dyscyplin naukowych.

Część zasadnicza rozprawy zaczyna się od rozdziału poświęconego porównaniu żywotności dwóch głównych rodzajów komunikacji przy stałym oddziaływaniu przeciwnika. Autor udowadnia, że komunikacja drogowa jest bardziej żywotna niż kolejowa, która nie mogłaby być wykorzystana do dalekich dostaw dofrontowych.

Dalej autor analizuje istniejące ciągi drogowe i kolejowe między Wisłą a Wezerą.

W dalszej części rozprawy autor ocenia rzeczywiste możliwości komunikacji drogowej, powietrznej, morskiej i wodnej śródlądowej w aspekcie wymagań dowozu z kraju do wojsk operacyjnych. Zostały tu omówione zarówno możliwości środków transportowych, jak i urządzeń służących do załadunku materiałów, a także oceniono możliwości utrzymania ciągłości ruchu w relacji kraj — front.

Końcowa część rozprawy jest poświęcona ocenie obowiązujących obecnie zasad zaopatrywania frontu przez kraj w świetle potrzeb materiałowych wojsk w czasie operacji zaczepnej.

2 (79) płk mgr Stefan PATAJ

Temat: „Potrzeby dywizji w zakresie uzbrojenia i wyposażenia artylerii z punktu widzenia efektywnego wsparcia ogniowego dywizji w walce w warunkach zagrożenia użyciem ognia jądrowego". Biblioteka ASG Nr 010503.

W rozprawie autor rozpatruje problemy z dziedziny optymalizacji struktury organizacyjnej artylerii oraz jej wyposażenia w podstawową technikę bojową od szczebla pododdziału do dywizji włącznie. Szczególnie zajmuje się autor takimi problemami, jak:

1. Analiza charakteru przyszłej wojny, zwłaszcza w okresie początkowym, oraz zakres wykorzystania zwykłych środków rażenia, głównie artylerii jako podstawowego środka ogniowego podczas prowadzenia działań bez użycia broni masowego rażenia.
2. Ocena badań przeprowadzonych w okresie poprzedzającym pisanie rozprawy (rozdział II).
3. Szczegółowa analiza głównych czynników wpływających na ogniowe zabezpieczenie działań bojowych dywizji (rozdział III).
4. Usprawnienia w zakresie nowej struktury organizacyjnej artylerii od szczebla kompanii do dywizji oraz jej uzbrojenie i wyposażenie (rozdział IV).

Autor w rozprawie dochodzi do słusznego wniosku, że posiadany obecnie w uzbrojeniu sprzęt artyleryjski nie w pełni odpowiada wymogom współczesnego pola walki. Również dotychczasowe metody zdobywania wiadomości o nieprzyjacielu, sposób dowodzenia i kierowania ogniem oraz obowiązujące urzutowanie, normy zużycia i sposób uzupełnienia amunicji wymagają gruntownej rewizji. Podobnej rewizji — zdaniem autora — powinna być poddana większość zagadnień związanych z obroną przeciwpancerną.

3 (80) ppłk dypl. mgr Czesław GOZDECKI

Temat: „Metoda wyboru optymalnego ugrupowania bojowego rakiet i artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów stałych" Biblioteka ASG Nr 011325.

Rozprawa stanowi jedną z nielicznych jeszcze oryginalnych wojskowych krajowych pozycji naukowych, które sygnalizują rosnące zapotrzebowanie społeczne w dziedzinie stosowania metod matematycznych, a w szczególności teorii gier dwuosobowych o sumie zero, do rozwiązywania zagadnień dotyczących taktyki OPL.

Prostota ujęcia tematu i komunikatywne wiązanie wywodów teoretycznych z elementami zaczerpniętymi z praktyki OPL umożliwia czytelnikowi, a w szczególności oficerowi OPL, wniknąć przede wszystkim:

1. W sposób przedstawiania dialektycznej jedności analizy jakościowej (w danym wypadku taktyczno-operacyjnej) i analizy ilościowej badanych zjawisk systemu OPL.
2. W istotę formalizowania podbudowy teoretycznej założeń podstawowych (rozdziały 2 i 3) do modelowania matematycznego (rozdziały 4 i 5).

3. W treść praktycznego wyznaczania optymalnego ugrupowania bojowego rakiet i artylerii przeciwlotniczej w osłonie obiektów stałych (rozdział 6 — budowa „algorytmów" i rozdział 7 — prezentacja wykorzystania tych „algorytmów" w dwóch konkretnych przykładach z taktyki OPL).

Praca została wyróżniona w 1968 r. nagrodą II stopnia przez Ministra Obrony Narodowej.

4 (81) płk dypl. Józef ZABŁOTNI

Temat: „Zwalczanie przez artylerię przeciwlotniczą małego i średniego kalibru samolotów działających na małych wysokościach z dużymi prędkościami". Biblioteka ASG Nr 011140.

Praca składa się ze wstępu i czterech rozdziałów. W poszczególnych rozdziałach autor omawia kolejno następujące zagadnienia:

— sposoby działania lotnictwa nieprzyjaciela na małych wysokościach z uwzględnieniem działań lotnictwa amerykańskiego w Wietnamie;
— możliwości oraz skuteczność artylerii plot będącej w wyposażeniu wojsk OPL przy zwalczaniu celów działających na małych wysokościach z dużymi prędkościami;
— ogólne zasady organizacji zwalczania ww. celów przez artylerię plot (ugrupowanie bojowe oddziału, organizacja rozpoznania, kierowanie ogniem);
— przydatność dostępnego sprzętu przeciwlotniczego do zwalczania ww. celów oraz niektóre warianty wyposażenia związków ogólnowojskowych w ten sprzęt.

Końcowe wnioski podsumowują całość rozważań autora dotyczących zwalczania samolotów na małych wysokościach z dużymi prędkościami.

5 (82) gen. bryg. Zdzisław BOBECKI

Temat: „Przygotowanie układów kierowania na szczeblach taktycznych z możliwością automatowego zobrazowania danych". Biblioteka ASG Nr 011758.

Za przedmiot szczegółowych badań została obrana dziedzina potrzeb i możliwości zobrazowania sytuacji przez wykorzystanie informacji napływających ze wszystkich źródeł taktycznego ogniwa systemu dowodzenia. Dowodzenie wojskami odbywa się w oparciu o określony obieg i układ informacji, który musi stać się percepcyjnym tworzywem współczesnych sztabów.

Praca jest próbą konfrontacji rozważań teoretycznych z eksperymentem badawczym. Wyniki zawarte zostały w trzech rozdziałach:

— I rozdział — teoretyczno-logiczne ustalenie warunków, jakim powinien odpowiadać współczesny automatowy system dowodzenia;
— II rozdział — proponowany w wyniku badań projekt systemu dowodzenia ogniwa taktycznego z określeniem kryteriów i warunków wykorzystania EMC dla udoskonalenia procesu dowodzenia bez odrzucania istniejącego systemu i jego istoty;
— III rozdział — zarys metodologii niezbędnych prac badawczych.

6 (83) ppłk dypl. Stanisław OLEKSIŃSKI

Temat: „Organizacja i przesuwanie punktów dowodzenia na szczeblach taktycznych (pułk, dywizja) w warunkach współczesnego natarcia". Biblioteka ASG Nr 010282.

Rozprawa poświęcona jest problematyce, która ma zasadnicze znaczenie dla sprawności dowodzenia. Ruchliwość wojsk i ich niezwykle wysokie tempo działań oraz potęga współczesnego ognia zmuszają do całkowitego odejścia od wzorów historycznych. System punktów dowodzenia, ich struktura organizacyjna i sposób przesuwania znane z okresu drugiej wojny światowej wydają się w dzisiejszych warunkach zupełnie nieprzydatne.

W rozprawie autor dokonuje analizy warunków współczesnego natarcia dywizji i pułku i wysuwa rozsądne propozycje co do urzutowania punktów dowodzenia, ich wewnętrznej struktury i wyposażenia, a także sposobu przesunięć i funkcjonowania w marszu i na postoju. Cała praca, nie licząc wstępu i zakończenia, podzielona jest na trzy rozdziały.

W rozdziale pierwszym autor omawia wpływ warunków współczesnego natarcia na organizację systemu punktów dowodzenia. Działania radzieckich grup szybkich, a także niemieckich grup pancernych dostarczają tu wiele wniosków, które z powodzeniem można wykorzystać w warunkach współczesnych. Autor w oparciu o współczesną literaturę wojskową przedstawia koncepcję organizacji systemu punktów dowodzenia oraz omawia wpływ wysokiego tempa natarcia i rozśrodkowania wojsk oraz niszczących skutków broni masowego rażenia na organizację wspomnianego systemu.

W rozdziale II autor omawia strukturę organizacyjną i wyposażenie punktów dowodzenia.

W trzecim rozdziale, którego tytuł brzmi „Przesuwanie i rozmieszczenie punktów dowodzenia", autor zajmuje się kolejno czynnikami taktyczno-operacyjnymi określającymi charakter przesunięć punktów dowodzenia, analizą czasu przesunięć, porządkiem i kolejnością przesuwania poszczególnych punktów dowodzenia, wymianą informacji i w końcu daje propozycje co do rozmieszczenia stanowiska dowodzenia w ruchu i na postoju.

Praca ma duże znaczenie praktyczne.

7 (84) ppłk dypl. Stanisław FERET

Temat: „Siły zbrojne i sztuka wojenna w Polsce w latach 1918—1939 (próba analizy).. Biblioteka ASG Nr S/614.

Praca traktuje o powstaniu, rozwoju i zmianach organizacyjnych Polskich Sił Zbrojnych w okresie od listopada 1918 r. do połowy 1939 r. oraz o węzłowych problemach polskiej sztuki wojennej tego okresu (strategii, sztuki operacyjnej i taktyki), głównie w odniesieniu do sił lądowych.

Zawarta w pracy problematyka jest przedstawiona w układzie chronologiczno-problemowym, a podstawową metodą badawczą jest gruntowna analiza poszczególnych problemów.

Całość opracowanego materiału zawarta jest w dwóch zasadniczych częściach:

Część pierwsza stanowi obszerne wprowadzenie i zawiera problematykę organizacji PSZ od listopada 1918 r. do połowy 1939 r. oraz genezę sztuki wojennej i jej stan w początku lat 20-tych. Składa się ona z trzech zasadniczych rozdziałów.

Część druga jest zasadniczą i oryginalną częścią omawianej rozprawy. Zawiera ona zwięzły opis oraz wnikliwą analizę, porównanie i ocenę wybranych problemów polskiej sztuki wojennej, głównie wojsk lądowych, od początku 1921 do połowy 1939 r. Problematyka ujęta została w pięciu syntetycznych rozdziałach, w których omówiono doktryny i poglądy czołowych polskich teoretyków wojskowych i najwyższych władz na sztukę wojenną.

W zakończeniu podsumowano zwięźle całość problematyki zawartej w pracy oraz podano ocenę realności zasad polskiej sztuki wojennej przed drugą wojną światową, a problemowo i w czasie wojny obronnej Polski w 1939 r.

8 (85) płk dypl. Tadeusz SAWICKI

Temat: „Działanie 1 Frontu Białoruskiego na berlińskim kierunku strategicznym w okresie 26.1—20.02.1945 r.”. Biblioteka ASG Nr S/616.

Powyższa rozprawa stanowi studium historyczno-operacyjne, w którym autor podejmuje się próby analitycznego ujęcia nie w pełni jeszcze przebadanego historycznie i ocenionego operacyjnie okresu działań wojennych na obszarze naszego kraju w oparciu o źródła archiwalne i o dotychczas nieznane lub nie w pełni zbadane fakty historyczne.

Rozprawa składa się ze wstępu, czterech rozdziałów i zakończenia. W rozdziale pierwszym przedstawiona została ogólna charakterystyka sytuacji militarnej ZSRR i Niemiec hitlerowskich na przełomie 1944/45 r., czas i zamiary stron walczących. Drugi, trzeci i czwarty rozdział poświęcone są omawianiu realizacji kolejnych zadań do 20 lutego 1945 r. przez radzieckie wojska 1 Frontu Ukraińskiego, 2 Frontu Białoruskiego i 1 armii WP w operacji wiślańsko-odrzańskiej. W zakończeniu pracy autor wysnuł wnioski zarówno wojskowo-historyczne, jak i operacyjne.

9 (86) ppłk dypl. Edmund PIECHOWICZ

Temat: „Wykorzystanie zdjęć lotniczych w sztabach ogólnowojskowych dla potrzeb rozpoznania w działaniach zaczepnych”. Biblioteka ASG Nr 011233.

Praca poświęcona jest wykorzystaniu efektów operacyjnego lotniczego rozpoznania fotograficznego głównie na szczeblu armii ogólnowojskowej. Oparta jest na schemacie operacji zaczepnej armii prowadzonej na północno-nadmorskim kierunku operacyjnym, podczas której wy-

korzystywano pułk lotnictwa rozpoznania operacyjnego (plro) i jego lotniczą służbę fotograficzną (LSF) oraz etatowe organy wojskowej służby topograficznej. W wyniku badań autor podaje projekt organizacji OŚRODKA OPRACOWANIA ZDJĘĆ LOTNICZYCH, rozwiązujący u nas optymalnie problem wykorzystania zdjęć lotniczych w rozpoznaniu.

Autor dowodzi, że napływ informacji z tego rodzaju rozpoznania może się rozpocząć w postaci fonicznej po 60 minutach od dostarczenia pierwszych filmów do LSF i trwać nieprzerwanie, dostarczając danych w różnej postaci, aż do uzyskania map rozpoznania opracowywanych w czasie 10 do 22 godzin od wskazanego momentu.

Proponowana organizacja przewiduje alarmowe odczytanie negatywów w LSF, natomiast pozostałe prace wykonuje ośrodek opracowania zdjęć podległy sztabowi frontu, a w późniejszym czasie organizowany również na szczeblu armii ogólnowojskowej. Skład personalny bezpośrednich wykonawców pracujących w ośrodku wynosi około 300—400 osób, zależnie od zakresu opracowań.

Dysertacja zakłada, że taktyczne lotnicze rozpoznanie fotograficzne nie wykonuje zdjęć (dobitek) poprzestając na odczytaniu negatywów i dlatego nie wchodzi ono w skład problematyki zakreślonej tytułem dysertacji.

10 (87) ppłk dypl. nawig. Czesław KRZEMIŃSKI

Temat: „Analiza działań bojowych lotnictwa polskiego w operacji berlińskiej 1 Frontu Białoruskiego ze szczególnym uwzględnieniem współdziałania z wojskami 1 armii WP (16.4—4.5.1945 r.)". Biblioteka ASG Nr S/615.

Myślą przewodnią rozprawy jest analiza działań bojowych lotnictwa polskiego w operacji berlińskiej prowadzonych we współdziałaniu z wojskami 1 armii WP. W związku z tym działanie ludowego lotnictwa polskiego opisane zostało na tle i w ścisłym powiązaniu z działaniami wojsk lądowych.

Całość rozprawy podzielona została na trzy rozdziały. W pierwszym rozdziale omówiono planowanie działań bojowych lotnictwa polskiego i organizację współdziałania z wojskami naziemnymi. Uwzględniono tutaj również w szerokim zakresie problematykę planowania użycia lotnictwa przez 16 armię lotniczą, której nasze związki lotnicze pod względem operacyjnym podlegały. Drugi rozdział naświetla działalność bojową lotnictwa polskiego w poszczególnych etapach operacji 1 armii WP z punktu widzenia realizacji współdziałania. W rozdziale tym przedstawiono ścisłe powiązanie działań lotnictwa polskiego z działaniami 1 armii WP i wspieranymi wojskami radzieckimi. Przez to powązanie działań na ziemi i z powietrza starano się możliwie logicznie i wyczepująco naświetlić wysiłek operacyjno-taktyczny naszego lotnictwa w Brandenburgii. Wreszcie trzeci rozdział przedstawia charakter i zakres wpływu różnych czynników, które rzutowały w mniejszym lub większym stopniu na ciągłość i efektywność współdziałania lotnictwa polskiego z wojskami lądowymi w omawianej operacji.

Wszystkie rozdziały pracy podsumowane zostały wnioskami, a całość rozprawy zrekapitulowana wnioskami końcowymi.

11 (88) ppłk dypl. Longin MUCHA

Temat: „Analiza porównawcza tyłów taktycznych LWP i Bundeswehry (na przykładzie dywizji zmechanizowanej)". Biblioteka ASG Nr 010480.

Autor przedstawia w pracy metodę analizy porównawczej złożonego układu, jakim są tyły szczebla taktycznego na najbardziej interesującym nas przykładzie tyłów DZ Wojska Polskiego i Bundeswehry.

W I rozdziale omówiono podstawowe czynniki decydujące o efektywności działania tyłów taktycznych w walce, do których zaliczono: wyposażenie techniczne tyłów, ilość i urzutowanie zapasów materiałowych, strukturę organizacyjną tyłów oraz ich system działania.

Dla uzasadnienia możliwości dokonania porównań w rozdziale II przedstawiono zasady tyłowe i taktyczno-operacyjne stosowane w porównywanych armiach w odniesieniu do szczebla taktycznego.

W rozdziale III autor przeprowadza analizę porównawczą transportu wykorzystywanego w tyłach DZ WP i Bundeswehry, a w tym: odporności tego transportu na oddziaływanie przeciwnika, średnią ładowność pojazdów mechanicznych, „uniwersalność" środków transportu i możliwości pokonywania przez nie terenu.

W kolejnym, IV rozdziale przeanalizowano ilość i urzutowanie zapasów materiałowych w porównywanych dywizjach: w wielkościach bezwzględnych, w ilościach przypadających na 1 żołnierza oraz w stosunku do wykorzystywanego uzbrojenia i wyposażenia.

Wreszcie w rozdziałach V i VI autor porównuje strukturę organizacyjną pododdziałów i oddziałów tyłowych DZ WP i Bundeswehry oraz niektóre elementy systemu działania tyłów, jak na przykład system zaopatrywania i dowozu, system obsługi medycznej, system kierowania i dowodzenia tyłami oraz rozmieszczenie pododdziałów i oddziałów tyłowych.

W zakończeniu autor przedstawia swoje wnioski z przeprowadzonej analizy. Do pracy dołączono 30 zestawień i schematów.

12 (89) ppłk dypl. Władysław JAKUBISIAK

Temat: „Dowodzenie tyłami pododdziałów, oddziałów i dywizji ogólnowojskowej oraz sposoby jego usprawnienia w świetle istniejących możliwości i wymagań współczesnych działań bojowych". Biblioteka ASG Nr 010943.

We wstępie rozprawy określono jej zakres oraz uczyniono próbę sprecyzowania takich pojęć, jak: dowodzenie tyłami, kierowanie tyłami, organizowanie zaopatrywania i obsługi wojsk. Ponadto określono styl, metody i formy oraz cel i treść dowodzenia tyłami.

W pierwszym rozdziale rozprawy zatytułowanym: „Warunki i zakres dowodzenia tyłami na współczesnym polu walki" przeprowadzono analizę terenu, właściwości współczesnego pola walki, potrzeb wojsk i moż-

liwości tyłów pod kątem wpływu tych czynników na dowodzenie tyłami. Określono tu również rolę dowódcy i sztabu ogólnowojskowego, kwatermistrza i zastępcy dowódcy do spraw technicznych, szefów służb i zaopatrzenia, aparatu partyjno-politycznego oraz dowództw oddziałów i pododdziałów tyłowych w realizacji głównych zadań kierowniczych w procesie dowodzenia tyłami.

W rozdziale drugim, poświęconym dowodzeniu tyłami batalionu, pułku i dywizji w natarciu, szczegółowo przeanalizowano strukturę organizacyjną i transport tyłowych organów dowodzenia, organizację łączności dla celów dowodzenia tyłami, organizację KSD na polu walki, instrumentalizację, mechanizację i organizację pracy na KSD oraz metodykę, formy i zasady dowodzenia tyłami.

Powyższe elementy systemu dowodzenia badano i analizowano głównie na tle warunków natarcia. W rezultacie analizy wysunięto odpowiednie wnioski, zmierzające do usprawnienia systemu dowodzenia tyłami taktycznymi.

Ponadto w rozdziale drugim przeanalizowano możliwości zachowania ciągłości dowodzenia tyłami w wypadkach awaryjnych, a głównie w wypadku obezwładnienia przez nieprzyjaciela KSD, SD szczebla własnego, nadrzędnego i szczebli podległych. Rozpatrzono również, jaki wpływ na dowodzenie tyłami wywrze przydział dywizji innych jednostek, jakie należy zaopatrywać i obsługiwać.

W rozdziale trzecim rozpatrzono właściwości dowodzenia tyłami w obronie i w początkowym okresie wojny.

W zakończeniu rozprawy określono kierunki oraz zebrano i usystematyzowano wnioski, propozycje i sposoby usprawniania systemu dowodzenia tyłami.

13 (90) ppłk dypl. Kazimierz NOWAK

Temat: „Właściwości bazowania i manewru lotniskowego lotnictwa frontowego w działaniach zaczepnych". Biblioteka ASG Nr 011696.

W pracy analizowane są czynniki taktyczno-operacyjne warunkujące bazowanie i manewr lotniskowy z punktu widzenia maksymalnego wykorzystania możliwości bojowych lotnictwa. Całość materiału ujęta jest w czterech rozdziałach.

W I rozdziale przedstawiono rys historyczny rozwoju lotnisk, wymagania lotnictwa w zakresie bazowania oraz wpływ broni jądrowej na rozbudowę lotnisk. W rozdziale tym, obok prawidłowości rozwoju lotnisk wynikających z ilościowego i jakościowego rozwoju lotnictwa, pokazane są tendencje zmierzające do zmniejszenia standartu lotnisk i zwiększenia lotniskowej mobilności lotnictwa. Te dążenia wynikają głównie z poglądów na użycie BMR, którą bardzo szybko i skutecznie może wyeliminować lotnictwo z działań przez niszczenie lotnisk i samolotów na ziemi.

W II rozdziale omówione zostały czyniki warunkujące bazowanie i potrzeby lotniskowe na obszarze działań frontu. W oparciu o właści-

wości współczesnych działań zaczepnych, zadania wykonywane przez lotnictwo operacyjne oraz dane taktyczno-techniczne samolotów określono usytuowanie sieci lotniskowej na obszarze frontu. W rozdziale tym analizowany jest pogląd na konieczność rozśrodkowanego bazowania lotnictwa oraz omówiony wpływ sieci lotnisk pozorowanych na możliwość zachowania żywotności lotnictwa w warunkach wojny jądrowej.

W III rozdziale przedstawiono warunki planowania i realizacji manewru lotniskowego w okresie zagrożenia i w początkowym okresie wojny. Sporo uwagi poświęcono wyprowadzeniu lotnictwa spod uderzenia.

14 (91) ppłk dypl. Stanisław GRZMIL

Temat: „Organizacja rozpoznania skażeń oraz powiadamianie o skażeniach na terytorium województwa". Biblioteka ASG Nr 012027.

W warunkach wojny rakietowo-jądrowej ważne obiekty na terytorium naszego kraju już w pierwszym etapie działań mogą być poddane oddziaływaniu broni masowego rażenia przeciwnika. Z uwagi na szczególnie niebezpieczne skutki porażeń promieniotwórczych i chemicznych jednym z niezwykle ważnych czynników zapobiegawczych jest rozpoznanie skażeń i powiadamianie. Problemem tym zajął się w swej rozprawie ppłk S. Grzmil, który postawił sobie za cel znalezienie optymalnych rozwiązań organizacyjnych w zakresie rozpoznania (rozdz. I) i oceny skażeń (rozdz. II) oraz powiadamiania o skażeniach na obszarze województwa z uwzględnieniem ogniw powiatowych, miejskich i gromadzkich (rozdz. III).

Autor w swojej rozprawie między innymi rozwinął zagadnienia optymalnej gęstości punktów pomiaru zapewniających otrzymanie danych o strefowej sytuacji skażeń, wykazując niezbędne potrzeby materiałowo-techniczne oraz przedstawiając zadania posterunków rozpoznania skażeń, układu militarnego, funkcjonalnego i terytorialnego. Bliżej określił rolę, zadania i zasady działania naziemnych i powietrznych patroli rozpoznania skażeń w rejonach wybuchów jądrowych i na śladzie opadu promieniotwórczego. Dokonał oceny zadań i organizacji środków analizy skażeń. Poddał także analizie zagadnienia dotyczące czasu i sposobu powiadamiania o skażeniach promieniotwórczych i chemicznych na różnych szczeblach organizacyjnych województwa.

Praca składa się ze wstępu i trzech rozdziałów.

15 (92) ppłk dypl. Józef SMOTER

Temat: „Ocena i klasyfikacja obiektów komunikacji lądowej dla potrzeb obrony powietrznej wojsk przegrupowujących się przez obszar kraju". Biblioteka ASG Nr 013167.

Rozprawa składa się z trzech rozdziałów.

Rozdział I zawiera analizę systemu komunikacji lądowej jako obiektu działań lotnictwa przeciwnika. Analizę autor rozpoczął od omówienia znaczenia historycznego komunikacji lądowej ze szczególnym uwzględ-

nieniem obecnego stulecia. Przeprowadza również analizę możliwości lotnictwa państw NATO bazującego na zachodnio-europejskim TDW w zakresie realizacji zadań izolacji pola bitwy. Przeprowadzona analiza umożliwiła autorowi sformułowanie przesłanek stanowiących podstawę części konstruktywnej rozprawy, które ujął w zakończeniu rozdziału.

W rozdziale II autor przedstawił proponowaną metodę oceny i klasyfikacji obiektów komunikacji lądowej, którą nazwał „metodą wartościowania punktowego". Polega ona na sprowadzeniu całości pracy związanej z oceną obiektu do określenia liczbowej wartości tych obiektów i ustalenia na podstawie uzyskanych liczb stopnia ważności poszczególnych obiektów. W zakończeniu rozdziału podano metodę klasyfikacji obiektów komunikacji lądowej.

Rozdział III rozprawy jest rozwinięciem rozdziału drugiego i ma na celu pokazanie praktycznego zastosowania proponowanej metody. Dla opracowania przykładu autor stworzył sytuację zbliżoną do realnej w toku działaj wojennych. Terenem badań jest obszar PRL. Wyniki opracowanego przykładu pozwalają wysnuć wniosek, który z dużą dozą dokładności potwierdza teoretyczne poglądy naszych przypuszczalnych przeciwników oraz nasze poglądy na obronę powietrzną obiektów komunikacji lądowej.

W zakończeniu autor podaje przesłanki, które przemawiają za przyjęciem i stosowaniem opracowanej metody wartościowania punktowego.

16 (93) ppłk dypl. inż. Wacław IZYDOREK

Temat: „Wykorzystanie wojsk inżynieryjnych do zabezpieczania lądowania desantu morskiego". Biblioteka ASG Nr 011417.

Praca omawia trudny i specyficzny rodzaj działań bojowych, a mianowicie kombinowaną operację desantową. Operacja ta wymaga szczególnie dokładnego, a zarazem wszechstronnego przygotowania wojsk oraz wyjątkowo dużej ilości ogólnych przedsięwzięć zabezpieczających. Autor w swej pracy starał się rozwiązać następujące problemy:

1. Do jakich zadań powinny być wykorzystywane wojska inżynieryjne przeznaczone do lądowania desantu morskiego.
2. Jakie są możliwości realizacji zadań związanych z zabezpieczeniem wysadzenia desantu na brzeg oraz samego natarcia desantu w głąb wybrzeża.
3. Jakie ilości wojsk inżynieryjnych niezbędne są do prowadzenia operacji oraz ich skład, organizacja i wyposażenie.
4. Jaka powinna być struktura inżynieryjnych organów dowodzenia zapewniająca sprawne kierowanie wojskami inżynieryjnymi w morskiej operacji desantowej.

Przy omawianiu powyższych problemów autor nawiązuje do wybranych przykładów historycznych z okresu II wojny światowej oraz do przykładów z ćwiczeń przeprowadzonych w WP i w armiach sojuszniczych w latach 1959—1967.

17 (94) ppłk dypl. Zygmunt KUKUŁA

Temat: „Podstawowe problemy użycia lotnictwa myśliwskiego OPK do zwalczania lotnictwa przeciwnika powietrznego wykonującego działania bojowe na małych wysokościach". Biblioteka ASG nr 019619.

W rozprawie autor podejmuje wąski, lecz wyjątkowo ważny i aktualny, a zarazem trudny do rozwiązania problem walki z samolotami państw zachodnich wykonującymi naloty na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie OP PRL.

Rozprawa składa się z czterech rozdziałów.

W pierwszym autor analizuje zasadnicze elementy taktyki pokonywania systemu OPK przez lotnictwo państw NATO, a w szczególności stopień przygotowania lotnictwa do działań bojowych na małych wysokościach; czynniki determinujące prędkość lotu oraz sposoby pokonywania obrony powietrznej. Przedmiotem rozważań rozdziału drugiego jest szczegółowe określenie możliwości aktualnego radiolokacyjnego systemu w zakresie wykrywania samolotów państw NATO lecących na małych wysokościach i naprowadzania na nie własnego lotnictwa myśliwskiego. W trzecim rozdziale została poddana analizie i ocenie przydatność aktualnie posiadanych typów samolotów myśliwskich do samodzielnego wykrywania i zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach oraz przydatność dotychczas stosowanych metod patrolowania. W ostatnim, czwartym rozdziale autor dokonał krytycznej oceny dotychczasowej koncepcji operacyjnego wykorzystania lotnictwa myśliwskiego do osłony obiektów podczas działań bojowych na małych wysokościach. W oparciu o analizę współczesnych prędkości lotu celów powietrznych, zasięgu wykrywania RLS, posiadanej ilości samolotów myśliwskich OPK oraz doświadczeń z czasów drugiej wojny światowej zaproponował inną formę obrony obiektów na małych wysokościach przez lotnictwo myśliwskie, a mianowicie ich bezpośrednią obronę.

W zakończeniu rozprawy doktorskiej autor podsumowuje wnioski z poszczególnych rozdziałów oraz określa podstawowe wymagania w stosunku do perspektywicznego samolotu myśliwskiego OPK, dostosowanego do zwalczania celów powietrznych na małych wysokościach. W 1970 r. praca została wyróżniona przez Ministra Obrony Narodowej.

18 (95) płk dypl. Tadeusz PROCAK

Temat: „Drogowo-mostowe zabezpieczenie przegrupowania wojsk operacyjnych w systemie obrony terytorium kraju". Biblioteka ASG Nr 015370.

Przedmiotem badań pracy są następujące zagadnienia:

— ocena sieci dróg na obszarze kraju w świetle współczesnych wymagań i potrzeb wojsk;
— ustalenie potrzeb i możliwości w zakresie osłony technicznej dróg i przepraw w układzie terytorialnym;
— określenie sposobu i możliwości zabezpieczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych.

W rozprawie rozpatrzono głównie zasady użycia i wykorzystania wojsk inżynieryjnych i drogowych, uwzględniając również inne siły, które będą zaangażowane do tych prac i przedsięwzięć. Te ostatnie zostały omówione w takim stopniu i w takim zakresie, w jakim było to potrzebne do rozpatrzenia głównego problemu.

Całość rozprawy ujęto w trzech podstawowych rozdziałach. **W rozdziale pierwszym** autor wysuwa tezę, że sieć dróg na obszarze kraju nie w pełni odpowiada potrzebom i wymaganiom wojsk. Dla udowodnienia wyżej podanej tezy przedstawił wymagania operacyjno-taktyczne i techniczno-eksploatacyjne w stosunku do dróg przeznaczonych do ruchu wojsk. **W rozdziale drugim** autor zajął się sposobami i możliwościami zabezpieczenia dróg na obszarze województwa, szczególnie osłoną techniczną dróg, a także i przepraw na wąskich, a nawet średnich przeszkodach wodnych (do 150 m szerokości). Wreszcie **w rozdziale trzecim** autor rozpatruje zagadnienie zabezpieczenia przepraw na szerokich przeszkodach wodnych oraz wykorzystania sił i środków układu funkcjonalnego i militarnego do wykonania prac drogowo-mostowych na obszarze okręgu wojskowego oraz na terenie kraju.

Praca jest ilustrowana dużą ilością załączników w postaci tabel, szkiców i rysunków.

19 (96) ppłk dypl. Tadeusz MIROWSKI

Temat: „Współdziałanie rakietowej artylerii przeciwlotniczej z lotnictwem myśliwskim w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk operacyjnych". Biblioteka ASG Nr 014074.

Rozprawa doktorska w sposób kompleksowy obejmuje węzłową problematykę współdziałania rakietowej artylerii plot z LM w systemie OPL wojsk operacyjnych.

W trzech pierwszych rozdziałach autor przedstawia metodologię postępowania oraz treść i wnioski badań szczegółowych (podstawowych) stanowiących podstawę do uogólnień końcowych, które w formie propozycji rozwiązania problemu prezentuje w czwartym rozdziale pracy.

W części badawczo-dowodowej autor pracy koncentruje swoją uwagę na wykazaniu istotnego związku i współzależności procesu współdziałania z procesem współczesnego dowodzenia na tle warunków frontowego systemu OPL. Wykazuje istotne różnice w sposobie i kryteriach podejścia do tego problemu w warunkach istotnie różniących się od warunków funkcjonowania systemu OPK. Dość wnikliwie autor pracy potraktował problem warunków wspólnego działania rakiet plot i LM we wspólnym obszarze powietrznym. Na tym tle przedstawia szczegółowo wyniki swoich badań w kwestii dotyczącej bezpieczeństwa własnego LM. Problem ten w pracy zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ autor przedstawia tu odmienny i oryginalny punkt widzenia.

W części postulującej sformułowane zostały w sposób zwięzły główne założenia organizacyjne i zasady współdziałania dwóch podstawowych strefowych środków OPL. Na szczególną uwagę zasługują

propozycje dotyczące roli, zadań i sposobu organizacji połączonych stanowisk dowodzenia i współdziałanie (PSDW) szczebla taktycznego oraz zasady współdziałania ogniowego, w tym zasady bezpieczeństwa własnego LM podczas działań w strefie ognia rakiet plot.

Praca szeroko ilustrowana jest 45 schematami i rysunkami oraz 10 tabelami.

20 (97) płk dypl. Mieczysław BORZĘCKI

Temat: „Możliwości i sposoby zapewnienia łączności dywizji zmechanizowanej w warunkach wysokiego tempa natarcia". Biblioteka ASG Nr 014074.

Rozprawa składa się z 4 rozdziałów i obejmuje następujące zagadnienia:

— wpływ cech charakterystycznych współczesnego natarcia na łączność;
— analiza możliwości środków i systemu łączności dywizji;
— określenie podstawowych założeń systemu i organizacji łączności.

Poszczególne zagadnienia rozpatrywane są w warunkach stosowania broni jądrowej. Autor w oparciu o dotychczasowe doświadczenia z przeprowadzonych ćwiczeń i badań doszedł do wniosku, że stosowane dotychczas środki i system łączności nie w pełni odpowiadają wymogom współczesnego pola walki charakteryzującego się wysokim tempem natarcia.

Uwzględniając charakter współczesnego natarcia autor określił wymagania w stosunku do środków i systemu łączności. Analiza środków łączności obejmuje środki radiowe, radioliniowe, radiofoniczne, przewodowe, telekopiowe i telewizyjne pod kątem ich przydatności w warunkach wysokiego tempa natarcia. Główną uwagę zwraca doktorant na środki bezprzewodowe oraz wozy dowodzenia i ruchome punkty dowodzenia. Określił on także wymagania parametrów taktyczno-technicznych środków łączności i ich rolę w systemie łączności.

We wnioskach z przeprowadzonej analizy systemu łączności dywizji autor wskazuje na konieczność usprawnienia tego systemu i proponuje organizowanie trzech węzłów punktów dowodzenia dywizji ruchomych środków łączności oraz ścisłe powiązanie systemu łączności dywizji z systemami łączności przełożonego i podwładnych. Proponuje także nową strukturę systemu łączności oraz węzłów łączności. Wszelkie założenia organizacji łączności przyjmowane przez autora traktowane są w zasadzie jako stałe, mogące zapewnić łączność w każdych warunkach działań, ponieważ ograniczony czas nie pozwala na reorganizację systemu łączności.

II. ROZPRAWY HABILITACYJNE

1 (1) płk dr Julian KACZMAREK

Temat: „Podstawowe problemy ognia artylerii w działaniach zaczepnych prowadzonych w warunkach zagrożenia bronią masowego rażenia oraz gotowości bojowej wojsk rakietowych w wypadku przejścia do wojny jądrowej z punktu widzenia pracy sztabów wojsk rakietowych i artylerii". Biblioteka ASG Nr 013146.

Rozprawa habilitacyjna obejmuje główne problemy użycia ognia artylerii w działaniach zaczepnych prowadzonych w warunkach zagrożenia bronią masowego rażenia oraz niektóre ważniejsze zagadnienia z dziedziny użycia wojsk rakietowych w wypadku przejścia od działań konwencjonalnych do obustronnego stosowania środków jądrowych. Składa się ona ze wstępu, czterech kolejnych rozdziałów i zakończenia.

W rozdziale I omówiono współczesne poglądy na zwalczanie środków napadu jądrowego nieprzyjaciela, ze szczególnym zwróceniem uwagi na naziemne środki ich przenoszenia na szczeblu taktycznym i taktyczno-operacyjnym. Rozpatrzono również niektóre czynniki o charakterze taktycznym i technicznym, od których w głównej mierze zależy gotowość bojowa wojsk rakietowych do wykonania pierwszego uderzenia rakietowo-jądrowego.

Rozdział II podaje niektóre zasady dotyczące kompetencji sztabów artylerii w minionej wojnie w zakresie planowania użycia artylerii na szczeblu taktycznym i operacyjnym oraz wyszczególnia główne czynniki, jakie spowodowały obecnie poszerzenie zakresów działania szczebli dowodzenia. Autor określił tu także główne zadania, które w warunkach współczesnych działań bojowych rozwiązują sztaby wojsk rakietowych i artylerii szczebla operacyjnego.

Nowe metody obliczania możliwości ogniowych artylerii, przydziału amunicji oraz podziału jej na zadania i dni operacji, a także między wykonawców ognia przy wykorzystaniu środków małej mechanizacji i elektronicznej techniki obliczeniowej autor przedstawił w rozdziale III. Zaprezentowane tu sposoby zastosowania małej mechanizacji i elektronicznej techniki obliczeniowej zmierzają do usprawnienia dowodzenia wojskami rakietowymi i artylerią, a w szczególności do odciążenia sztabów od najbardziej pracochłonnych czynności.

Wreszcie w rozdziale IV autor porusza niektóre problemy dotyczące zaopatrywania w amunicję, ze zwróceniem uwagi na konieczność rewizji obecnie obowiązujących norm wielkości zapasów ruchomych, znajdujących się w poszczególnych ogniwach zaopatrzenia.

2 (2) płk dr Władysław FILAR

Temat: „Organizacja i planowanie dowozu na szczeblu Frontu i Armii przy wykorzystaniu EMC". Biblioteka ASG Nr 013593.

Rozprawa stanowi — ze względu na jej przedmiot i zakres — poważny wkład w rozwój taktyki tyłów wojsk. Ukazuje ona problemy dowozu w syntetycznym, a jednocześnie nowatorskim ujęciu specjali-

stycznym, wzbogacającym problematykę taktyki tyłów wojsk o nowe treści i wartości, wynikające z wykorzystania osiągnięć cybernetyki i badań operacyjnych. Rozprawa uwidacznia nowy kierunek badań stosowanych i prac wdrożeniowych w dziedzinie usprawniania działalności tyłów wojsk.

Pierwsze trzy (I, II, III) rozdziały rozprawy zawierają rozważania, mające charakter raczej teoretyczny i nawiązujące do metod tradycyjnych. Dotyczą one systemu zaopatrywania (szerzej — zasilania trofi cznego) wojsk operacyjnych, przyjętych ogólnych założeń i wymagań w zakresie planowania, organizowania dowozu i kierowania nim. Rozdziały te stanowią próbę uporządkowania i ujednolicenia niektórych dotychczasowych pojęć tyłów wojsk oraz ujęcia ich w pewien system pojęciowy dający się dostosować do wymogów elektronicznego przetwarzania danych.

Rozdział IV pt. „Próba optymalizacji niektórych procesów dowozu przy zastosowaniu EMC" składa się z pięciu podrozdziałów.

W poszczególnych podrozdziałach autor ukazuje możliwości i dokonuje algorytmizacji wyeksponowanych zadań z zakresu planowania dowozu oraz kompleksowego wykorzystania rodzajów transportu na szczeblach frontu i armii. Prezentuje opracowane przez siebie algorytmy z zakresu dowozu, przebiegu dowozu oraz procedury, np. optymalizacji wykorzystania różnych rodzajów transportu w procesie dowozu. Przedstawia koncepcję i sformułowanie zadania transportowego, budowę struktury macierzy wraz z algorytmem.

Rozważania o charakterze badań stosowanych przeprowadzane przez autora w poszczególnych podrozdziałach **rozdziału IV** mają znaczenie **praktyczno-użytkowe;** ich motywem wiodącym jest dążenie do usprawnienia planowania i kierowania dowozem poprzez zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej do rozwiązywania zagadnień dowozu i skrócenie czasu pracy poszczególnych komórek. Wskazują na to praktyczne eksperymenty z opracowanymi algorytmami i programami dotyczącymi planowania dowozu i kierowania nim, przeprowadzone na EMC „Odra-1003" i EMC „Mińsk-22" na ćwiczeniach w ASG i poza nią w latach 1965—1969 r.

Biblioteka C.Ów na ASG
014713
im. Gen. Broni K. Świerczewskiego

Wydrukowano 700 egz.
Egz. nr 1—700 Kancelaria Tajna ASG
Nr ks. 0500/WW

BIBLIOTEKA WYDZ. SZKOLENIA
Nr 34/01324
Jednostki Wojsk. Nr 1...

BIBLIOTEKA NARODOWA
Archiwum Zbiorów Specjalnych
Nr wpł. 44934
WSG WP