



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

~~Do użytku
sztabowego~~
TAJNE
Egz. Nr.....

Mjr mgr inż. Zygmunt BRAZERT

Zwłączanie rakiet typu „powietrze-ziemia”
oraz samolotów na dużych wysokościach
siłami i środkami przymorskiego
korpusu OPK na jego głównym kierunku
operacyjno-powietrznym (północno-
zachodnim)

Rozprawa doktorska



11661

WARSZAWA MAJ 1976





AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Do użytku
sztabowego
TAJNE

Egz. Nr.....1

Mjr mgr inż. Zygmunt BRAZERT

Zwalczanie rakiet typu „powietrze-ziemia”
oraz samolotów na dużych wysokościach
siłami i środkami przymorskiego
korpusu OPK na jego głównym kierunku
operacyjno-powietrznym (północno-
zachodnim)

Rozprawa doktorska



11661

WARSZAWA MAJ 1976

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

Przełaz: Prot. 320/21.03.95

Ph

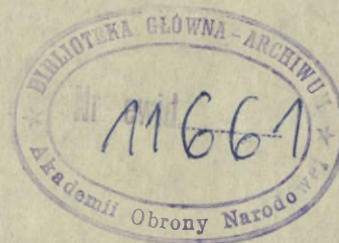
~~Do użytku
służbowego~~

Egz. Nr .1.. 1

mjr mgr inż. Zygmunt BRAZERT

ZWALCZANIE RAKIET TYPU „POWIETRZE-ZIEMIA”
ORAZ SAMOLOTÓW NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH
SIŁAMI I ŚRODKAMI PRZYMORSKIEGO KORPUSU
OPK NA JEGO GŁÓWNYM KIERUNKU OPERACYJNO-
POWIETRZNYM / PÓŁNOCNO-ZACHODNIM /.

Rozprawa doktorska



Praca napisana pod kierownictwem naukowym
płk. doc. dr. Antoniego PRZENICZNEGO

WARSZAWA

MAJ

1976 r.

T R E Ś Ć

WSTĘP	4
1. WARIANTY NALOTÓW ŚNP PAŃSTW NATO NA TERYTORIUM PRL ORAZ MOŻLIWOŚCI UŻYCIA W ICH RAMACH RAKIET „P-Z” I SAMOLOTÓW NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH Z KIERUNKU PÓŁNOCNO-ZACHODNIEGO	7
1.1. Obiekty uderzeń ŚNP państw NATO na terytorium PRL i możliwe warianty nalotów ŚNP nieprzy- jaciela	7
1.2. Charakterystyka i sposoby użycia rakiet „P-Z” oraz taktyka działania samolotów na dużych wysokościach z kierunku północno-zachodniego	44
2. MOŻLIWOŚCI OBRONY PÓŁNOCNO-ZACHODNIEGO KIERUNKU OPERACYJNO-POWIETRZNEGO SIŁAMI I ŚRODKAMI PRZYMORSKIEGO KORPUSU OPK ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ZWALCZANIA RAKIET „P-Z” I SAMOLOTÓW NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH	69
2.1. Zadania i możliwości bojowe przymorskiego korpusu OPK na głównym kierunku operacyjno- powietrznym	69
2.1.1. Analiza możliwości bojowych WR w zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach ..	72
2.1.2. Analiza możliwości bojowych LM w zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach .	84
2.1.3. Analiza pola radiolokacyjnego i możliwości środków radiolokacyjnych korpusu OPK w wykry- waniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach	102
2.1.4. Analiza radiolokacyjnego zabezpieczenia WR i LM OPK oraz dowodzenia korpusem OPK podczas zwalczania rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach	118
2.2. Możliwości korpusu OPK w zakresie odparcia najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu ŚNP w tym rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach	128
2.2.1. Przyjęty skład korpusu OPK do odparcia najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu.....	128

2.2.2. Odparcie przyjętych wariantów nalotu	135
3. POSTULATY DOTYCZĄCE ZWIĘKSZENIA EFEKTYWNOŚCI PRZYMORSKIEGO KORPUSU OPK W ZAKRESIE ZWALCZANIA SAMOLOTÓW I RAKIET NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH	179
3.1. Postulaty w zakresie wykrywania, powiadomienia i dowodzenia w celu zwiększenia efektywności obrony na dużych wysokościach	179
3.2. Postulaty w zakresie użycia WR i IM korpusu OPK w celu zwiększenia efektywności obrony na dużych wysokościach	186
3.3 Postulaty ogólne	209
4. ZAKOŃCZENIE	218
5. ZAŁĄCZNIKI	220
6. LITERATURA	232

W S T Ę P

Dowództwo sił powietrznych NATO zamierza szeroko wykorzystać do działań na dużych wysokościach* bombowce strategiczne i samoloty rozpoznawcze. Nie wyklucza się również możliwości działania na dużych wysokościach samolotów myśliwsko-bombowych w wypadku działania ich na dużą odległość.

Działanie na dużych wysokościach ma szereg zalet w porównaniu z działaniami na małej wysokości. Duże wysokości umożliwiają osiągnięcie większej prędkości i odległości lotu, eliminują przeciwdziałanie lufowej artylerii przeciwlotniczej oraz poważnie ograniczają przeciwdziałanie lotnictwa myśliwskiego.

Niektóre typy z dotychczasowych ŚNP oraz perspektywiczne USA osiągają wysokość lotu do 30 000 m i prędkości do 3 000 km/h, posiadają też małą skuteczną powierzchnię odbicia przez co stwarzają poważne zagrożenie dla systemu OPK z dużych wysokości. Co więcej są one wyposażone w rakiety „P-Z”, które mogą być wystrzelwane przed strefami ognia WR OPK.

Dlatego w celu przełamania zewnętrznej rubieży obrony PRL na głównym kierunku operacyjno-powietrznym północno-zachodnim oraz do obezwładnienia silnie bronionych obiektów należy oczekiwać znacznego nasilenia nalotów lotnictwa na dużych wysokościach z raketami „P-Z” .

Zwalczanie samolotów nosicieli rakiet „P-Z” na dużych wysokościach, lecących z dużymi prędkościami jest jednak bardzo trudne ze względu na szereg czynników ograniczających strzelanie na dużych wysokościach a także brak dostatecznej głębokości informacji radiolokacyjnej.

Z rozwiązaniem tego problemu borykają się również nasi potencjalni przeciwnicy. Na przykład w USA bada się możliwość wykorzystania samolotów jako platform-wyrzutni PRK dużego zasięgu typu „P-P” a także uniwersalnych zestawów raketowych do niszczenia celów powietrznych na wszystkich wysokościach i przy wszystkich prędkościach ich lotu.

* Wobec tego, że w WOPK podział wysokości nie jest jednolity /przedstawiony jest on na załączniku 1/ w pracy duże wysokości przyjęto powyżej 15 000 m.

Do zwalczania grup strategicznych samolotów bombowych na dużych odległościach od bronionych obiektów i dużych wysokościach w USA i Kanadzie stosowany jest pocisk GENIE z głowicą jądrową.

W zakresie wykrywania opracowywane są stacje dalekiego zasięgu i samolotowe systemy dalekiego wykrywania i kierowania / AWACS - Airborne Warning And Control System/. System ten ma wykrywać samoloty lecące na dowolnej wysokości i naprowadzać na nie LM na dalekich odległościach od bronionych obiektów, oprócz tego może służyć do nawigacji podczas wykonywania uderzeń na obiekty przeciwnika.

Według zachodnich specjalistów wojskowych obrona przeciwlotnicza winna być zapewniona w całym zakresie wysokości i prędkości praktycznie osiągalnych przez SNP. Na dalekich podejściach winna być zapewniona przez LM mogące działać w trudnych warunkach atmosferycznych, oraz PRK dalekiego zasięgu. Na wewnętrznych rubieżach obrony - przez PRK średniego a dla bezpośredniej obrony obiektów - PRK małego zasięgu we współdziałaniu z artylerią lufową.

Problemowi zwalczania celów na dużych wysokościach w naszych Siłach Zbrojnych, szczególnie w wojskach OPK poświęca się dużo uwagi, jednak w dalszym ciągu niewiele jest opracowań teoretycznych tego problemu.

Powyższa okoliczność, oraz osobiste zainteresowanie się problemem zwalczania celów na dużych wysokościach podczas wieloletniej pracy w CSSAIR skłoniły mnie do podjęcia tego tematu z zamiarem analizy możliwości korpusu OPK w zwalczaniu samolotów oraz rakiet „P-Z” na dużych wysokościach na przymorskim kierunku operacyjno-powietrznym.

Głównym celem pracy jest określenie efektywności działania korpusu OPK w odparciu zaatakującego uderzenia celów na dużych wysokościach z zastosowaniem rakiet „P-Z” oraz sprecyzowanie użytecznych wniosków w zakresie prawidłowego działania środków obrony korpusu OPK.

Zasadniczą metodą wykorzystywaną w pracy jest graficzno-analityczna metoda rozgrywania walki powietrznej /zwana też symulacją działań/ stosowana z powodzeniem w ASG.

W pracy stosowane są również metody analizy i syntezy, porównania w odniesieniu do możliwości przeciwnika i własnych oraz krytycznego podejścia do literatury przedmiotu,

gdyż zawarte w niej dane często są przejawskrawione i sprzeczne.

Metoda graficzno-analityczna zastosowana do analizy problemu zwalczania celów powietrznych umożliwiła mi szerokie uwzględnienie wskaźników ilościowych, przestrzenno-czasowych i taktyczno-bojowych własnej OP. Jednocześnie dostrzegłem, że metoda jest tym dokładniejsza, im niższy szczebel i mniejsze ugrupowanie jest rozpatrywane, oraz w jak największej skali graficznej z uwzględnieniem terenu. W rozpatrywanym temacie przyjęte są uproszczenia w zakresie zastosowania metody do całego ugrupowania korpusu OPK. Lecz przyjęcie jednakowych kryteriów w zwalczaniu wszystkich wariantów nalotu pozwoli na obiektywną ocenę przyjętych wariantów, określenie wariantu najtrudniejszego do odparcia - tym samym najbardziej prawdopodobnego do zastosowania przez nieprzyjaciela a także obiektywne określenie średniej efektywności odparcia nalotu.

W metodzie nie uwzględniono działań wojsk przeciwdziałania radioelektronicznego oraz artylerii przeciwlotniczej co zmniejsza nieco ogólną efektywność korpusu OPK.

Praca składa się z trzech rozdziałów. W pierwszym na podstawie analizy obiektów uderzeń, charakterystyk SNP oraz ich taktyki działania wypracowane zostały modele nalotu ze szczególnym uwzględnieniem działań SNP na dużych wysokościach z raketami „P-Z”.

W drugim rozdziale przeprowadzona jest analiza możliwości bojowych korpusu OPK w odparciu nalotu na dużych wysokościach, oraz możliwości zwalczania raket „P-Z”. Przyjęty został skład bojowy korpusu OPK a następnie rozegrano walkę z najbardziej prawdopodobnymi wariantami nalotu za pomocą metody graficzno-analitycznej.

W trzecim rozdziale opracowane są postulaty wynikające z pracy dotyczące zwiększenia efektywności przymorskiego korpusu OPK w zwalczaniu samolotów i raket na dużych wysokościach.

Do źródeł zasadniczych wykorzystywanych w pracy należą wydawnictwa wyszczególnione w bibliografii, obserwacje z ćwiczeń oraz dyskusje i wnioski gromadzone podczas seminariów doktoranckich w Katedrze OPK w czasie studiów doktoranckich w ASG. Poza tym konsultacje w DWOPK, w sztabie i jednostkach 2 KOPK, w CSSA1R oraz na poligonie raketowym w ZSRR.

1. WARIANTY NALOTÓW ŚNP PAŃSTW NATO NA TERYTORIUM
PRL ORAZ MOŻLIWOŚCI UŻYCIA W ICH RAMACH RAKIET
„P-Z” I SAMOLOTÓW NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH Z
KIERUNKU PÓLNO-CNO-ZACHODNIEGO.

1.1. Obiekty uderzeń ŚNP państw NATO na terytorium
PRL i możliwe warianty nalotów ŚNP

Planowaniem uderzeń na obiekty PRL i pozostałych państw UW zajmuje się specjalny zarząd przy Komitecie Szefów Sztabów NATO. Według posiadanych danych na terytorium państw UW zostało wybranych do zniszczenia w pierwszej kolejności / w pierwszym dniu wojny/ około 400 obiektów. Wydzielono też odpowiednie siły i środki oraz kolejność ich niszczenia.

Spośród wszystkich obiektów można wyodrębnić pewne grupy stanowiące cel uderzeń ŚNP przeciwnika. Jak wynika z rys. 1, są to grupy następujące:

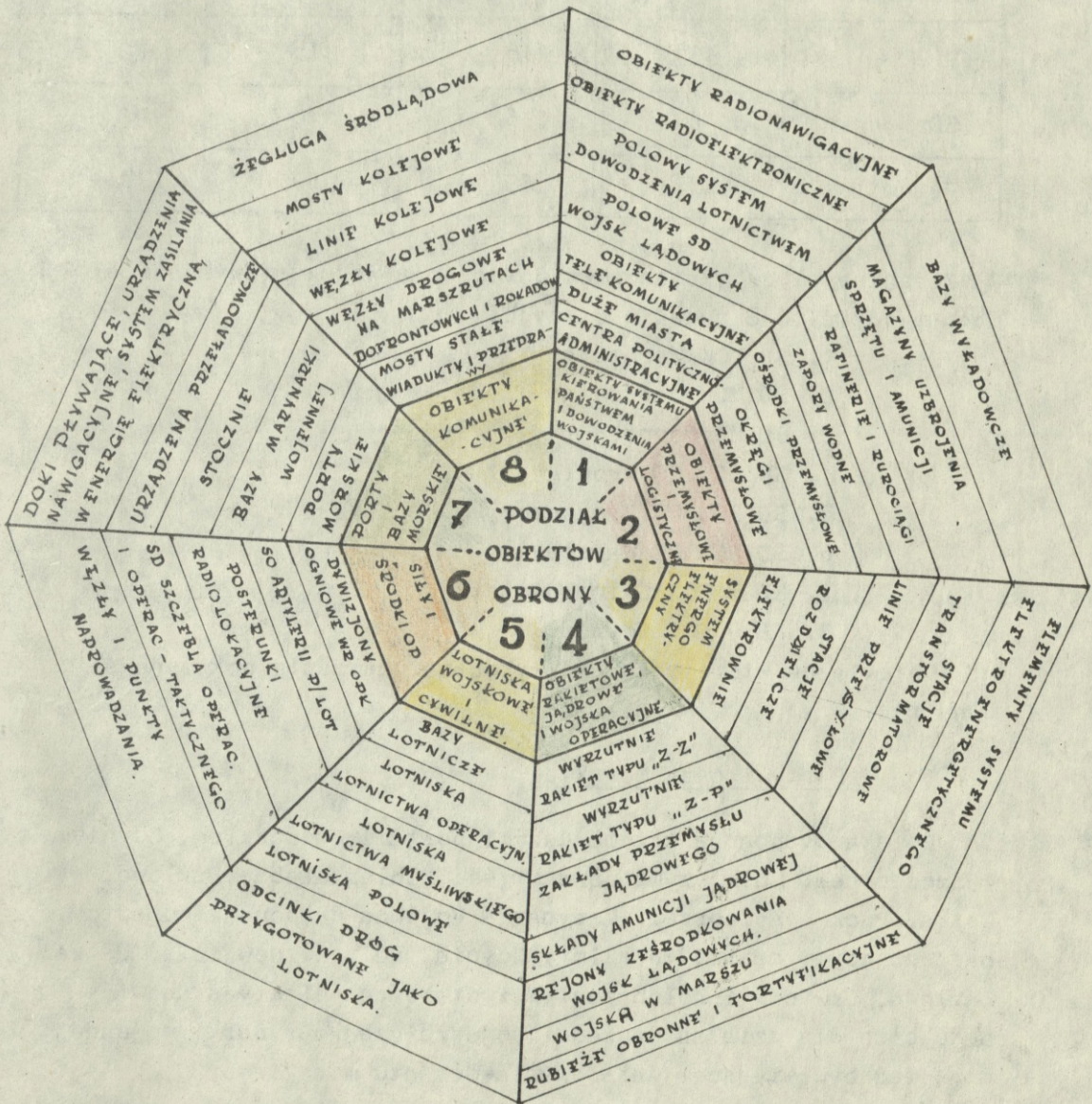
- obiekty systemu kierowania państwem i systemu dowodzenia wojskami;
- obiekty stanowiące moc polityczną i ekonomiczną kraju;
- obiekty stanowiące moc militarną i jądrową państwa;
- siły i środki OP;
- porty i bazy morskie;
- obiekty komunikacyjne.

Na terytorium PRL niezależnie od wariantu operacji powietrznej pierwsze uderzenie może być wykonane na następujące obiekty:

- siły i środki OP oraz obiekty systemu dowodzenia wojskami;
- porty i bazy morskie;
- lotniska wojskowe i cywilne;
- wojska operacyjne, obiekty rakietowe i jądrowe;
- obiekty komunikacyjne;
- obiekty systemu kierowania państwem i stanowiące moc polityczną i ekonomiczną państwa.

Siły i środki OP i obiekty dowodzenia wojskami

Szczególnie narażone na atak z powietrza będą posterunki radiolokacyjne i SO artylerii rakietowej oraz przeciwlotniczej na kierunkach nalotu ŚNP. Ogólna ich ilość podana jest w tabeli 1.



Rys. 1. Ogólny podział obiektów obrony

Tabela 1 .

Ogólna ilość obiektów systemu dowodzenia i SO środków OP

Nazwa obiektu	Teren korpusu OPK			Razem
	1 KOPK	2 KOPK	3 KOPK	
doar	12	27	20	52
SO art.p/lot	5	6	9	20
RIP	17	16	15	48
SD	6	6	6	18
Razem	47	65	59	177

Z ogólnej liczby stanowisk dowodzenia wojskami wynoszącej 26 można wydzielić 8 najważniejszych:

1. SD KOK Warszawa;
2. SD MON Warszawa;
3. SD MW Gdynia;
4. SD SOW OT Wrocław,
5. SD POW OT Bydgoszcz;
6. SD WOW OT Warszawa;
7. SD 8 FOW Świnoujście;
8. SD 9 FOW Gdynia.

Obiekty na które może być wykonane uderzenie pokazane są na rys. 2 .

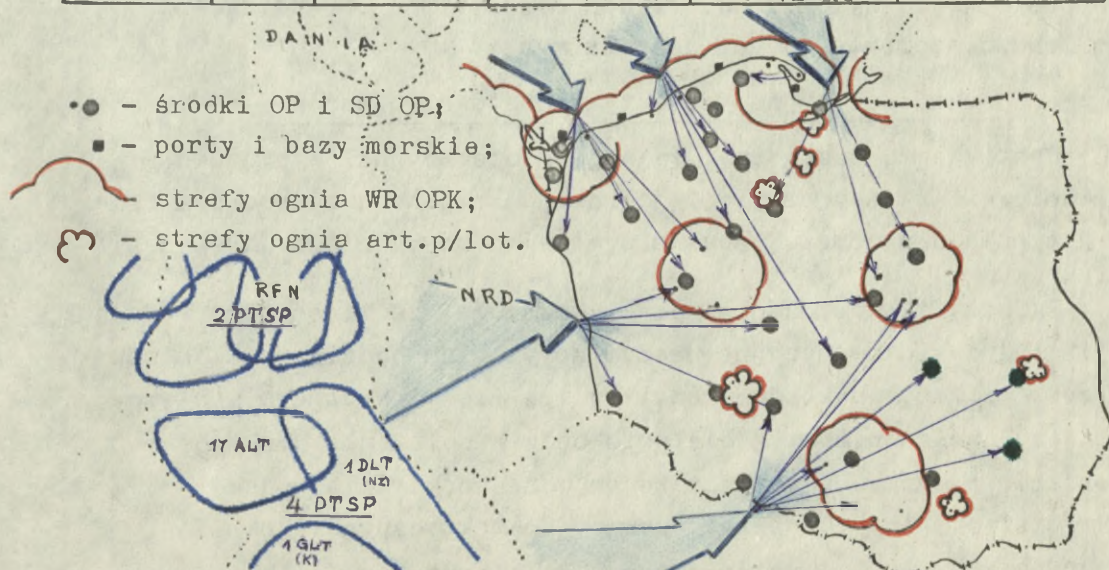
Porty i bazy morskie

Polska dysponuje trzema dużymi portami: Gdańskiem, Gdynią i Szczecinem. Mniejszymi portami są: Elbląg, Łeba, Darłowo, Ustka, Puck i Kołobrzeg. Marynarka Wojenna dysponuje ponadto następującymi bazami morskimi: Gdynia, Hel, Świnoujście, Ustka Darłowo, Dźwinów i Kołobrzeg. Wszystkie te obiekty stanowić będą bazę dla działań naszej i sojuszniczej marynarki wojennej, mogą też być miejscem załadowania desantu morskiego.

Spśród nich w pierwszym zmasowanym nalocie przedmiotem uderzeń SNP mogą być porty pokazane na rys. 2 . Ilość samolotów potrzebnych do zniszczenia przyjętej ilości obiektów pokazana jest w tabeli na rys. 2 .

Obiekty uderzeń i prognozowana ilość SNP w wojnie:

Konwencjonalnej					
Nazwa obiektu	Ilość obiektów	Ilość SNP na obiekt	Razem SNP	Ilość SNP z kierunku PŁN.-ZACH.	Na przelot
doar	15	4-5 SLT	60-75 SLT	36-45 SLT	8-10 SLT
SO art. p/lot.	10	4-5 SLT	40-50 SLT	12-15 SLT	8-10 SLT
RLP	20	8-10 SLT	160-200SLT	72-90 SLT	16-20 SLT
SD	8	14-16 SLT	112-128SLT	42-48 SLT	28-32 SLT
porty i bazy morskie	4	26-30 SLP	104-120SLP	104-120	-
Razem	57		476-573 SLT	266-318 SLT	32-40 SLT
Jądrowej					
doar	15	2-4 SLT	30-60 SLT	18-36 SLT	6-12 SLT
SO art. p/lot.	10	2-4 SLT	20-40 SLT	6-12 SLT	4-8 SLT
RLP	20	2-4 SLT lub 2-3 SLB	40-80 SLT 40-60 SLB	18-36 SLT 18-27 SLB	6-12 SLT 6-9 SLB
SD	8	4-6 SLT lub 2-3 SLB	32-48 SLT 16-24 SLB	12-18 SLT 6-9 SLB	8-12 SLT 4-6 SLB
porty i bazy morskie	4	4-5 SLP 4-5 SLB 2-3 RS	16-20 SLP 16-20 SLB 8-12 RS	16-20 SLP 16-20SLB 8-12 RS	-
Razem	57		50-100 SLT 56-84 SLB 8-12 RS	24-48 SLT 24-36 SLB 8-12 RS	24-44 SLT 10-15 SLB



Rys. 2 . Uderzenia na środki OP, SD oraz porty i bazy morskie

Lotniska wojskowe i cywilne

W pierwszym uderzeniu bronią konwencjonalną jak też i jądrową oprócz obiektów „rakietowych i jądrowych” przeciwnik będzie dążył do zniszczenia maksymalnej ilości lotnisk.

W Polsce znajduje się ponad 100 lotnisk, z tej liczby aeroklubu jest 28 lotnisk a pozostałe 82 przedstawia tabela 2.

Tabela 2 .

Ilość lotnisk na terenie 2 korpusu OPK

Rejon KOPK	Ilość	N a z w a
2 KOPK	31	1. Kołobrzeg 12. Piła 23. Pieniężnica 2. Kluczewo 13. Nadarzyce 24. Inowrocław 3. Bydgoszcz 14. Sympólno 25. Rekowo 4. Chojna 15. Darłowo 26. Orneta 5. Goleniów 16. Wicko Morskie 27. Wdzydze 6. Świdwin 17. Gośna 28. Płoty 7. Pruszcz Gd. 18. Jaworzno 29. Czaplinek 8. Mirosławiec 19. Słupsk 30. Rembiechów 9. Cewice 20. Zegrze Pom. 31. Okonek 10. Malbork 21. Debrzno 11. Oksywie 22. Śniatowo
1 KOPK	27	Pokazane są na rys. 3 .
3 KOPK	24	---"---

Z powyższej liczby najważniejszych lotnisk na których bazują samoloty można przyjąć 45. Lotniska na które najprawdopodobniej będą wykonane uderzenia, oraz ilość ŚNP potrzebna do ich zniszczenia podana jest na rys. 3 .

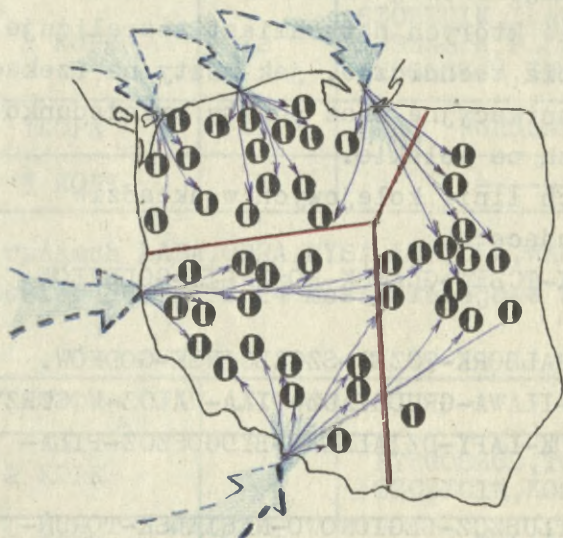
Wojska operacyjne, obiekty rakietowe i jądrowe

Jest rzeczą bezsporną, że wojska operacyjne, wyrzutnie rakietowe i składy amunicji jądrowej w rejonach ześrodkowania i w czasie przemarszu będą ważnym celem uderzeń dla ŚNP przeciwnika.

Specyfika położenia Polski wskazuje, że ilość tego rodzaju obiektów dyslokowanych na naszym terytorium będzie duża. Jednak przeprowadzenie dokładnej analizy ich ilości wydaje się niemożliwe. Również nieprzyjaciel nie będzie ^{znał} położenia większości obiektów ruchomych, to jest rejonów ześrodkowania wojsk, wyrzutni startowych rakiet operacyjno-taktycznych i składów zapasów jądrowych. Wynika z tego, że pierwszy nalot będzie się ograniczał do uderzeń na obiekty stałe wcześniej rozpoznane.

Biorąc jednak do rozważań sytuację trudniejszą, w której

Prognozowana ilość SNP na lotniska w wojnie jądrowej :				
Ilość lotnisk	Srednia ilość SNP na lotnisko	Razem SNP	Ilość SNP z kierunku PLN.-ZACH.	Na przelot
45	2 - 4 SBLS lub 6-8 SLT	90-180 SBLS 270-360 SLT	46-92 SBLS 138-184 SLT	16-32 SBLS 48-64 SLT
W wojnie konwencjonalnej:				
45	12-14 SLT	540- 630 SLT	276-322 SLT	96-112 SLT



Rys. 3 . Prognozowana ilość SNP na lotniska

część obiektów jądrowych i zgrupowań wojsk może być rozpoznana a na część po doraźnym rozpoznaniu może być wykonane uderzenie, przyjęto w sumie możliwość uderzenia na obszarze PRL na około 22 tego typu obiekty. Potrzebna ilość samolotów do ich zniszczenia pokazana jest w tabeli 3 .

Tabela 3 .

Prognozowana ilość SNP na zgrupowania wojsk,
„obiekty rakietowe i jądrowe”

Prognozowana ilość SNP w wojnie jądrowej:				
Ilość obiektów	Srednia ilość SNP na obiekt	Razem SNP	Ilość SNP z kierunku PLN.-ZACH.	Ilość SNP działających na przelot
22	3-5 SBLS 6-8 SLT	66-110 SBLS 132-176 SLT	36-60 SBLS 72-96 SLT	15-25 SBLS 30-40 SLT
W wojnie konwencjonalnej:				
22	26-30 SLT	572-660 SLT	312-360 SLT	130-150 SLT

Obiekty komunikacyjne

W warunkach PRL szczególnie ważne są obiekty komunikacyjne, gdyż przez terytorium Polski będą przechodziły tranzytem wojska radzieckie stanowiące główną siłę uderzeniową wojsk UW oraz zaopatrywanie z głębokiego zaplecza.

Oprócz powyższego transport musi zabezpieczyć normalne funkcjonowanie ekonomiki kraju i potrzeby OTK.

Więc unieruchomienie transportu utrudni przegrupowanie, koncentrację sił UW oraz spowoduje natychmiastową dezorganizację życia kraju.

Najbardziej zagrożone i najbardziej czułe na uderzenia obiekty komunikacyjne, zniszczenie których natychmiast sparaliżuje pracę transportu, to urządzenia techniczne, jak mosty na rzekach Wisła i Odra, duże węzły komunikacyjne oraz punkty przeładunkowe z linii kolejowych radzieckich na polskie.

Polska posiada 10 głównych linii kolejowych w układzie wschód-zachód, są one następujące:

- Linia nr 1 - BRANIEWO-MALBORK-TCZEW-GDAŃSK-KOSZALIN-GOLENIÓW-SZCZECIN.
- Linia nr 2 - KORSZE-OLSZTYN-MALBORK-TCZEW-SZCZECINEK-GODKÓW.
- Linia nr 3 - SUWAŁKI-OLSZTYN-ILAWA-GRUDZIĄDZ-PIŁA-WAŁCZ-KOSTRZYŃ.
- Linia nr 4 - SOKÓLKA-BIAŁYSTOK-ŁAPY-DZIAŁDOWO-BYDGOSZCZ-PIŁA-KOSTRZYŃ.
- Linia nr 5 - BIAŁYSTOK-ŁAPY-TELUSZCZ-LEGIONOWO-NASIELSK-TORUŃ-INOWROCŁAW-POZNAŃ-KOSTRZYŃ.

Pozostałe 5 linii kolejowych znajduje się w rejonie pierwszego i trzeciego korpusu OPK. Pokazane są one na rys. 4 .

Wśród linii w układzie południe-północ, czyli tak zwanych linii rokadowych możemy wyróżnić 5 następujących:

- Linia nr 1 - SUWAŁKI-SOKÓLKA-BIAŁYSTOK-SIEDLCE-LUKÓW-LUBBLIN-ROZWADÓW-SANDOMIERZ-DEBICA-TARNÓW-GRYBÓW-NOWY SĄCZ-KOSICE.
- Linia nr 2 - TCZEW-MALBORK-ILAWA-DZIAŁDOWO-NASIELSK-WARSZAWA-RADOM-SKARŻYSKO KAMIENNA-KIELCE-KRAKÓW-ZAKOPANE.
- Linia nr 3 - GDYNIA-TCZEW-GRUDZIĄDZ-BYDGOSZCZ-INOWROCŁAW-BARŁOGI-ZDUŃSKA WOLA-CZĘSTOCHOWA-KATOWICE-CIEBSZYN.
- Linia nr 4 - KOSZALIN-SZCZECINEK-PIŁA-POZNAŃ-RAWICZ-WROCŁAW-ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE-KŁODZKO.

Linia nr.5-SWINOUJŚCIE-GOLENIÓW-SZCZECIN-GODKÓW-KOSTRZYŃ-
RZEPIN-ŻARY-BOLESŁAWIEC-JELEŃ GÓRA-KŁODZKO.

Należy jeszcze uwzględnić stacje przeładunkowe znajdujące się na przejściach granicznych między ZSRR a Polską. Są to następujące stacje: ELBLĄG, KORSZE, BIAŁYSTOK, HAJNÓWKA, TERESPOL, MEDYKA, ŻURAWICA.

Węzłów kolejowych na terenie PRL znajduje się około 59, najważniejsze z nich dane są w tabeli 4.

Tabela 4.

Korpus OPK	Ilość	Nazwa
2 KOPK	12	SZCZECIN, IŁAWA, SZCZECINEK, GRUDZIĄDZ, KOSZALIN, PIŁA, TCZEW, KOSTRZYŃ, BYDGOSZCZ, INOWROCŁAW, GDAŃSK, MALBORK.
1 KOPK	12	Pokazane na rys. 4.
3 KOPK	7	-----"-----

Na rzekach ŁABA, ODRA, NYSA ŁUŻYCKA, WARTA i WISŁA linie kolejowe przebiegają przez 24 mosty kolejowe wyszczególnione w tabeli 5.

Tabela 5.

Korpus OPK	Ilość	Nazwa
2 KOPK	8	BYDGOSZCZ, TCZEW, MALBORK, GRUDZIĄDZ, SZCZECIN, KOSTRZYŃ, TORUŃ, SIEKIERKI.
1 KOPK	5	Pokazane na rys. 4.
3 KOPK	11	-----"-----

Na kierunku wschód-zachód przebiega 15 następujących marszrut:

Marszruta nr.1-BRANIEWO-GDAŃSK-SŁUPSK-KAROLINO-GOLENIÓW-SZCZECIN.

Marszruta nr.2-GOŁDAP-LIDZBARK-PASŁĘK-MALBORK-TCZEW-BYTÓW-POŁCZYŃ ZDRÓJ-STARGARD SZCZECIŃSKI-SZCZECIN.

Marszruta nr.3-AUGUSTÓW-BISKUPIEC-OSTRÓDA-GRUDZIĄDZ-CHOJNICE-CZAPLIŃSK-STARGARD SZCZECIŃSKI-GRYFUNO.

Marszruta nr.4-DĄBROWA-SIWKI-WIELBARK-NIDZICA-CHEŁMNO-WIĘCIBORK-WAŁCZ-PYRZYCE.

Marszruta nr.5-BIAŁYSTOK-OSTRÓW MAZOWIECKI-MAKÓW-GLINOJEC-TORUŃ-BYDGOSZCZ-NAKŁO-FIŁA-WAŁCZ-GORZÓW WLKP.-CEDYNIA.

Marszruta nr.6-SIEMIATCZYCE-SOKOŁÓW PODLASKI-SEROCK-MODLIN-PŁOCK-WŁOCŁAWEK-INOWROCŁAW-DOMASŁAWEK-RYCHYWOŁ-GORZÓW WLKP.-KOSTRZYŃ.

Marszruta nr.7-JANÓW PODLASKI-SIEDLCE-WARSZAWA-KROŚNIEWICE-WRZEŚNIA-POZNAŃ-MIĘDZYBZEC-KOSTRZYŃ.

Pozostałe 8 marszrut przebiega przez rejon obrony 1 i 3-go korpusu OPK i pokazane są na rys. 5 .

Na kierunku północ-południe przebiega 7 następujących marszrut:
Marszruta nr.1-AUGUSTÓW-SIWKI-OSTRÓW MAZOWIECKI-SOKOŁÓW PODLASKI-SIEDLCE-PUKÓW-RADZYŃ PODLASKI-LUBLIN-FRANFOL-TARNOGRÓD.

Marszruta nr.2-LIDZBARK-BISKUPIEC-WIELBARK-MAKÓW-SEROCK-WARSZAWA-GRÓJEC-RADOM-OSTROWIEC-OPATÓW-STASZÓW-TARNÓW-NOWY SĄCZ.

Marszruta nr.3-ELBLĄG-PASŁEK-OSTRÓDA-NIDZICA-GLINOJECK-MODLIN-WARSZAWA-GRÓJEC-RADOM-KIELCE-KRAKÓW-ZAKOPANE.

Marszruta nr.4-GDAŃSK-TCZEW-GRUDZIĄDZ-BYDGOSZCZ-İNOWROCŁAW-WŁOŚLAWEK-ŁÓDZ-RADOMSKO-CZĘSTOCHOWA-OŚWIĘCIM-ŻYWIEC.

Marszruta nr.5-SŁUPSK-BYTÓW-NAKŁO-WRZEŚNIA-KALISZ-WIELUŃ-OLESKO-KOŹLE-OSTRÁWA.

Marszruta nr.6-KARLINO-WAŁCZ-PIŁA-POZNAŃ-LESZNO-RAWICZ-WROCŁAW-KŁODZKO.

Marszruta nr.7-SWINOUJSCIE-GOLENIÓW-SZCZECIN-PYRZYCE-GORZÓW WLKP-PÓLSKI-MIĘDZYRZEC-ŻIELONA GÓRA-BOLESŁAWIEC-JELEŃIA GÓRA.

Marszruty przewidziane dla ruchu wojskowych transportów samochodowych przebiegają przez 97 węzłów drogowych. Najważniejsze z nich 34 pokazane są w tabeli 6 .

Tabela 6 .

KORPUS OPK	ILOŚĆ	NAZWA
2 KORPUS OPK	14	SZCZECIN, BYDGOSZCZ, GORZÓW WLKP, GDAŃSK, TORUŃ, GRUDZIĄDZ, NAKŁO, SŁUPSK, HOJNICE, KOSTRZYŃ, PYRZYCE, BYTÓW, TCZEW, INOWROCŁAW.
1 KORPUS OPK	8	Pokazane na rys. 5 .
3 KORPUS OPK	12	- " -

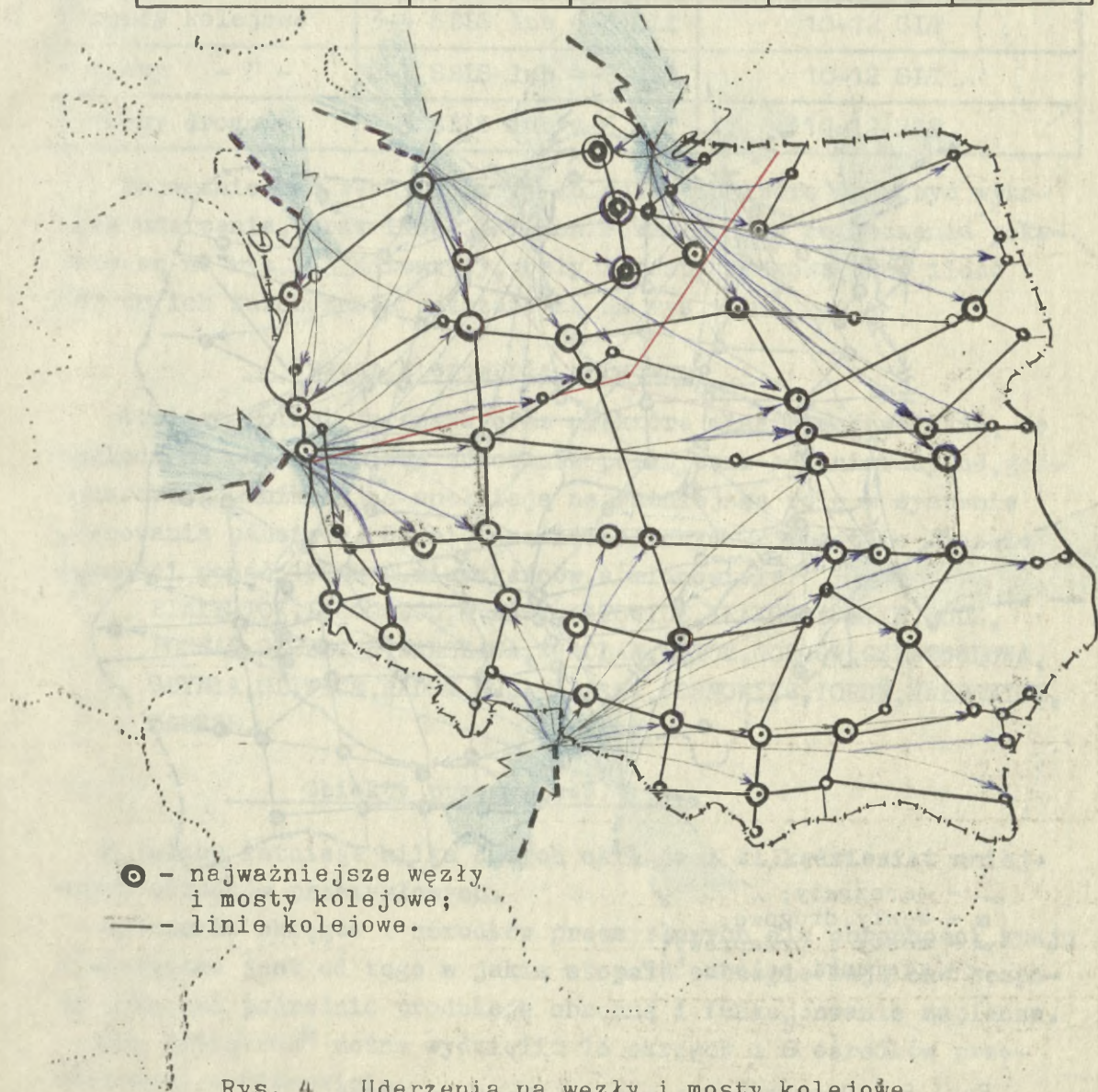
Na rzekach Odra, Nysa Łużycka, Warta, Wisła, Bug i Narew znajduje się duża ilość mostów drogowych, które pokazane są w tabeli 7 .

Tabela 7 .

KORPUS OPK	ILOŚĆ	NAZWA
2 KORPUS OPK	11	SZCZECIN, TCZEW, TORUŃ, GRUDZIĄDZ, KOSTRZYŃ, SIEKIERKI, CHELMNO, GRZYFINO, KRAJNIKI DOLNE, GORZÓW WLKP, SIEROWO.
1 KORPUS OPK	13	Pokazane na rys. 5 .
3 KORPUS OPK	7	-----"-----

Prognozowana ilość ŚNP:

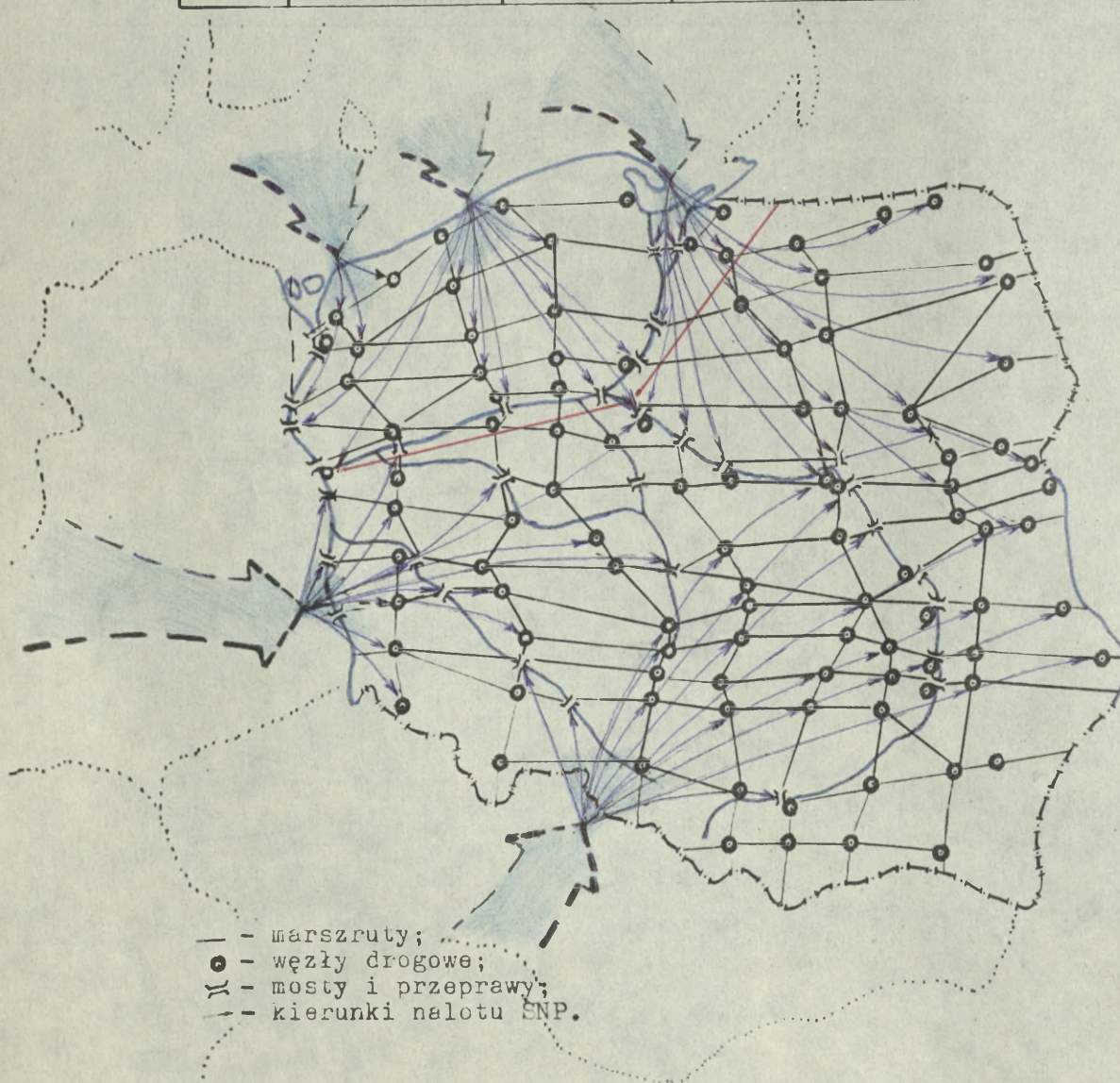
Ilość węzłów i mostów kolejowych	Ilość ŚNP na jeden obiekt	Razem ŚNP	Ilość ŚNP z kierunku PŁN.-ZACH.	Na przełot
W wojnie jądrowej				
40	4-6 SLT 2-3 SLB	160-240 SLT 80-120 SLB	88-132 SLT 44-66 SLB	40-60 SLT 20-30 SLB
W wojnie konwencjonalnej				
40	10-12 SLT	400-480 SLT	220-264 SLT	100-120



Rys. 4 . Uderzenia na węzły i mosty kolejowe

Prognozowana ilość SNP:

Ilość mostów	Średnia ilość SNP na jeden most	Razem SNP	Ilość SNP z kierunku PŁN.-ZACH.	Na prze-lot
W wojnie jądrowej				
32	4-6 SLT 2-3 SLB	128-192SLT 64-96 SLB	72-108 SLT 36-54 SLB	20-30 SLT 10-15 SLB
W wojnie konwencjonalnej				
32	10-12 SLT	320-384SLT	180-384 SLT	50-60 SLT



Rys. 5 . Uderzenia na węzły i mosty drogowe

Jak wynika z tabel najwięcej obiektów komunikacyjnych znajduje się w 2 korpusie OPK, następnie w 3 korpusie OPK a najmniej w 1 korpusie OPK.

Ilość ŚNP potrzebna do zniszczenia węzła kolejowego i mostu podana jest w tabeli 8.

Tabela 8

OBIEKT	ILOŚĆ ŚNP NA JEDEN OBIEKT	
	W WOJNIE JĄDROWEJ	W WOJNIE KONWENCJONALNEJ
Węzły kolejowe	3-4 SBLS lub 4-6 SLT	10-12 SLT
Mosty - " -	2-3 SBLS lub 4-6 SLT	10-12 SLT
Mosty drogowe	2-3 SBLS lub 4-6 SLT	10-12 SLT

Najważniejsze węzły i mosty kolejowe na które mogą być wykonane uderzenia, oraz ilość ŚNP konieczna do ich zniszczenia pokazane są na rys. 4. Marszruty, węzły i mosty drogowe oraz ilość ŚNP do ich zniszczenia pokazane są na rys. 5.

System kierowania państwem.

Stolica Polski Warszawa oraz niektóre miasta wojewódzkie, ze względu na ogólnokrajowe znaczenie polityczno-administracyjne, gospodarcze, komunikacyjne spełniają najważniejszą rolę w systemie kierowania państwem. Do nich można zaliczyć 22 miasta o liczbie ludności ponad 100 tys. mieszkańców, a mianowicie:

BIAŁYSTOK, BYDGOSZCZ, GDAŃSK, KATOWICE, KRAKÓW, LUBLIN, ŁÓDŹ,
POZNAŃ, SZCZECIN, WARSZAWA, WROCŁAW, BYTOM, GORZÓW, CZĘSTOCHOWA,
GDYNIA, GLIWICE, RADOM, RUDA ŚLĄSKA, SOSNOWIEC, TORUŃ, WAŁBRZYCH,
ZABRZE.

Obiekty przemysłowe.

W Polsce istnieje kilka dużych okręgów i kilkadziesiąt mniejszych ośrodków przemysłowych.

Znaczenie okręgów i ośrodków przemysłowych dla obronności kraju uzależnione jest od tego w jakim stopniu zabezpieczają one bezpośrednio lub pośrednio produkcję obronną i funkcjonowanie zaplecza. Według Mrzyglóda²⁸ można wydzielić 16 okręgów i 6 ośrodków przemysłowych a mianowicie:

²⁸ "Polityka rozmieszczenia przemysłu w latach 1946-1980"

Okręgi przemysłowe:

- 1.- górnośląski;
- 2.- krakowski;
- 3.- częstochowski;
- 4.- bielski;
- 5.- opolako-kędzierzyńsko-raciborski;
- 6.- rybnicki;
- 7.- podsudecki/Wrocław, Wałbrzych, Jelenia Góra, Turoszów, Świdnica,
Dzierżoniów, Legnica./
- 8.- warszawski;
- 9.- łódzki;
- 10.- poznański;
- 11.- bydgoski;/Bydgoszcz i Toruń./
- 12.- staropolski;/Ostrowiec, Starachowice i Radom./
- 13.- zatoki gdańskiej;/Gdańsk, Gdynia./
- 14.- w widłach Wisły i Sanu;/Mielec, Stalowa Wola, Tarnów, Rzeszów./
- 15.- zielonogórsko-żarsko-krośnieński;
- 16.- podkarpacki;

Główne ośrodki przemysłowe:

- 1.- Szczeciński Ośrodek Przemysłowy;
- 2.- Lubelski - " - - " - ;
- 3.- Białostocki - " - - " - ;
- 4.- Ośrodek Przemysłowy Kalisza;
- 5.- - " - - " - Gorzowa Wielkopolskiego;
- 6.- Koniński Ośrodek Przemysłowy;

Najważniejsze skupiska przemysłu stanowiące podstawę całej produkcji przemysłowej w Polsce to:

1. Śląsko-Krakowski Zespół Okręgów Przemysłowych;
2. Podsudecki Okręg Przemysłowy;
3. Łódzki - " - - " - ;
4. Warszawski - " - - " - ;

Do drugorzędnych okręgów przemysłowych z punktu widzenia globalnej produkcji i znaczenia obronnego należy zaliczyć.

1. Poznański Okręg Przemysłowy;
2. Bydgoski - " - - " - ;
3. Staropolski - " - - " - ;
4. Okręg Przemysłowy Zatoki Gdańskiej;
5. - " - - " - w widłach Wisły i Sanu;
6. Zieleniogórsko-Żarsko-Krośnieński Okręg Przemysłowy;

7. Podkarpacki Okręg Przemysłowy;

8. Szczeciński - " - " - " - ;

Do trzeciorzędnych skupisk przemysłu z punktu widzenia obronności kraju należy zaliczyć następujące ośrodki przemysłowe:

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. lubelski | 3.gorzowski |
| 2. kaliski | 4.koniński |

Zapory wodne

Zapory wodne były/w okresie II wojny światowej/ i prawdopodobnie będą obiektami uderzeń ŚNP, gdyż ich zniszczenie spowoduje:

- zalanie ważnych życiowo rejonów;
- przerwanie komunikacji;
- zniszczenie lub unieruchomienie bardzo ważnych elektrowni;
- zahamowanie produkcji przemysłowej;

Zapory wodne znajdujące się w Polsce przedstawione są w tabeli 9 .

Tabela 9 .

Zapora	Rzeka	Pojemność zbiornika w mlj.m ³	Powierzchnia zbiornika w km ²	wysokość całkowita zapory w m.
Solina	San	474	22,0	80
Rożnów	Dunajec	229	16,0	49
Goczałkowice	Wisła	168	38,0	16
Otmuchów	Nysa Kłodz.	143	20,0	20
Turowa	Mała Panew	108	21,0	14
Dębie	Narew	100	33,0	24
Pilichowice	Bóbr	50	2,4	62

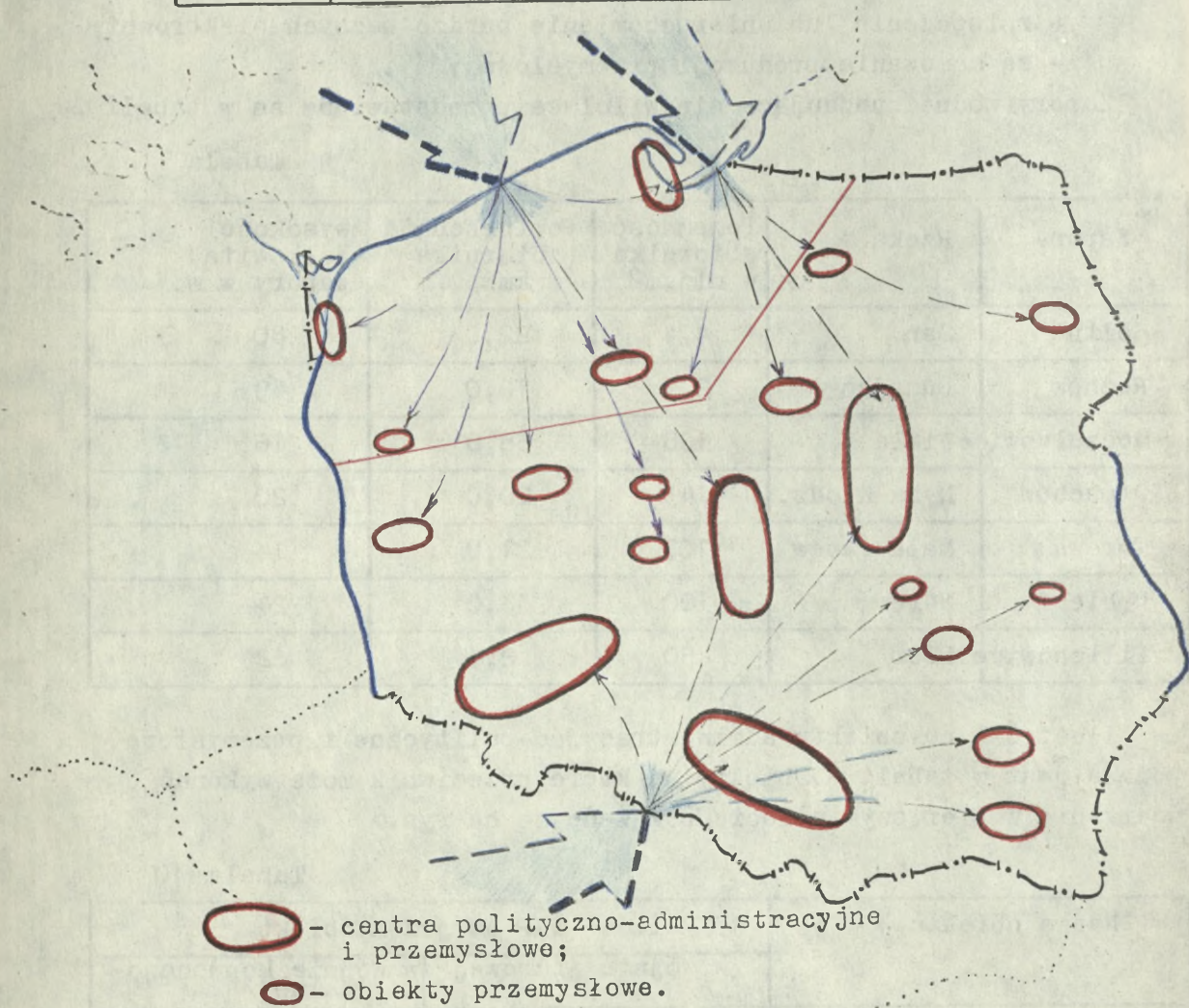
Ilość ŚNP na obiekty administracyjno-polityczne i przemysłowe podana jest w tabeli 10. Obiekty na które przeciwnik może wykonać uderzenie w pierwszym nalocie pokazane są na rys.6 .

Tabela 10 .

Nazwa obiektu	Ilość ŚNP na jeden obiekt	
	w wojnie jądrowej	w wojnie konwencjonalnej
Centra administracyjno-polityczne	2-3 rakiety strateg. lub 5-6 SBIS	-
Obiekty przemysłowe	2 rakiety strategiczne lub 4-5 SBIS	26-30 SLT

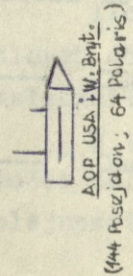
Prognozowana ilość SNP:

Ilość obiektów	Ilość SNP na obiekt	Razem SNP	Ilość SNP z kierunku PEN.-ZACH.	Na przelot
W wojnie jądrowej				
4	2-3 RS 5-6 SLB	8-12 RS 20-24 SLB	4-6 RS 10-12 SLB	4-6 RS 10-12 SLB
W wojnie konwencjonalnej				
4	26-30 SLT	104-120 SLT	52-60 SLT	52-60 SLT



Rys. 6 . Uderzenia na obiekty systemu kierowania państwem i stanowiące moc ekonomiczną kraju

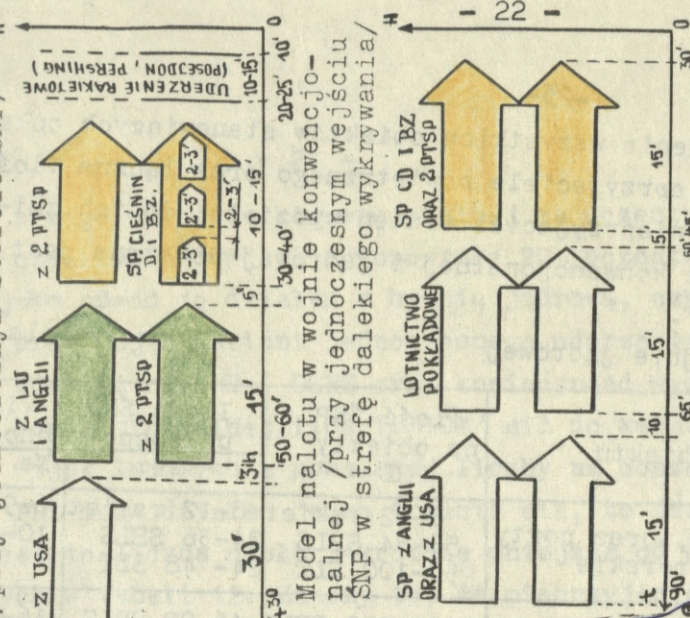
STRATEGICZNE SIŁY
UDERZENIOWE USA



(444 pocisków, 64 Polaris)



Model nalotu w wojnie jądrowej / przy jednoczesnym starcie SNP /



Model nalotu w wojnie konwencjonalnej / przy jednoczesnym wejściu SNP w strefę dalekiego wykrywania /

Czasy dolotu do granic powietrznych PRL

UGRUPOWANIE SNP	ODLEGIŁOŚĆ km	Czas do lotu w min dła:	
		$V_c = 300 \text{ m/s}$	$V_c = 500 \text{ m/s}$
SP CIESNIN D. 1 BZ.	300	17	10
Z 2 PTSP	500	30	17
Z LU NA MP	800	4-5	2-7
Z ANGLII	1000	55	33
Z USA	6000	-	3 godz.

Rys. 7. Zasięgi działania, modele nalotu i czasy dolotu SNP

- lotniska;
- bazy morskie;
- środki OP i SD OP;
- obiekty komunikacyjne;
- mosty i przeprawy;
- zgrupowania wojsk i obiekty jądrowe;
- centra polityczne i administracyjne i przemysłowe;
- obiekty przemysłowe.

Łączne zestawienie wszystkich obiektów stanowiących opłacalne cele dla nieprzyjaciela powietrznego oraz łączna ilość samolotów, którą nieprzyjaciel winien wydzielić do ich zniszczenia w wojnie konwencjonalnej i jądrowej pokazana jest w tabelach 11 i 12 .

a/ w wojnie jądrowej

Tabela 11 .

Ilość obiektów	Nazwa obiektu	Ilość ŚNP na obiekty PRL	Ilość ŚNP z kierunku północno-zachodniego	
			Razem	Na przelot
57	Środki OP, oraz porty i bazy morskie	8-12 rakiet 56-84 SBLs 50-100 SLT	8-12 rakiet 24-36 SBLs 24- 48 SLT	6-9 SBLs 10-20 SLT
45	Lotniska	90- 180 SBLs	46-92 SBLs	16-32 SBLs
22	Zgrupowania wojsk, wyrzutnie startowe i składy jądrowe	66-110 SBLs	36-60 SBLs	15-25 SBLs
40	Węzły i mosty kolejowe	160-240 SLT	88-132 SLT	40-60 SLT
32	Mosty drogowe	128- 192SLT	72-108 SLT	20-30 SLT
4	Obiekty systemu kierowania państwem i stanowiące moc ekonomiczną państwa	8-12 rakiet	4-6 rakiet	4-6 rakiet
200	RAZEM:	16-24 rakiet 212-374 SBLs 338-532 SLT	12-18 rakiet 106-188 SBLs 184-228 SLT	4-6 rakiet 37-66 SBLs 70-110 SLT

Jak wynika z tabeli 11, dolna granica ilości ŚNP mogących działać na obiekty PRL w wojnie jądrowej wynosi: 16 rakiet typu Polaris /Posejdon/ i 550 samolotów - w tym około 200 bombowców strategicznych. Z kierunku północno-zachodniego około 300 samolotów - w tym około 100 bombowców strategicznych.

W wojnie konwencjonalnej potrzeby ŚNP /tabela 12/ przewyższają ilość samolotów posiadanych przez nieprzyjaciela. W tym wypadku ilość samolotów, którą nieprzyjaciel jest w stanie wydzielić na obiekty PRL należy określić metodą analizy logicznej.

Otóż ogólna ilość samolotów posiadanych przez państwa NATO łącznie z Francją i z samolotami rozpoznawczymi /bez samolotów OPL/ wynosi około2100 samolotów;

- z narastaniem sił po 20-stu dniach /M+20/

ilość ta zwiększy się do około3300 ----"----;

- z powyższej liczby biorąc technicznie

sprawnych 80% samolotów otrzymany2640 ----"----;

7

- z tego w wojnie konwencjonalnej ma uczestniczyć tylko 80% sił a pozostałe 20% pozostaje jako odwód do działań z bronią jądrową, czyli 2112 samolotów;
- przyjmując wariant jednoczesnego uderzenia również na NRD i CSRS oraz konieczność wydzielania minimalnej ilości /10%/ sił do wsparcia wojsk lądowych z poważszej liczby na obszar PRL może działać jedna trzecia sił, to jest 700 samolotów.

Jest to liczba około 3-krotnie mniejsza od potrzeb zestawionych w tabeli 12. Znaczy to, że nieprzyjaciel musi zrezygnować z uderzeń na część rozpatrzonych wyżej obiektów w pierwszym nalocie lub też przeznaczac mniej samolotów na zniszczenie poszczególnych obiektów aniżeli przyjęto wyżej.

b/ w wojnie konwencjonalnej

Tabela 12 . .

Ilość obiektów	Nazwa obiektu	Ilość SNP na obiekty PRL	Ilość SNP z kierunku północno-zachodniego	
			Razem	Na przelot
57	Środki OP, SD OP oraz porty i bazy morskie	476-573 SLT	266-318 SLT	32-40 SLT
45	Lotniska	540-630 SLT	276-322 SLT	96-112 SLT
22	Zgrupowania wojsk, wyrzutnie startowe i składy jądrowe	572-660 SLT	312-360 SLT	130-150SLT
40	Węzły i mosty kolejowe	400-480 SLT	220-264 SLT	100-120SLT
32	Mosty drogowe	320-384 SLT	180-216 SLT	50-60 SLT
4	Obiekty systemu kierowania państwem i stanowiące moc ekonomiczną państwa	104-120SLT	52-60 SLT	52- 60SLT
200	RAZEM	2412-2847SLT	1306-1540SLT	460-542SLT

Ilość samolotów potrzebna do zniszczenia poszczególnych obiektów przyjęta została według norm poligonowych /załącznik 2/ i w dalszym ciągu jest aktualna.

W tej sytuacji nieprzyjacielowi pozostaje określenie ilości nalotów niezbędnych do wykonania zadania i określenie kolejności niszczenia obiektów.

A zatem dzieląc ogólną ilość samolotów potrzebnych do zniszczenia wszystkich obiektów /2 412/ przez ilość która może być wydzielona w pierwszym nalocie /700/, otrzymamy:

$$\text{ilość nalotów} = 2412 : 700 \approx 3,5$$

Uwzględniając straty jakie będzie ponosił przeciwnik można przyjąć, że wykona on zadanie w 3-4 nalotach.

Za pomocą powyższego wskaźnika ilości nalotów /3,5/ można z kolei określić:

a/ ilość samolotów z kierunku północno-zachodniego:

$$1306 : 3,5 \approx 400$$

b/ ilość samolotów z kierunku północno-zachodniego działających na przelot:

$$460 : 3,5 \approx 150$$

Zestawienie powyższej ilości SNP w pierwszym zmasowanym nalocie przedstawia tabela 13.

Tabela 13 .

Ilość SNP jaka może być użyta na Polskę w I-szym zmasowanym nalocie	Ilość SNP z kierunku północno-zachodniego	
	razem	w tym na przelot
	W wojnie jądrowej:	
16-24 rakiet 550 samolotów	12-18 rakiet 300 samolotów	4-6 rakiet 100 samolotów
	W wojnie konwencjonalnej:	
700 samolotów	400 samolotów	150 samolotów

Jak wynika z przeprowadzonych kalkulacji i zestawień w wojnie konwencjonalnej ilość nalatujących samolotów będzie większa aniżeli w wojnie jądrowej.

Odparcie nalotu jądrowego pomimo mniejszej ilości SNP będzie jednak trudniejsze, gdyż znaczna część środków OP może być wyłączona z walki uderzeniem raketowo-jądrowym.

Obecnie na podstawie ćwiczeń sił powietrznych państw NATO można przyjąć dwa sposoby działań w trakcie prowadzenia wojny środkami konwencjonalnymi:

1. Naloty zmasowane dużymi siłami w których na rejon korpusu OPK może uderzać jednocześnie średnio 250-400 samolotów, uderzenia takie będą wykonywane przede wszystkim w dzień.
2. Naloty nękające dużą ilością małych grup w ciągu całej doby.

Przeciwnik chcąc uzyskać czynnik zaskoczenia zastosuje zmasowany nalot dużej ilości lotnictwa na wybrane obiekty uderzeń pierwszej kolejności. Kolejność niszczenia obiektów w poszczególnych nalotach może być następująca /tabela 14/:

Tabela 14 .

	I-szy nalot	II-gi nalot	III-ci nalot	IV-ty nalot
I-szy rzut	Na środki OP i SD OP	Na środki OP, SD OP, oraz porty i bazy morskie	Na środki OP	Na nie zniszczone
II-gi rzut	Na lotniska i samoloty bazujące na nich	Na obiekty komunikacyjne	Na centra polityczno-administracyjne i przemysłowe	i nowo-wykryte obiekty
III-ci rzut	Na obiekty jądrowe	Na obiekty jądrowe i zgrupowania WL	— " —	

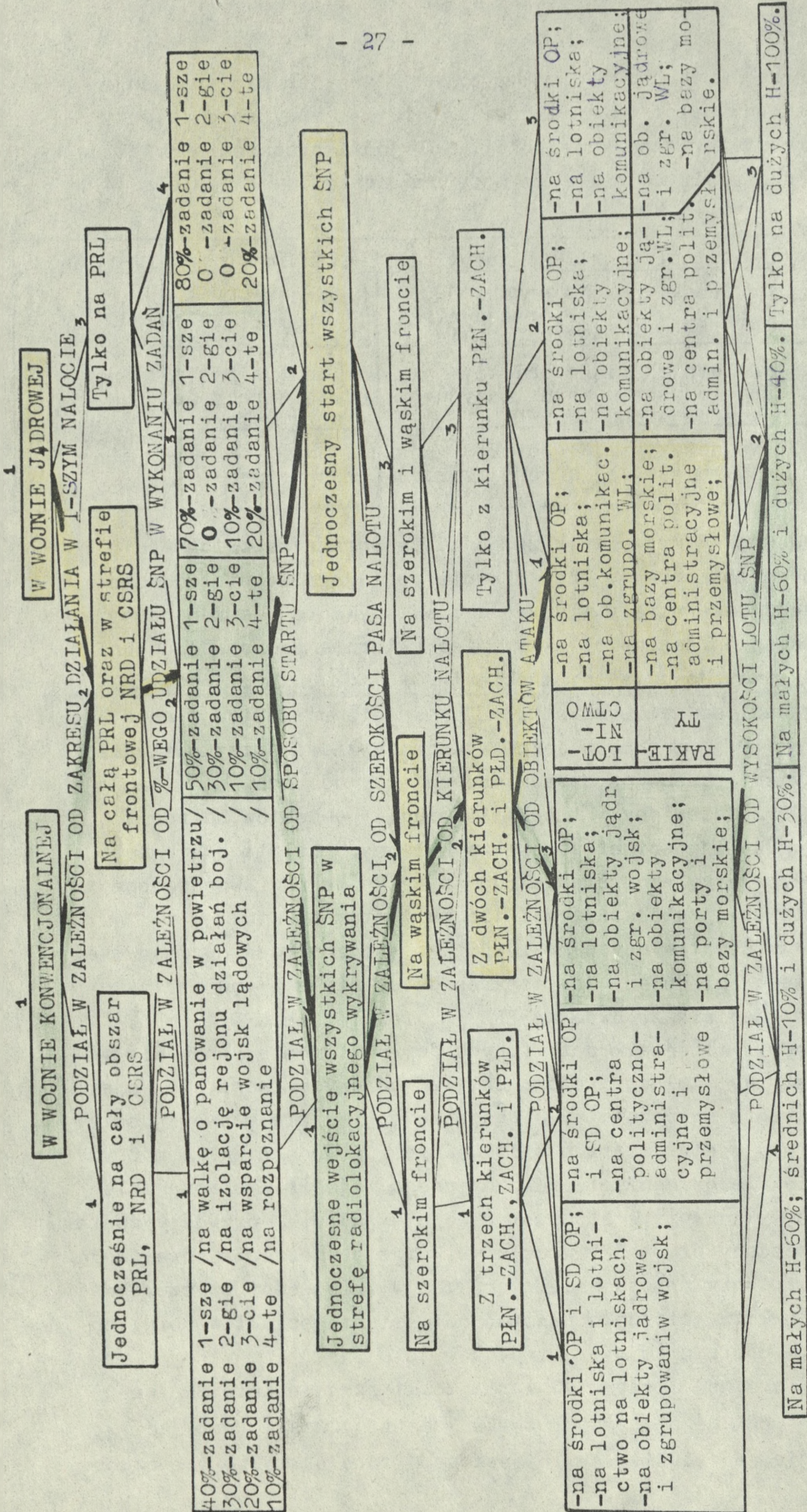
Jednakże przeciwnik zdaje sobie sprawę, że osiągnięcie pełnego zaskoczenia jest niemożliwe i jego lotnictwo może ponieść duże straty w przypadku wykonywania uderzeń na najbardziej opłacalne obiekty. Wobec tego skieruje najprawdopodobniej I-szy rzut do działań na obiekty OP i SD OP. Liczy on, że przy zastosowaniu rakiet „P-Z” poważnie sparaliżuje nasz system OP, przez co zapewni wykonanie zadań przez następne rzuty skierowane na zasadnicze obiekty uderzeń.

Przedstawiony w tabeli 14 podział obiektów uderzeń według kolejności niszczenia w kolejnych nalotach nie może być przyjęty jako „status quo” a tylko jako prawdopodobne rozwiązanie zwiększające ilość wariantów nalotu.

W przedstawionych na rys.8 wariantach 1-szego zmasowanego nalotu uwzględniony jest zakres działania sił powietrznych nieprzyjaciela zarówno na PRL jak również na NRD i CSRS, następnie ilość sił potrzebnych do wywalczenia panowania w powietrzu, izolacji rejonu działań bojowych, wsparcia wojsk lądowych i rozpoznania. Jednocześnie w wojnie konwencjonalnej przyjęty został start poszczególnych ugrupowań SNP w różnym czasie dla osiągnięcia równoczesnego wejścia w strefę dalekiego wykrywania, natomiast w wojnie jądrowej przyjęty został jednoczesny start SNP w celu uniknięcia uderzenia odwetowego.

Warianty nalotu dzielą się też w zależności od szerokości pasa nalotu, kierunku nalotu, od wariantu obiektów objętych 1-szym uderzeniem oraz wysokości lotu SNP.

Z ogólnej liczby 972 wariantów 1-szego nalotu, SNP na obszar PRL do dalszych rozważań można ocwieszczyć przyjmując jedynie najtrudniejsze to jest te, które na rys.8 oznaczono

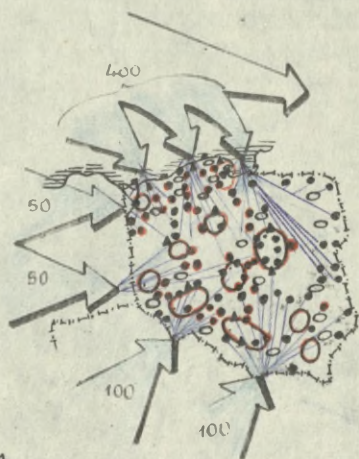


Ilość wariantów:
 1x3x4x1x3x3x3x3=972
 oznaczenia wariantów:
 I-szy: 41111111; 972-gi: 13413333.

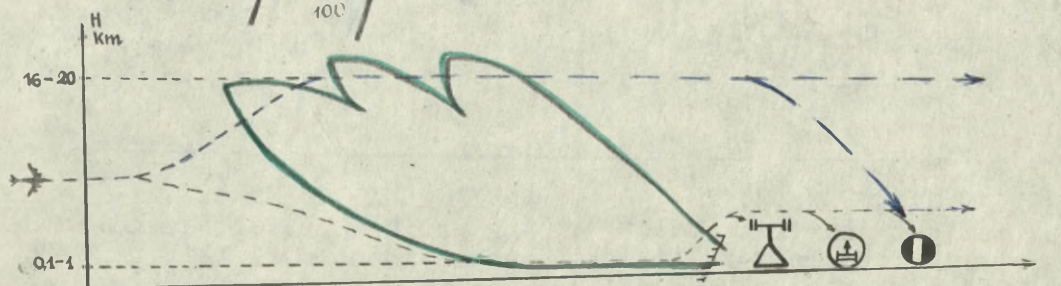
Rys. 8. Podział wariantów pierwszego zmasowanego nalotu na obszar PRL

WARIANT NALOTU Nr 1 w wojnie:

Konwencjonalnej	Jądrowej
<ul style="list-style-type: none"> - jednoczesne wejście wszystkich ŚNP w strefę radiolokacyjnego wykrywania; - nalot na szerokim froncie, w jednym rzucie, z trzech kierunków: PŁN.- ZACH., ZACH. i PŁDN.-ZACH. - rakiety „P-Z” na środki OP i SD OP; - lotnictwo na lotniska, obiekty komunikacyjne oraz obiekty jądrowe i zgrupowania wojsk; 	<ul style="list-style-type: none"> - jednoczesny start wszystkich ŚNP; - rakiety „Posejdon” na bazy morskie, obiekty jądrowe i zgr. wojsk oraz centra polit.- administr. i przemysłowe; - rakiety „P-Z”, Perszingi i lotnictwo na środki OP i SD OP, lotniska i obiekty komunikacyjne;
<ul style="list-style-type: none"> - na małej wysokości 60% i dużej wysokości 40% ŚNP; - nalot jednoczesny na obiekty korpusu OPK i przelot w głąb kraju z omijaniem stref ognia WR OPK, z zastosowaniem manewru i zakłóceń. 	

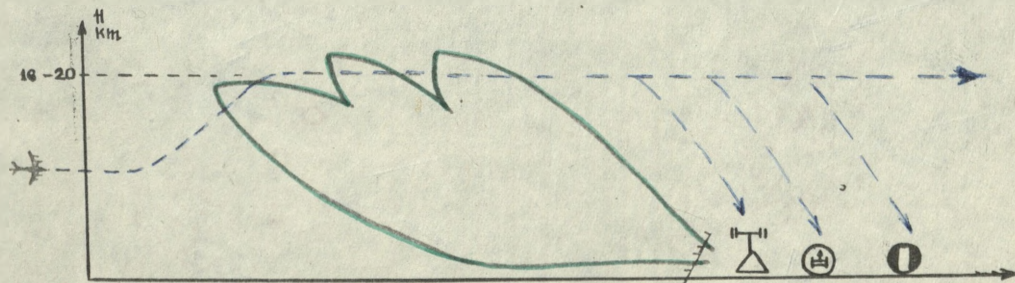


- - porty i bazy morskie;
- ▲ - środki OP i SD OP;
- - obiekty komunikacyjne;
- - lotniska;
- - zgrupowania wojsk i obiekty jądrowe;
- - centra polityczno-administracyjne i przemysłowe.



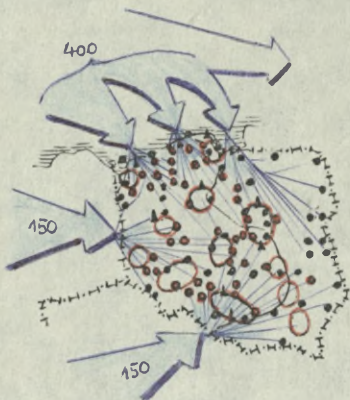
WARIANT NALOTU Nr 2.

Jak wariant nr 1, lecz 100% ŚNP na dużych wysokościach



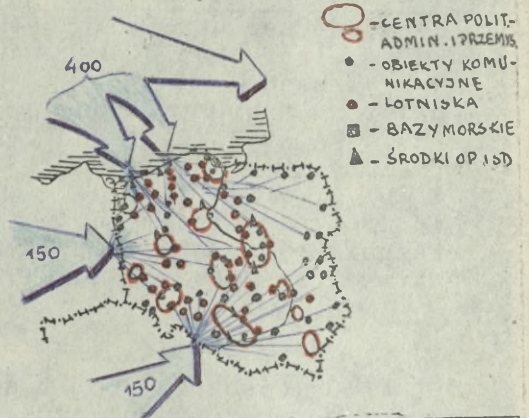
WARIANT NALOTU Nr.3.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH.na kierunku GDAŃSKA, KOSZALINA i SZCZECINA.



WARIANT NALOTU Nr.4.

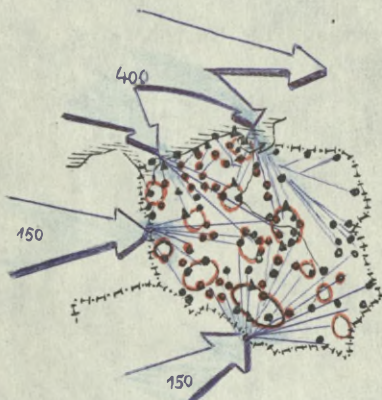
Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH.na kierunku SZCZECINA i KOSZALINA.



- - CENTRA POLIT. ADMIN. I PRZEMISL.
- - OBIEKTY KOMUNIKACYJNE
- - LOTNISKA
- - BAZY MORSKIE
- ▲ - ŚRODKI OP. I S.D.

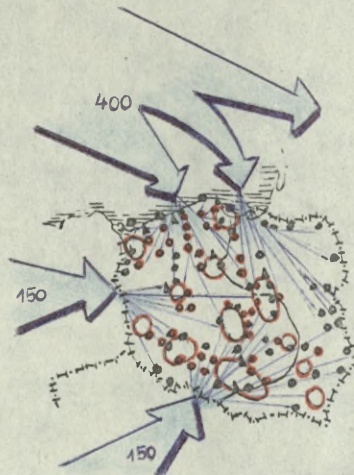
WARIANT NALOTU Nr.5.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH.na kierunku GDAŃSKA i SZCZECINA.



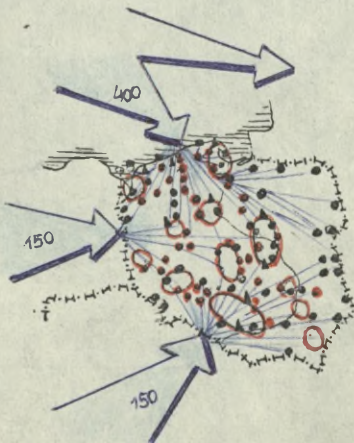
WARIANT NALOTU Nr.6.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH.na kierunku GDAŃSKA i KOSZALINA.



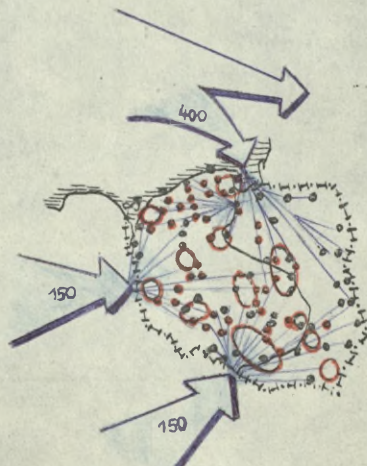
WARIANT NALOTU Nr.7.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH.na kierunku KOSZALINA



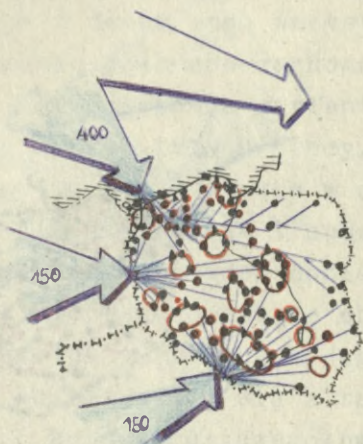
WARIANT NALOTU Nr.8.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH.na kierunku GDAŃSKA.



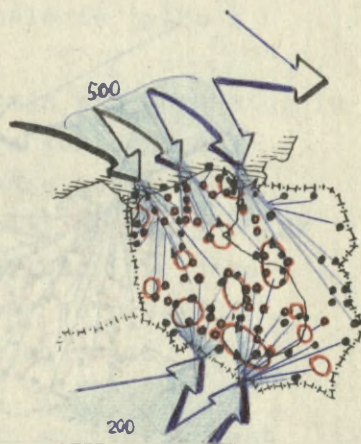
WARIANT NALOTU Nr. 9.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie, a z kierunku PŁN.-ZACH. na kierunku SZCZECINA.



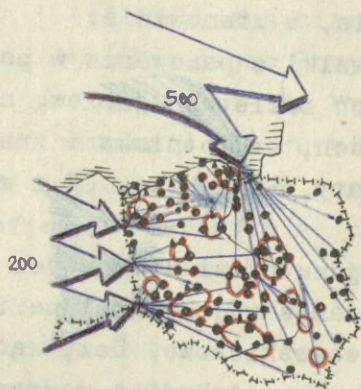
WARIANT NALOTU Nr.10.

Jak wariant nr.1, lecz nalot tylko z dwóch kierunków-PŁN.-ZACH i PŁD.-ZACH.



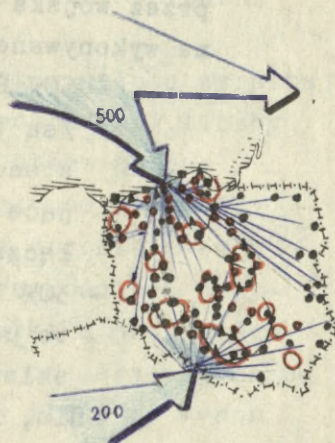
WARIANT NALOTU Nr.11.

Jak wariant nr.1, lecz z kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie z kierunku GDANSKA a z kierunku ZACH. na szerokim froncie.



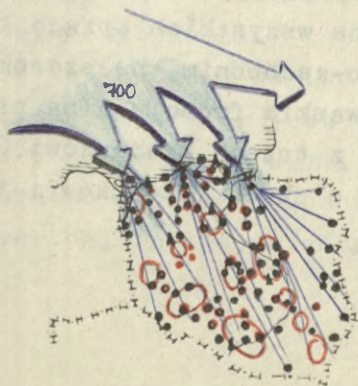
WARIANT NALOTU Nr.12.

Jak wariant nr.1, lecz nalot na wąskim froncie z dwóch kierunków-PŁN.-ZACH. i PŁD.-ZACH. z kierunku PŁN.-ZACH. na kierunku KOSZALINA.



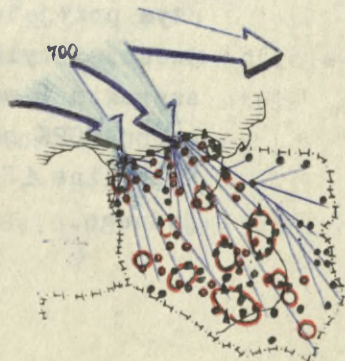
WARIANT NALOTU Nr.13.

Jak wariant nr.1, lecz tylko z kierunku PŁN.-ZACH.



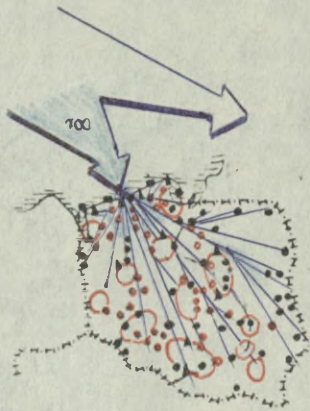
WARIANT NALOTU Nr.14.

Jak wariant nr.1, lecz tylko na kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie z kierunku KOSZALINA i SZCZECINA.



WARIANT NALOTU Nr.15.

Jak wariant nr.1, lecz tylko z kierunku PŁN.-ZACH.na wąskim froncie, z kierunku KOSZALINA.



WARIANT NALOTU Nr.16.

Jak wariant nr.1, lecz tylko z kierunku PŁN.-ZACH.na wąskim froncie z kierunku SZCZECINA.



podwójnymi strzałkami. Warianty te graficznie przedstawione są na str.28-31.

W wariantach założono najtrudniejszy do odparcia przez wojska OPK podział ŚNP nieprzyjaciela ze względu na wykonywane przez nich zadania, a mianowicie:

- 50% ŚNP skierowano do walki o panowanie w powietrzu /są to uderzenia na broń rakietowo-jądrową na stanowiskach i w składach, na lotniska i znajdujące się na nich samoloty, SD systemu OP i węzły łączności/;
- 30% ŚNP do izolacji rejonu działań bojowych /są to uderzenia na zgrupowania wojsk, armijne i frontowe składki, magazyny jądrowo-rakietowe, bazy zaopatrzenia, mosty i przeprawy na przeszkodach wodnych oraz węzły komunikacji drogowej i kolejowej/.
- tylko 1 0% do wsparcia wojsk lądowych oraz 10% do rozpoznania.

Wybrane warianty nalotu na obszar PRL różnią się też kierunkami nalotu oraz szerokością frontu nalotu, przy czym przyjęte zostały naloty na wszystkich trzech kierunkach, dwóch, i tylko jednym północno-zachodnim, na szerokim, szerokim i wąskim oraz tylko wąskim froncie. A na przyjęty korpus OPK nalot jednocześnie z trzech kierunków: Gdańska, Koszalina i Szczecina, a także z dwóch kierunków i tylko jednego.

W zależności od ilości przyjętych kierunków nalotu na PRL, ilość nalatujących samolotów z kierunku północno-zachodniego wynosi 400 - przy nalocie z trzech kierunków, 500 - z dwóch oraz wszystkie 700 - przy nalocie tylko z kierunku północno-zachodniego.

Rozpatrywane warianty nalotu wykraczają w pewnym stopniu poza zakres tematu pracy. Lecz wynika to z konieczności rozpatrzenia możliwie w najszerszym zakresie możliwości ŚNP nieprzyjaciela i podziału ich na obiekty PRL, aby z jak największym prawdopodobieństwem określić ilość ŚNP, jaka może być skierowana na obiekty nadmorskiego korpusu OPK i przelot w granicach jego rejonu działań bojowych. A to już ściśle wiąże się z tematem pracy.

Dalszym uszczegółowieniem przyjętych wariantów jest ich podział w zależności od:

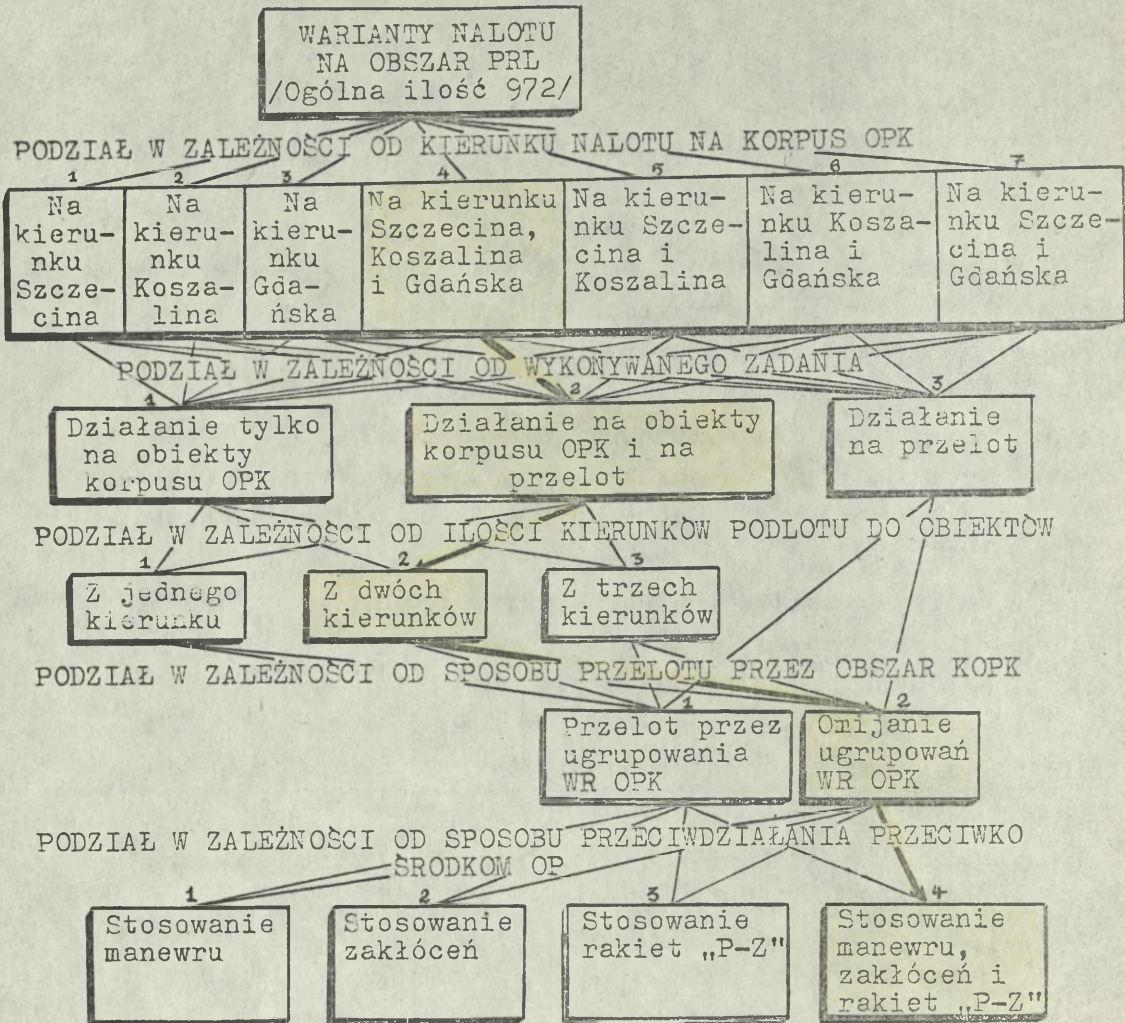
- kierunku nalotu na korpus OPK;
- wykonywanego zadania przez ŚNP;
- kierunków podlotu do obiektów uderzeń;
- sposobu przelotu przez obszar powietrzny korpusu;
- sposobu zwalczania środków OPK.

Uwzględniając powyższe, ilość wariantów nalotu wzrasta do 171 072 /rys. 9 /. Przyjmując jednak spośród tej liczby tylko warianty najtrudniejsze do odparcia przez korpus /oznaczone na rys. 9 pogrubioną linią/ otrzymamy ich 16. Graficznie warianty te przedstawione są na stronie 34-43.

W powyższych wariantach na dużych wysokościach przyjęto działanie 160 samolotów. Ilość ta wynika z przyjętego podziału ŚNP według wysokości, to jest 60% na małych wysokościach i 40% na dużych. W wojnie jądrowej ilość ta wynosi 100 samolotów.

Przy nalocie tylko z kierunku północno-zachodniego, ilość samolotów działających na dużych wysokościach wzrasta do 200. Jeden nalot przyjęty został tylko na dużych wysokościach a pozostałe na dużych i małych z pominięciem średnich wysokości.

Wykazane w wariantach nalotu typy samolotów są nosicielami rakiet „P-Z”, jest to w wojnie jądrowej głównie lotnictwo bombowe z rakietami SRAM a w wojnie konwencjonalnej lotnictwo myśliwsko-bombowe i pokładowe z rakietami Maverick, Shrike, Standart ARM i inne modelu aerodynamicznego.



Ilość wariantów: $972 \times 7 \times 2 \times 3 \times 4 = 163\ 296$
 $972 \times 2 \times 7 = 7\ 776$

Razem 171 072

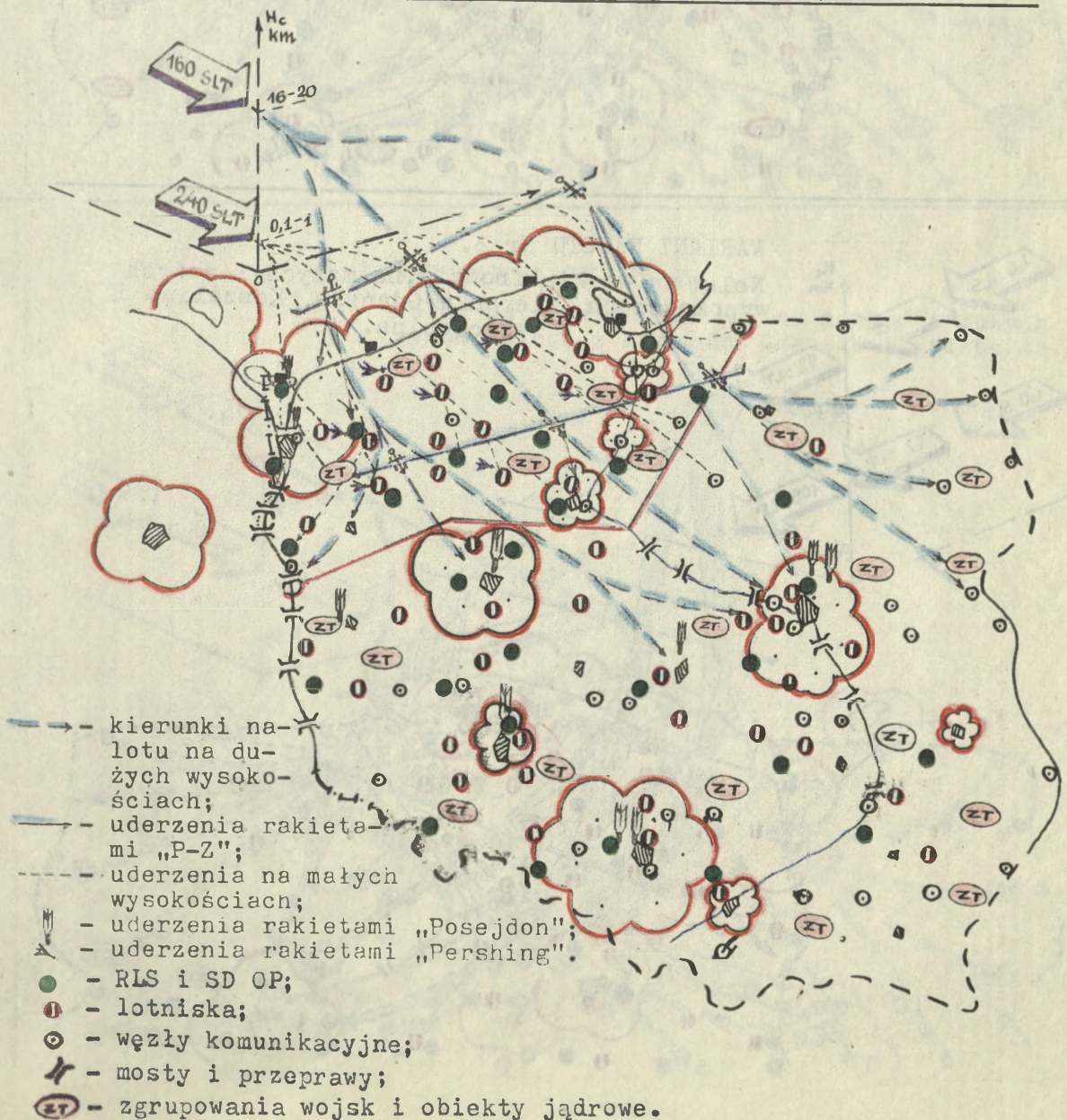
Oznaczenia wariantów: I-szy: - 97211111;
 171 072-gi: - 9727324.

Rys. 9 . Warianty nalotu na obszar korpusu OPK

WARIANT NALOTU Nr 1.

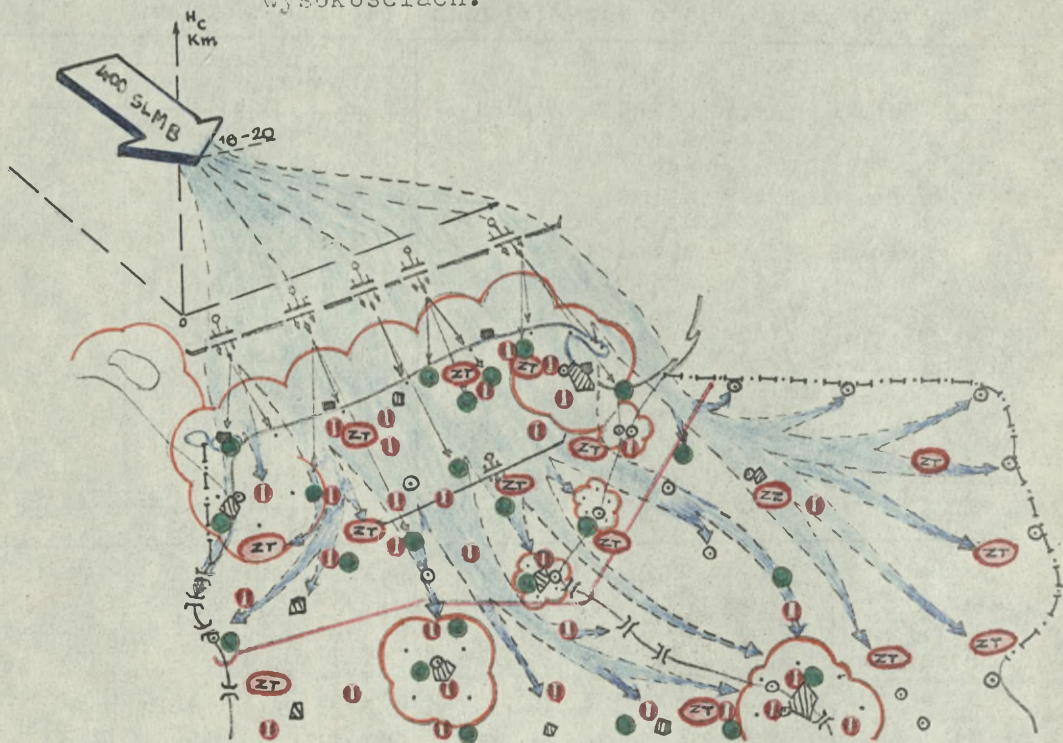
Charakterystyki nalotu z kierunku północno-zachodniego:

	W wojnie.	
	Konwencjonalnej	Jądrowej
Razem ŚNP z kierunku PŁN.- ZACH.		
- samolotów	400	300
- rakiet	-	16
Z tego samolotów: - na małych H. 60%	240	180
- na dużych H. 40%	160	120
Na przelot: - samolotów	150	100
- rakiet	-	8
I - szy rzut /45% /.....	400	300
II- gi rzut /30% /.....	-	-
III-ci rzut /25% /.....	-	-
L_n km	200-300	200 - 300
t_n min	20 - 30	30 - 60
Gęstość nalotu s-tów/min	4 - 6	2- 4
Typy samolotów-nosicieli:	B-52, FB-111, VULCAN, MIRAGE-IV, F-111, F-4, F-15, A-4, A-7.	



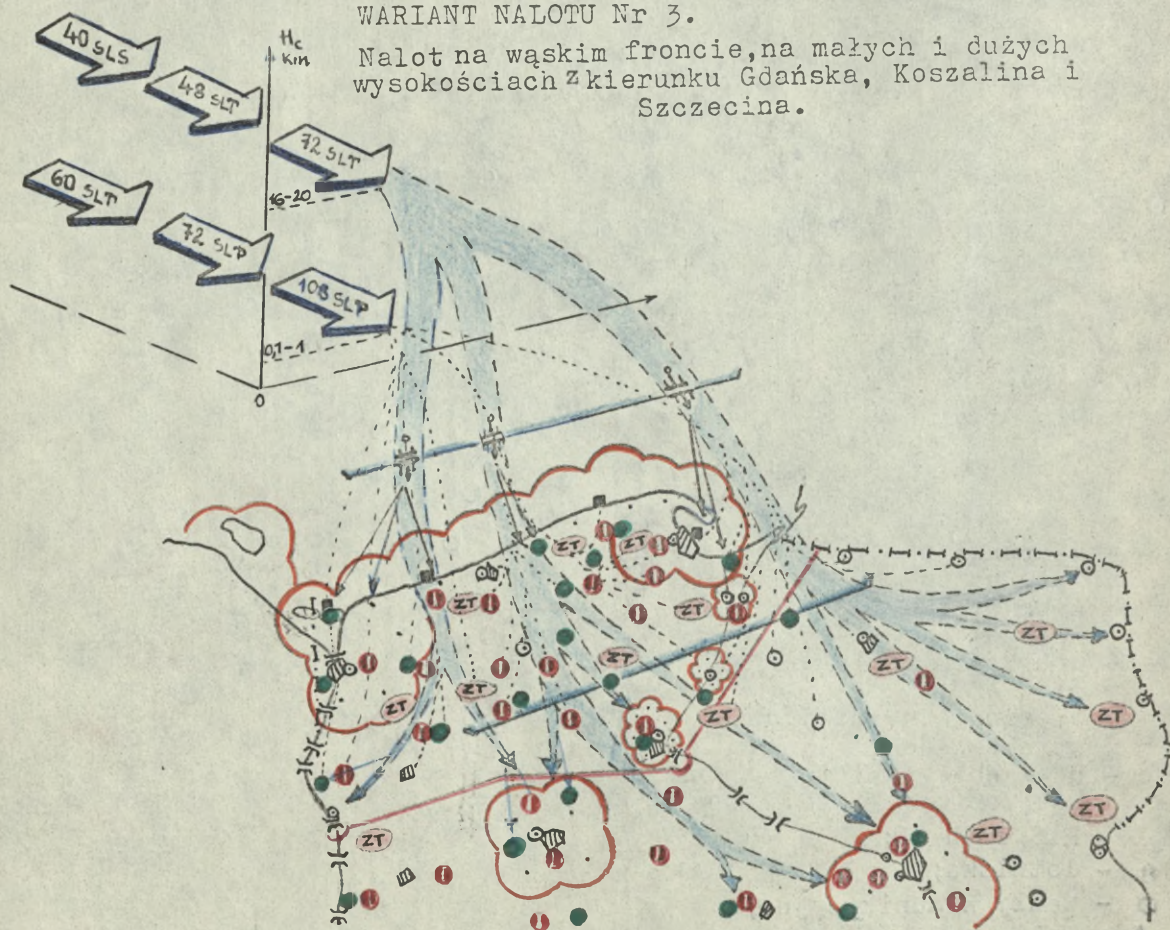
WARIANT NALOTU Nr 2.

Nalot z trzech kierunków, w jednym rzucie, na szerokim froncie i 100% lotnictwa na dużych wysokościach.



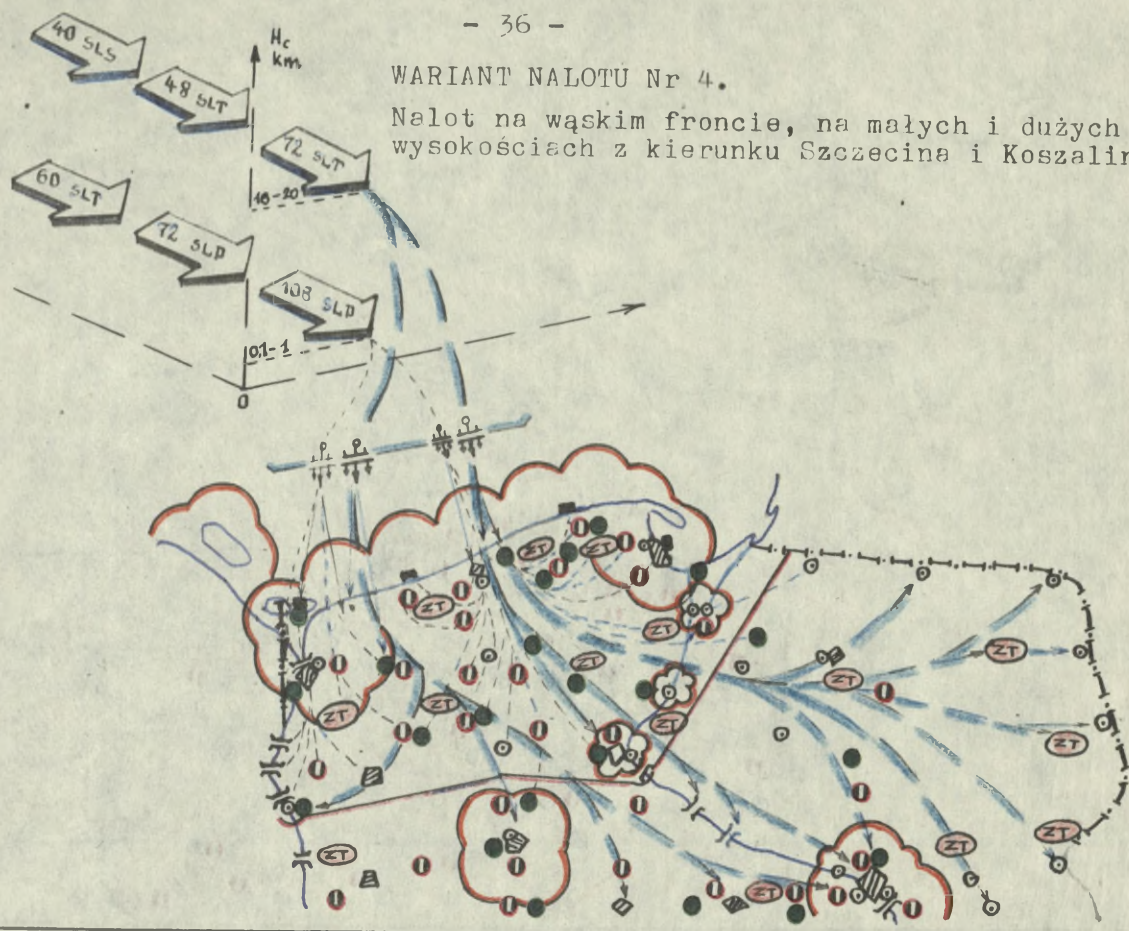
WARIANT NALOTU Nr 3.

Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Gdańska, Koszalina i Szczecina.



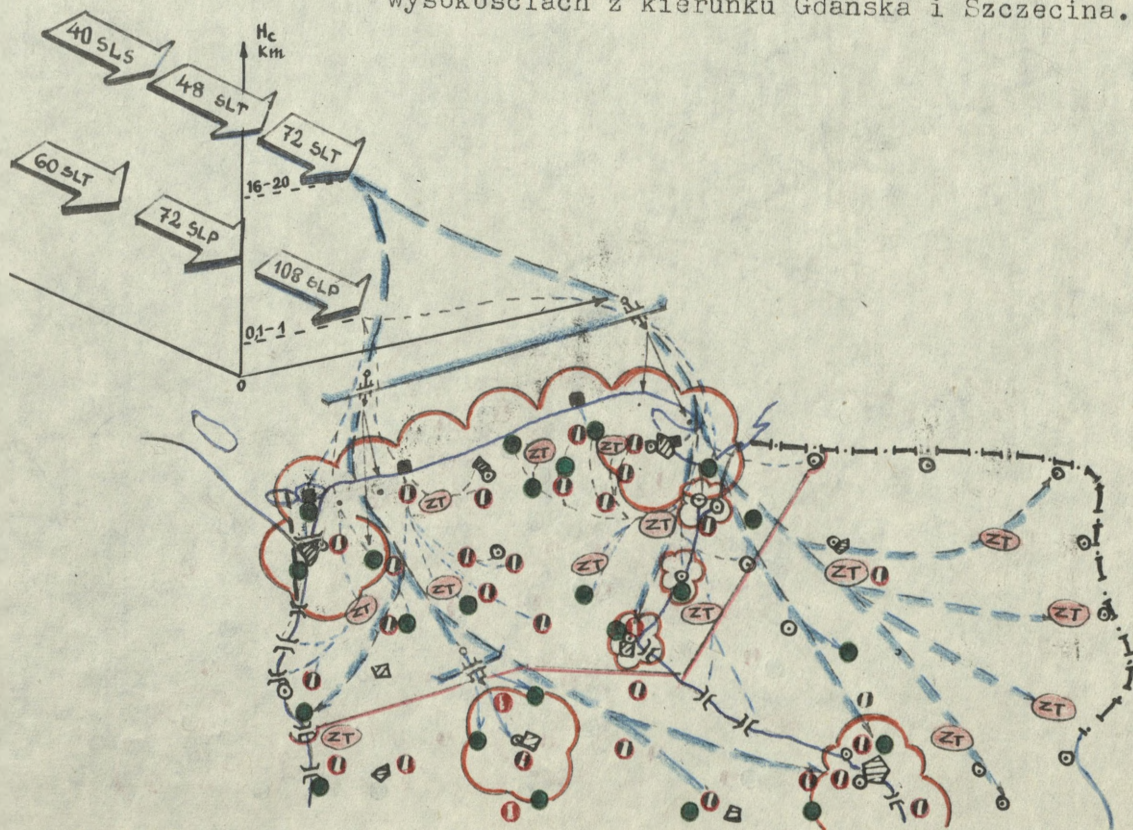
WARIANT NALOTU Nr 4.

Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Szczecina i Koszalina.



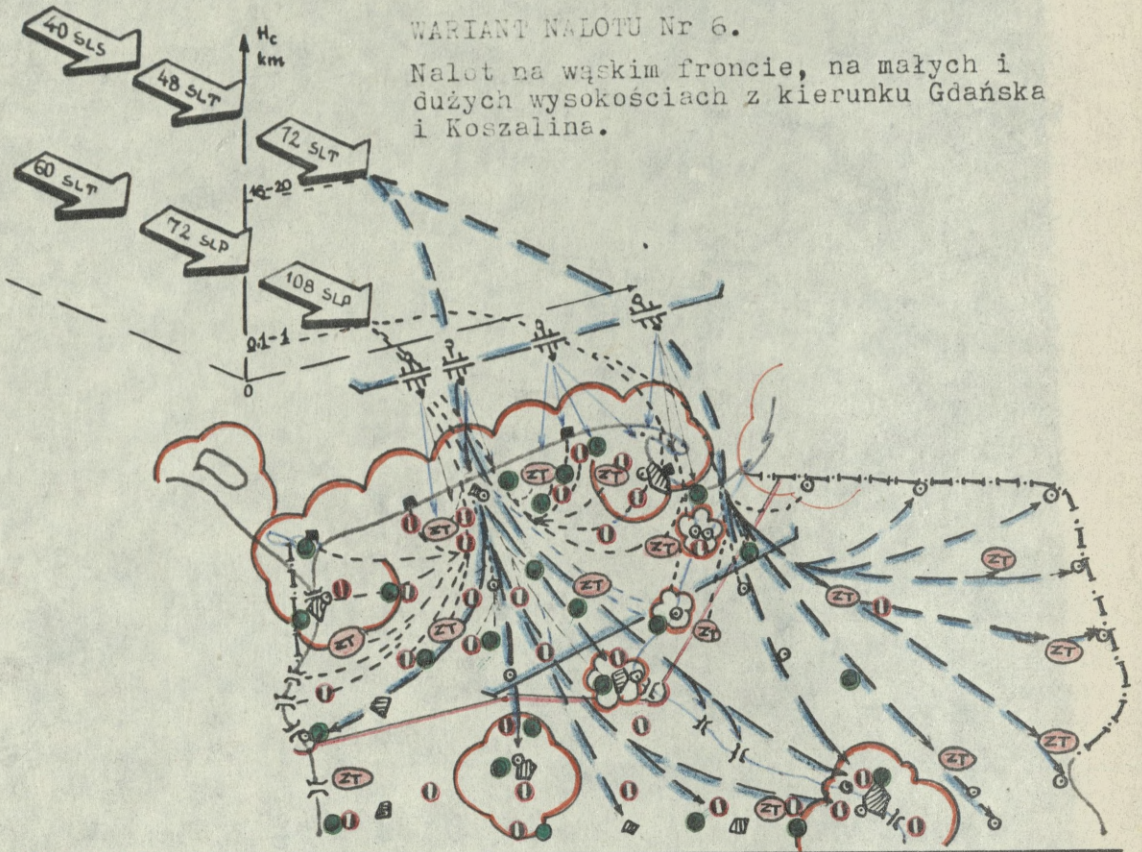
WARIANT NALOTU Nr 5.

Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Gdańska i Szczecina.



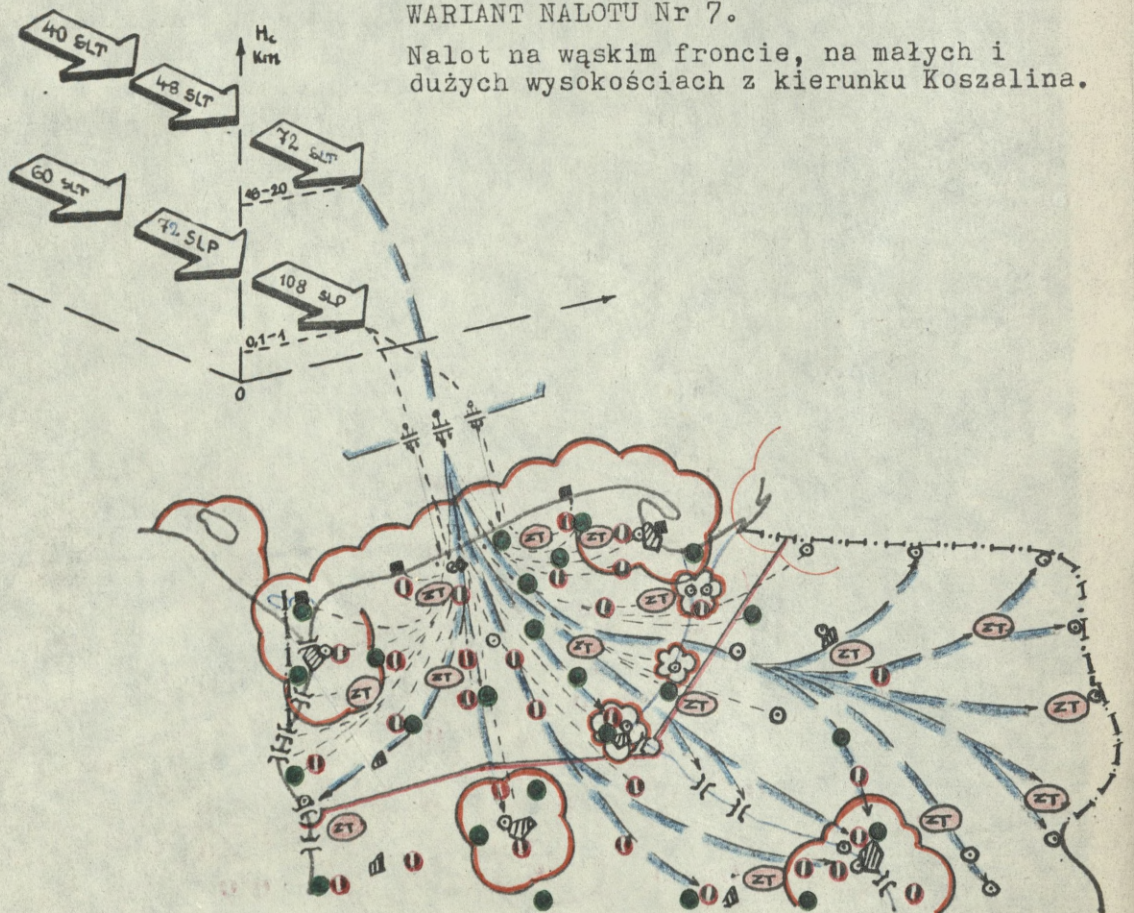
WARIANT NALOTU Nr 6.

Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Gdańska i Koszalina.



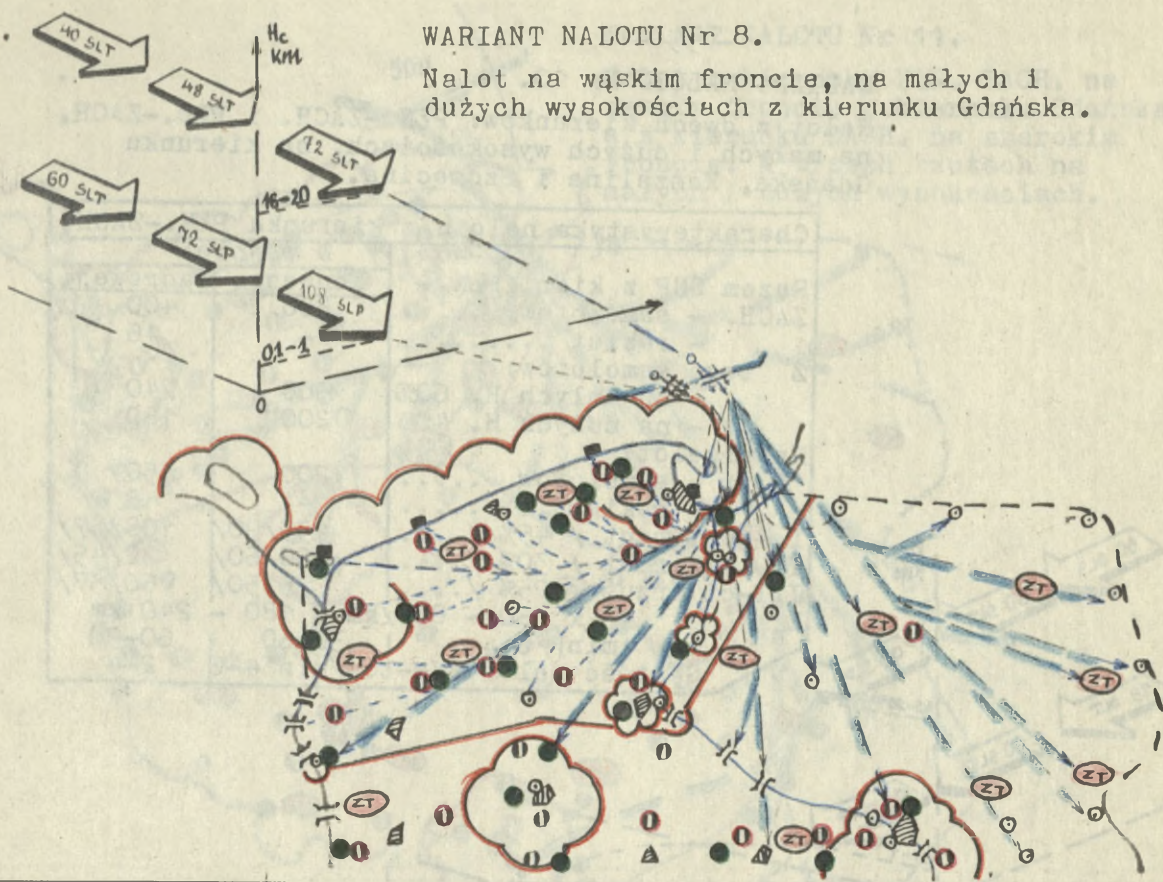
WARIANT NALOTU Nr 7.

Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Koszalina.



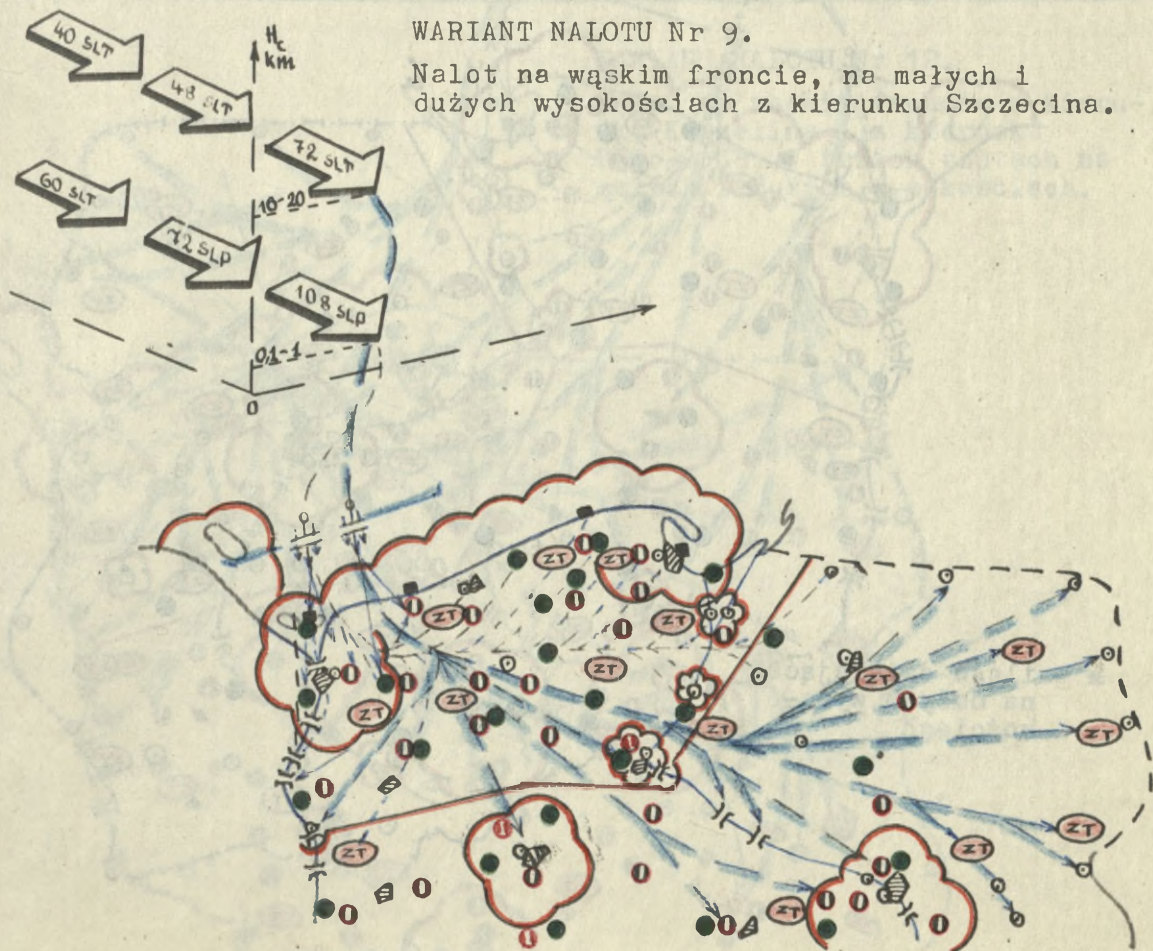
WARIANT NALOTU Nr 8.

Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Gdańska.



WARIANT NALOTU Nr 9.

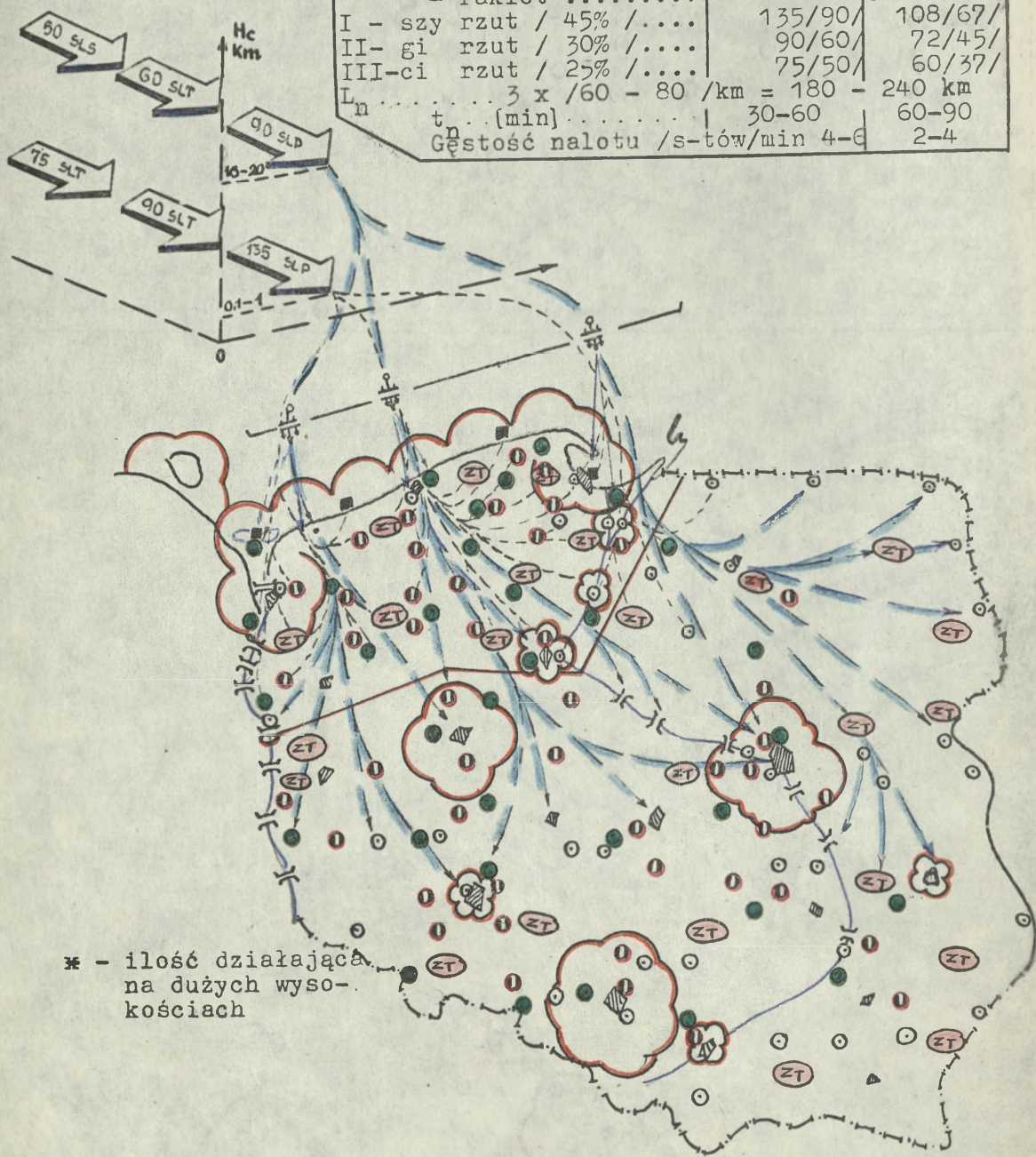
Nalot na wąskim froncie, na małych i dużych wysokościach z kierunku Szczecina.



WARIANT NALOTU Nr 10.

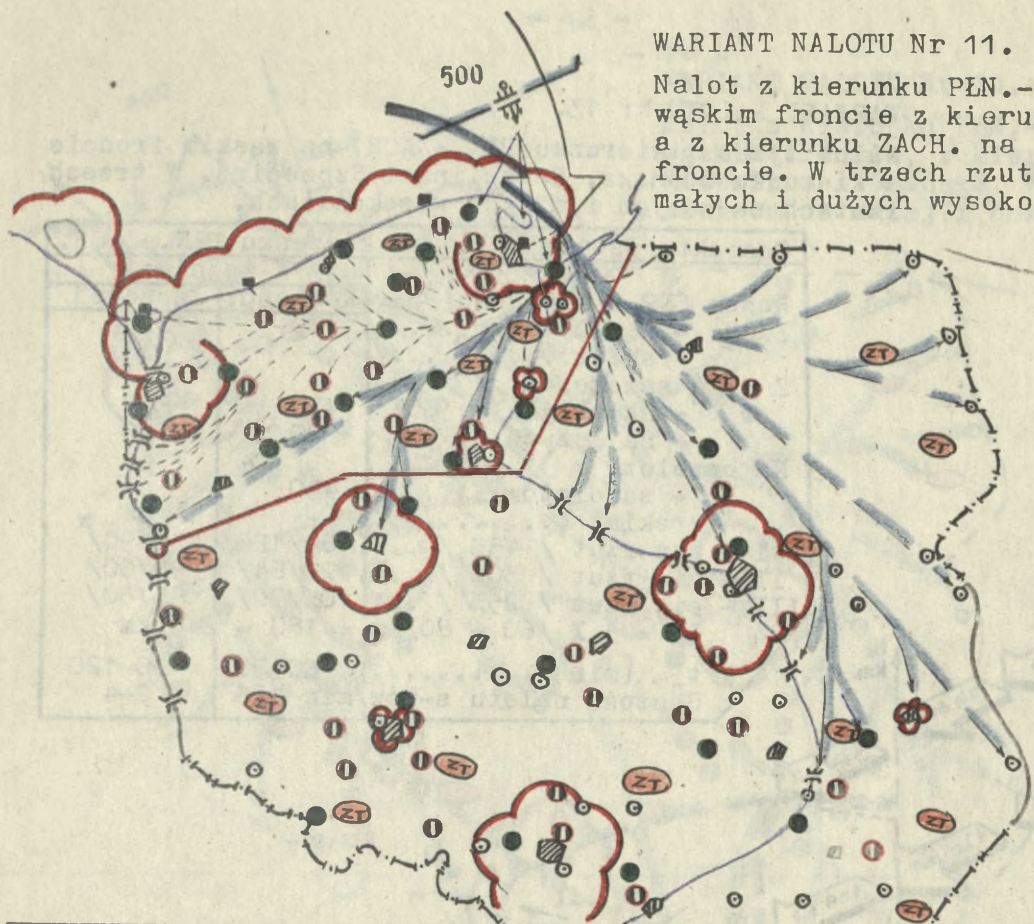
Nalot z dwóch kierunków: PŁN.-ZACH. i PŁD.-ZACH.
na małych i dużych wysokościach, na kierunku
Gdańska, Koszalina i Szczecina.

Charakterystyka nalotu z kierunku PŁN.-ZACH.		
Razem ŚNP z kier. PŁN.-ZACH. - samolotów..... - rakiet	W wojnie:	
	Konwenc.	Jadrowe.l.
Z tego samolotów: - na małych H. 60%	300	240
- na dużych H. 40%	200	160
Na przelot: - samolotów	200	150
- rakiet	-	8
I - szy rzut / 45% /.....	135/90/	108/67/
II- gi rzut / 30% /.....	90/60/	72/45/
III-ci rzut / 25% /.....	75/50/	60/37/
L_n 3 x /60 - 80 /km =	180 -	240 km
t_n (min)	30-60	60-90
Gęstość nalotu /s-tów/min	4-6	2-4



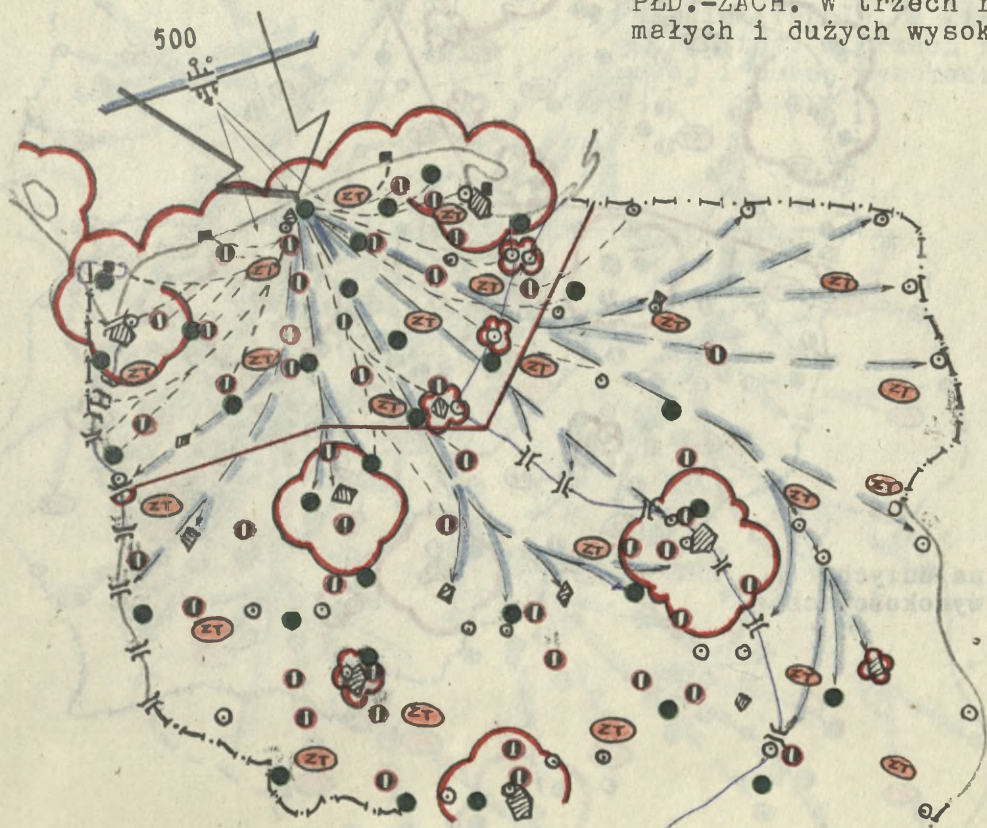
WARIANT NALOTU Nr 11.

Nalot z kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie z kierunku Gdańska a z kierunku ZACH. na szerokim froncie. W trzech rzutach na małych i dużych wysokościach.



WARIANT NALOTU Nr 12.

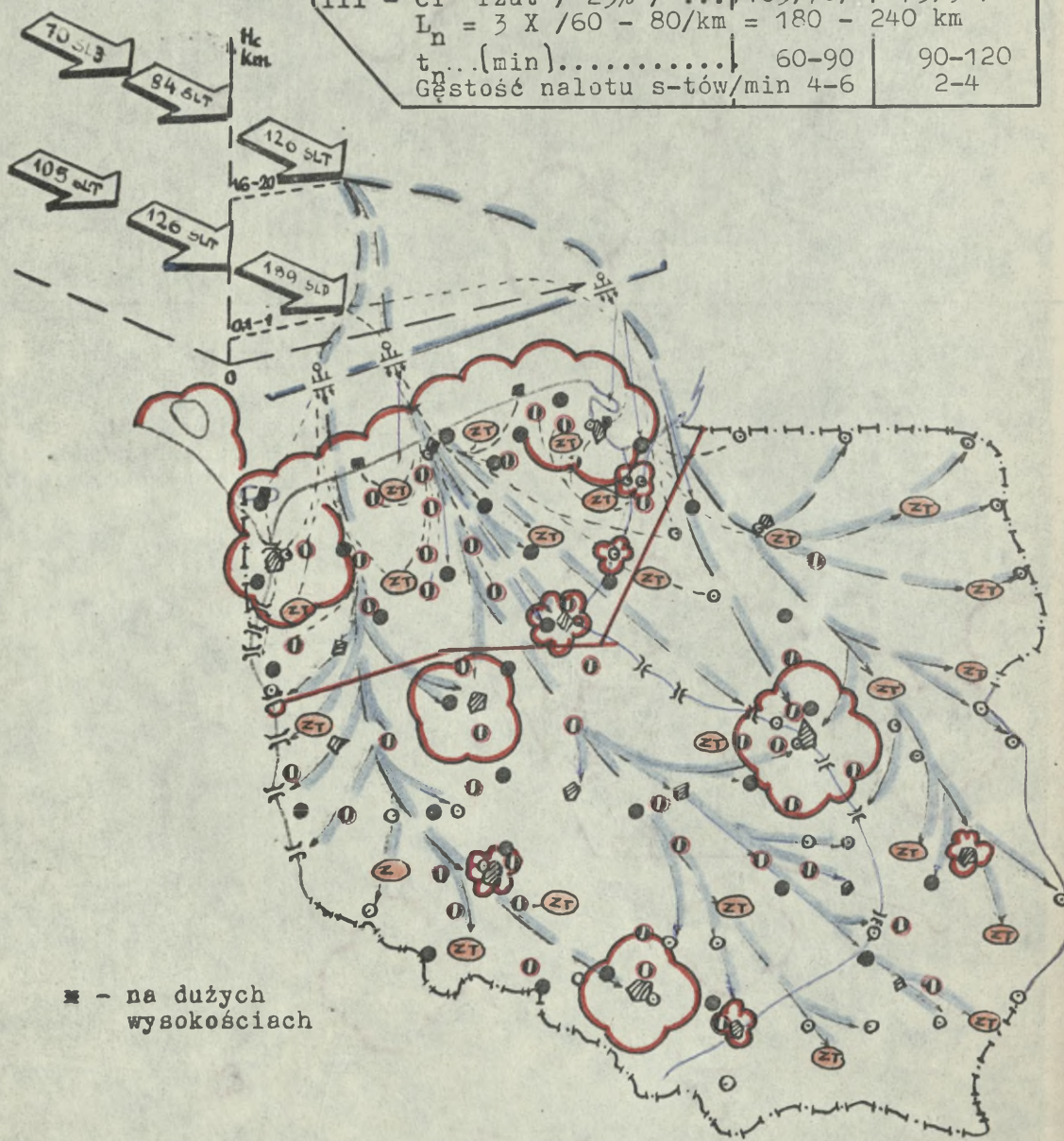
Nalot na wąskim froncie z kierunku Koszalina i z kierunku PŁD.-ZACH. W trzech rzutach na małych i dużych wysokościach.



WARIANT NALOTU Nr 13.

Nalot tylko z kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie z kierunku Gdańska, Koszalina i Szczecina. W trzech rzutach na małych i dużych wysokościach.

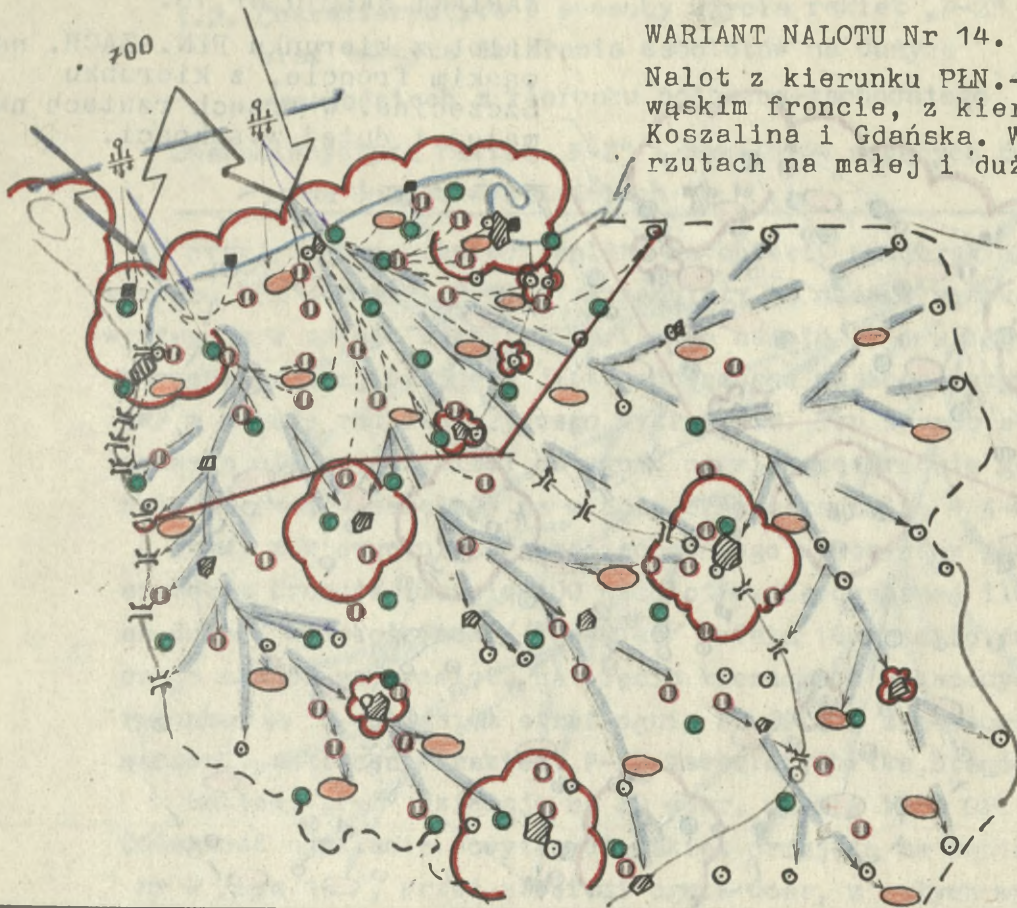
Charakterystyka nalotu z kierunku PŁN.-ZACH.		
	W wojnie:	
	Konwenc.	Jądrowej
Razem ŚNP z kierunku PŁN.-ZACH. - samolotów.....	700	500
-raket.....	-	16
Z tego samolotów:		
- na małych H. 60%	420	300
- na dużych H. 40%	280	200
Na orzelot:		
- samolotów	450	
- raket	-	8
I - szy rzut / 45% /	189/126/	135/90/
II - gi rzut / 30% /	126/84/	90/60/
III - ci rzut / 25% /	105/70/	75/50/
$L_n = 3 X / 60 - 80 / km = 180 - 240 km$		
$t_n \dots (min) \dots \dots \dots$	60-90	90-120
Gęstość nalotu s-tów/min	4-6	2-4



⊠ - na dużych wysokościach

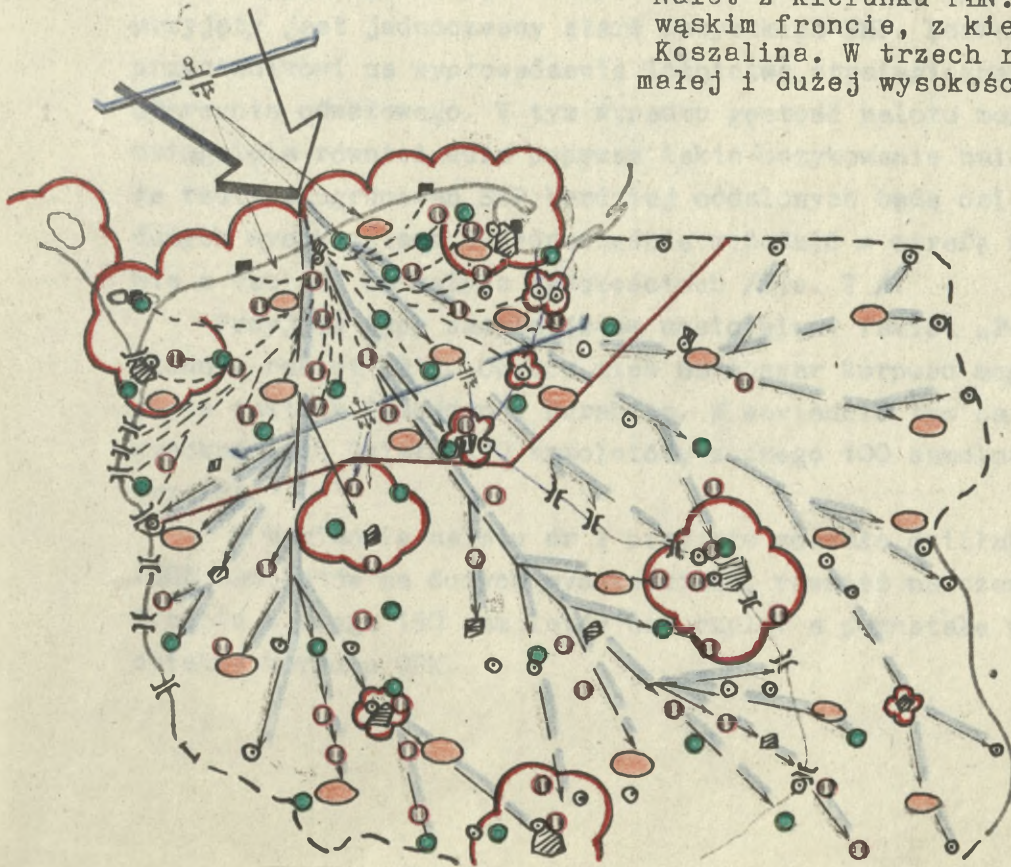
WARIANT NALOTU Nr 14.

Nalot z kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie, z kierunku Koszalina i Gdańska. W trzech rzutach na małej i dużej wysokości.



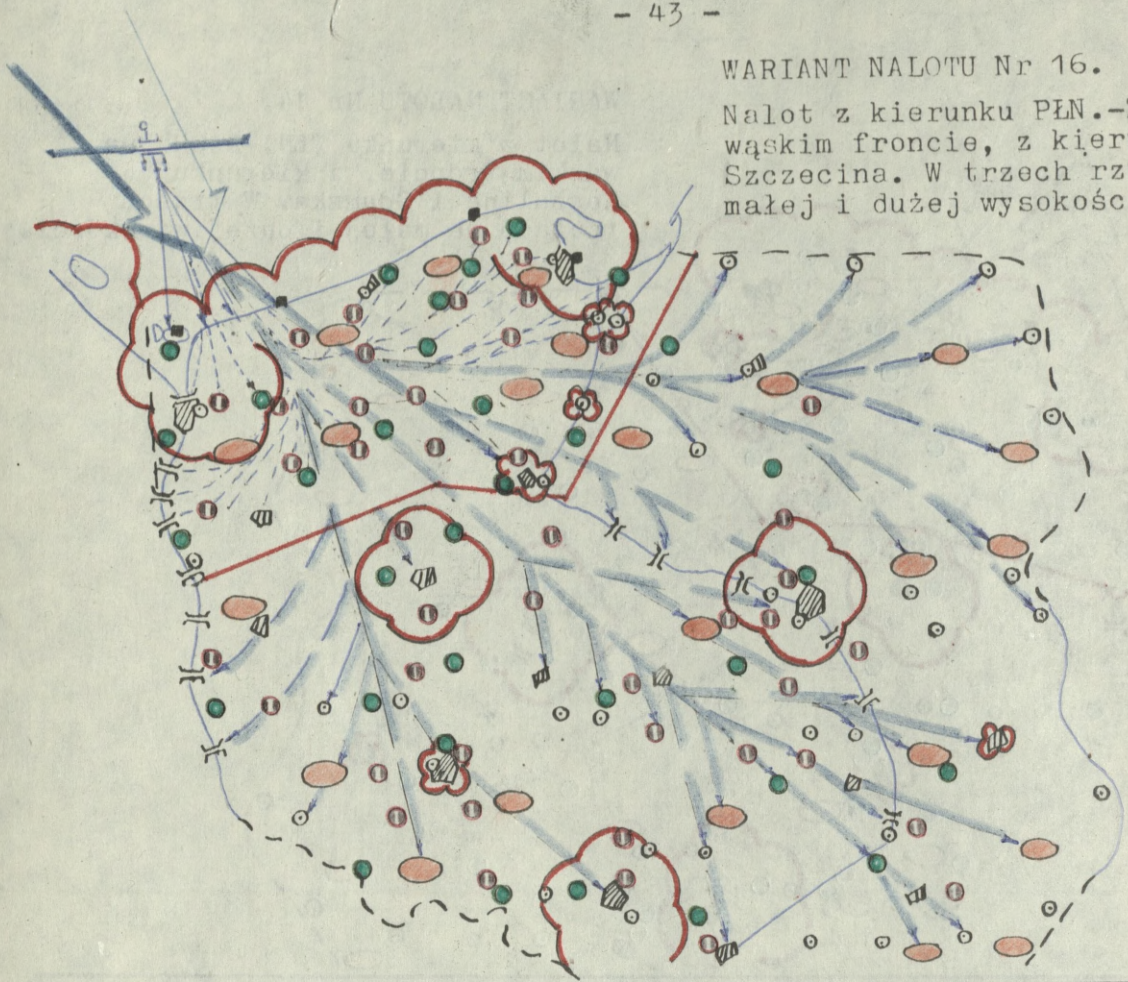
WARIANT NALOTU Nr 15.

Nalot z kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie, z kierunku Koszalina. W trzech rzutach na małej i dużej wysokości.



WARIANT NALOTU Nr 16.

Nalot z kierunku PŁN.-ZACH. na wąskim froncie, z kierunku Szczecina. W trzech rzutach na małej i dużej wysokości.



1.2. Charakterystyka i sposoby użycia rakiet „P-Z”
oraz taktyka działania samolotów na dużych
wysokościach z kierunku północno-zachodniego

Charakterystyka rakiet „P-Z” i samolotów mogących działać
na dużych wysokościach

W przyjętych wariantach nalotu na obiekty nadmorskiego korpusu OPK rakiety „P-Z” oraz samoloty na dużych wysokościach występują w sposób różny. W wariantcie nalotu nr 1 w wojnie konwencjonalnej przyjęte jest jednoczesne wejście wszystkich ŚNP w strefę radiolokacyjnego wykrywania. Ten sposób startu pozwala nieprzyjacielowi osiągnąć największą średnią gęstość nalotu równą 3 samoloty na minutę oraz maksymalną - 4-6 s-tów/min.

Nalot z kierunku północno-zachodniego wykonywany jest na szerokim froncie ilością 400 samolotów. Z powyższej ilości na dużych wysokościach / 16-20 km/ działa 160 samolotów, z czego aż 150 na przelot, na pięciu kierunkach pokazanych na rysunku 44 z omijaniem stref ognia WR OPK, z zastosowaniem manewru, zakłóceń i rakiet „P-Z” Mawerick, Shrike, Standart itd.

Rakiety „P-Z” działają na SO doar, na RLP i SD OP. Odległość odpalania powyższych rakiet przyjęto na rubieży nr 2 /rys. 16 /, przed strefami ognia doar, z małych wysokości na środki OP i obiekty przybrzeżne a z dużych wysokości na lotniska i obiekty w głębi kraju.

W wojnie jądrowej za bardziej prawdopodobny sposób startu przyjęty jest jednoczesny start wszystkich ŚNP. Pozwala on przeciwnikowi na wyprowadzenie lotnictwa strategicznego spod uderzenia odwetowego. W tym wypadku gęstość nalotu może być osiągnięta również duża poprzez takie uszykowanie nalotu, że rzuty z ugrupowań ŚNP bardziej oddalonych będą działać na dużych wysokościach i jednocześnie wchodzić w strefę wykrywania z rzutami na małych wysokościach /rys. 7 /.

Przyjęte typy samolotów są nosicielami rakiet „P-Z” głównie rakiet SRAM. Oprócz nich na obszar korpusu mogą być użyte rakiety Posejdon i Pershing. W wariantcie tym na dużych wysokościach działa 120 samolotów, z czego 100 samolotów na przelot.

W wariantcie nalotu nr 2 przyjęte zostało działanie 100% samolotów na dużych wysokościach, również na szerokim froncie z czego 150 samolotów na przelot a pozostałe na obiekty korpusu OPK.

W wariantach nalotów 3-9 ilość samolotów działających na dużych wysokościach jest taka sama lecz przyjęte są różne kierunki ich działania na korpus CPK i na przelot. W związku z tym różna ilość obiektów atakowana jest raketami „P-Z”.

Warianty nalotu 10-16 różnią się ponadto większą ilością samolotów działających na dużych wysokościach.

Rozwiązanie takie zostało przyjęte, bowiem państwa zachodnie posiadają obecnie dużą ilość SNP przystosowanych do działania na dużych wysokościach. Do nich należą przede wszystkim rakiety „P-Z” i znaczna ilość samolotów lotnictwa strategicznego, rozpoznawczego i myśliwsko-bombowego pokazane na stronie 51 .

Kierowane pociski raketowe typu „P-Z”, które mogą być odpalane z dużych wysokości są w uzbrojeniu głównie strategicznych samolotów bombowych. Należą do nich samoloty pociski Hound-Dog i Blue-Steel oraz rakiety SRAM./załącznik 3 - 6 /.

Ostatnio do uzbrojenia wchodzi rakiety drugiej generacji takie jak Maverick, Condor, Standart ARM, Martel, Kormoran, Harpoon i inne, charakteryzują się one małymi rozmiarami, małą skuteczną powierzchnią odbicia i bardziej doskonałymi systemami naprowadzania.

Niewątpliwie jednym z głównych celów rozwoju rakiet „P-Z” jest przystosowanie lotnictwa strategicznego do atakowania obiektów poza zasięgiem środków OP.

Charakterystyki samolotu- pocisku Hound-Dog są następujące:

Przeznaczenie	Kierowany pocisk raketowy typu „P-Z” do zwalczania silnie bronionych obiektów o znaczeniu strategicznym.
Zasięg maksymalny	600 - 1 300 km.
Wysokość lotu	500 - 23 000 m.
Prędkość maksymalna	650 m/s /2 350 km/h /.
Ciężar startowy	4 350 kg.
Wymiary	długość - 12,95 m średnica - 0,72 m rozpiętość skrzydeł- 3,60 m.
Ładunek bojowy	termojądrowy o mocy 4 lub 20 MT.
Naprowadzanie	bezwładnościowe z programowaną trasą lotu uwzględniającą zmiany kursu, wysokości oraz manewr w celu pokonania środków obrony atakowanego obiektu.
Napęd	silnik turboodrzutowy J52P-3 o sile ciągu 3 650 kg.

Nosiciel	B-52G i H.
Wyrzutnia	samolotowa podskrzydłowa.

Stosunkowo mała prędkość, mała dokładność naprowadzania oraz znaczne trudności w pokonywaniu środków obrony obniżają znacznie walory taktyczne pocisku.

Główną jego zaletą jest możliwość atakowania obiektów bez konieczności wchodzenia w strefę ognia wojsk raketowych broniących atakowane obiekty oraz duża moc ładunku jądrowego.

Samoloty-pociski Hound-Dog zastępowane są przez rakiety SRAM /Short Range Attak Missile /, których charakterystyki są następujące:

Przeznaczenie	Kierowany pocisk raketowy typu „P-Z” do zwalczania celów strategicznych i środków OP.
Zasięg maksymalny	- przy jednoczesnym włączeniu - 55 km - przy kolejnym włączeniu - 110-300km.
Wysokość zastosowania	300 - 15 000 m.
Wysokość lotu	do 80 000 m.
Prędkość maksymalna	3,5 - 6 Ma.
Ciepłota startowy	1 020 kg.
Wymiary	długość - 4,26 m średnica - 0,447m.
Ładunek bojowy	jądrowy o mocy 0,2 MT do 1 MT.
Naprowadzanie	bezwładnościowe z programowaniem trasy lotu.
Napęd	silnik raketowy na paliwo stałe dwukrotnego włączania.
Nosiciel	B-52G i H; FB-111; B-1A.
Wyrzutnia	samolotowa podskrzydłowa lub w luku bombowym.

Rakieta SRAM jest znacznie mniejsza od samolotu-pocisku Hound-Dog, dlatego większa ich ilość może być przenoszona przez pojedynczy samolot. Samolot B-52 może przenosić 12 rakiet podwieszonych po 6 pod każdym skrzydłem oraz dodatkowo od 8-12 w komorze bombowej /załącznik 3 /.

Samolot FB-111 ma być uzbrojony w 6 rakiet SRAM, z których 4 będą przenoszone pod skrzydłami i 2 w komorze bombowej.

Nowy samolot B-1A, którego udźwig ma wynosić około 50 000 kg będzie mógł przenosić 30 rakiet SRAM.

Rakiety SRAM przeznaczone są głównie do obezwładnienia środków OP w strefie przełamania przez LS. Ich inercyjny system kierowania zabezpiecza błąd trafienia do 90 m przy odległości

odpalenia 160 km. Pierwsze włączenie silnika następuje po oddzieleniu rakiety od samolotu, a drugie na komendę urządzenia programowego na końcowym etapie lotu. Rakieta SRAM przy podlocie do celu osiąga prędkość 3,5-6 Ma.

Teoretycznie każdy bombowiec w czasie jednego lotu może dokonać 20 startów rakiet SRAM do 20-tu celów.

SRAM ma małą skuteczną powierzchnię odbicia /od 0,1-0,3 m²/ z powodu małych rozmiarów i braku skrzydeł. Według amerykańskich specjalistów stacjom radiolokacyjnym będzie trudno wykryć ją, gdyż leci ona z dużą prędkością po torze balistycznym lub na małej wysokości.

Rakiety SCAD /załącznik 4 / miały stanowić uzupełnienie w uzbrojeniu samolotów bombowych wyposażonych w rakiety SRAM. Program budowy tej rakiety został przerwany, rozpoczęto badania nad nowocześniejszą wersją tego typu rakiet o nazwie ALCM, o lepszym wyposażeniu radioelektronicznym i zasięgu do 3 000 km.

W uzbrojeniu średnich bombowców Wielkiej Brytanii znajdują się dwie wersje rakiety Blue-Steel Mk-1 i Mk-2 /załącznik 5 /, ich charakterystyki są następujące:

Przeznaczenie	Kierowany pocisk raketowy typu „P-Z” przeznaczony do niszczenia ważnych celów o znaczeniu strategicznym.
Zasięg maksymalny	320 km.
Wysokość lotu	do 25 000m.
Prędkość maksymalna	660 m/s.
Ciężar startowy	6 800 kg.
Wymiary	długość - 10,70 m średnica - 1,28 m rozpiętość skrzydeł - 3,98 m.
Ładunek bojowy	jądrowy o mocy 1 MT.
Naprowadzanie	bezwładnościowe.
Napęd	silnik raketowy na paliwo stałe, siła ciągu 7 260 kg.
Nosiciel	Vulcan B-2.

Średnie uchylenie trafienia - 0,34 - 0,85 km.

Rakiety taktycznego przeznaczenia /przedstawione w tabeli 17 / według amerykańskich specjalistów wojskowych

są obecnie podstawowym wyposażeniem sił powietrznych. Przeznaczone są do niszczenia masywnych i małych celów jak mostów, zapór wodnych, statków, BLS, doar i SO artylerii.

W porównaniu z bombami konwencjonalnymi posiadają większy zasięg strzelania i większe prawdopodobieństwo trafienia.

Ze względu na dużą różnorodność i szybki rozwój rakiet „P-Z” do dalszych rozważań celowe jest przyjęcie odpowiedniego modelu rakiety. Przyjęty model rakiety niezależnie od ciągłych zmian w produkcji różnych typów powinien reprezentować istniejące obecnie rakietki oraz nowe typy przewidywane do wprowadzenia do uzbrojenia w okresie najbliższego 15-lecia.

Model „rakiety uskrzydłonej” pokazany jest w tabeli 15, reprezentuje on rakietki pierwszej generacji.

Tabela 15 .

Nazwa	Rok wprowadzenia na uzbroj.	Wymiary			Skutecz. pow. odbicia m ²	Charakterystyki lotu			Ciężar start. nek. kg.	Ładunek bojowy
		Długość m	Średnica m	Rozpiętkość m		zasięg max. km	pułap km	V max. m/s		
Hound-Dog	1961	12,9	0,7	3,6	0,3-0,8	1300	23	650	4350	4 MT
Blue-Steel	1962	10,7	1,28	3,9	0,3-0,8	320	25	660	6800	1 MT
Model rakiety uskrzydłonej „P-Z”	-	11,0	1,0	3,6	0,5	1300	25	660	5000	4 MT

Rakietki SRAM i Pershing mogą być stosowane po torze balistycznym, dlatego niezbędnym jest również określenie modelu rakiety balistycznej „P-Z”, przedstawia ją tabela 16.

SRAM	1973	4,26	0,44	-	0,1-0,3	Tabela 16 .			1020	0,2MT
						300	80	1200		
Pershing		10,0	1,0	-	0,6	740	200	1250	4600	400KT
Model rakiety balistycznej „P-Z”		4,0	0,4	-	0,2	300	80	1200	1000	0,2MT

Zwalczanie tych rakiet winien przejąć system obrony przeciwrakietowej przeznaczony do obrony przed takimi rakietami jak Polaris /Posejdon/, Minuteman i Titan.

Inne rakietki „P-Z” naprowadzane po torze aerodynamicznym będzie reprezentować model rakiety aerodynamicznej „P-Z” /lub krótko model rakiety „P-Z”/ przedstawiony w tabeli 17 .

Rakiety te powinny być zwalczane przez środki obrony przeciwlotniczej.

Tabela 17 .

Nazwa	Rok wprowadz. na uzbroj.	Wymiary m			Skutecz. powie- rzchnia odbicia skrzyd. m ²	Charakterystyki lotu			Ciężar start. kg	Ładunek bojowy
		dłu- gość	Sre- dni- ca	Roz- pię- tość skrzyd.		Zasięg max. km	Pałap km	V m/s		
SRAM	1972	4,26	0,4		0,2	160	25	1200	1020	0,2MT
Maverick	1972	2,46	0,3	0,9	0,1	50	18		320	90kg kumulac.
Standart ARM	1969	4,57	0,34		0,2	100	18	700	590	200 kg odłamko.
Kormoran	1974	4,4	0,34	1,0		36	20	0,9 Ma	600	160 kg odłamko.
Martel		3,96	0,38	1,15		80	22		590	odłamko.
Condor	1975					64	18			160 kg odłamko.
Harpoon	1976	3,8				100	20	300	500	
Model rakiety aerodynamicznej „P-Z”		4	0,3	1,0	0,1	160	25	1200	500	jądrowy i konwencjonalny

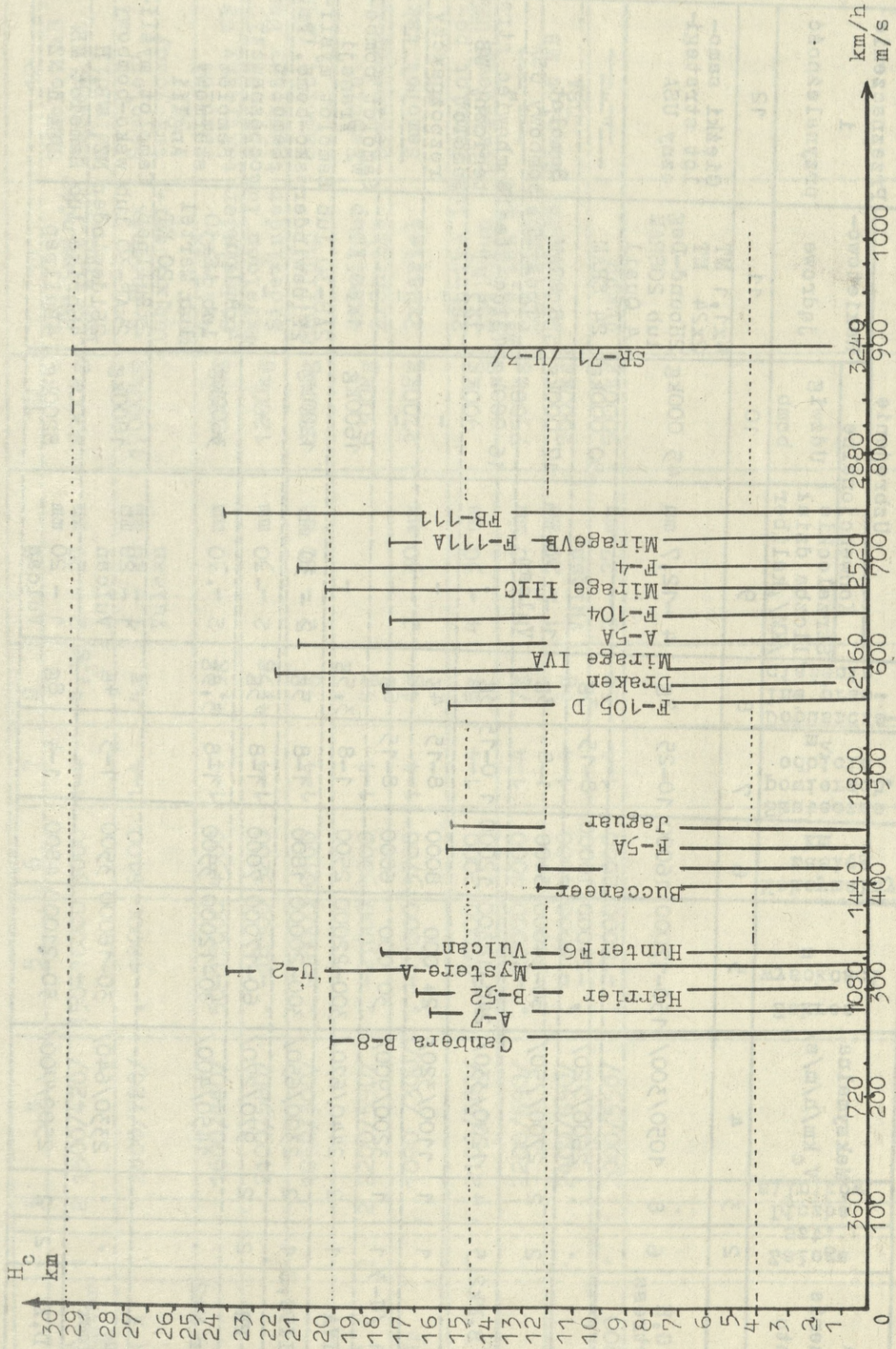
Największą perspektywę rozwoju zdaniem specjalistów zachodnich mają pociski raketowe z elektroptycznym układem naprowadzania. Należy do nich nowy pocisk raketowy Maverick AGM-62. Jego system kierowania składa się z aparatury telewizyjnej i elektroptycznej głowicy samonaprowadzania.

Po odpaleniu rakiety, samolot może wykonać dowolny manewr a prawdopodobny błąd trafienia ma być nie większy niż 2,4 m.

Pociski raketowe Condor GAM-53 i Harpoon GAM-84 mają być wyposażone w kombinowany układ naprowadzania, mają one charakteryzować się dużym zasięgiem i dokładnością trafienia. W odległości 8-10 km przed celem ma rozpocząć pracę układ samonaprowadzania gwarantujący dużą celność pocisku.

Amerykańskie ośrodki badawcze prowadzą badania nad nowym typem kierowanych pocisków raketowych typu „P-Z” zwanym ASALM /załącznik 6 /. Składa się on z półaktywnej aparatury samonaprowadzania na cel oświetlony wiązką promieniowania laserowego. Pocisk ten ma być odpalany z wyrzutni samolotowych do celów naziemnych i powietrznych. Ma on w latach 1980-tych zastąpić będące w uzbrojeniu rakiety SRAM. Zasięg nowych raket ma być większy od raket SRAM.

Dane taktyczno-techniczne samolotów nosicieli raket „P-Z” przedstawione są na rysunku 11 i na stronie 51 .



Rys. 11 . Pułap statyczny i maksymalna prędkość samolotów

Nazwa i oznaczenie samolotu	Zetona	Liczba silników	Maksymalna V _c km/h/m/s	Zakres wysokości	Maksymalny zasięg	Skuteczna potężność	Dopuszczalne przebieżenie	Uzbrojenie			Przeznaczenie i przynależność
								Konwencjonalne	Rakietowe	Rakietowe	
								Strzeleckie liczba dział /KM/, kaliber	Udźwig bomb	Jądrowe	
1		2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B - 52 G, H Stratofortress	6	8	1050/300/	150-17000	16000	10-25	2g	4 -12,7 mm	45 000kg	4x1,1 MT 2x24 MT 2Hound-Dog lub 20SRAM 4 Quail	Ciężki samolot strategiczny USA
B - 1	•	•	2600/720/	• -24000	16000	8-15	3g	•	50 000kg	24 SRAM	"
FB-111	2	2	2700/750/	60-24000	6400	1-8	3g	1 - 20 mm Vulcan	17 000kg	8 SRAM 1x • MT	Samolot bombowy USA
Vulcan B.Mk2	5	4	1200/330/	240-18300	12000	1 0-15	3g	•	16 000kg	1Blue-Steel 1x5 MT	Bombowiec strategiczny WB samolot rozpoznawczy
U - 2	1	1	1100/320/	24 000	8000	8-15	4g	-	-	-	"
SR - 71 /U-3	1	1	3200/900/	30 000	6000	8-15	6g	-	-	-	"
Mirage IVA	1	2	2440/670/	300-22000	2500	1-8	3,5g	-	1600kg	1x60 KT	Samolot bombowy Francji
Mirage IIIC, E	1	2	2300/650/	300-20000	1800	1-8	5g	2 - 30 mm	1200kg	2AS-30 lub 2Sidewinder	Samolot myśliwsko-bomb. Fr. Samolot rozpoznawczy
Canberra PR	2	2	970/270/	60-17000	7000	1-8	5g	-	-	-	"
Buccaneer Mk2	•	•	1450/400/	30-12000	3500	1-8	3,5g	•	3600kg	4xBullpup lub AS-30 lub Martel	Samolot szturmowy Anglii
F - 104 Starfighter	•	•	2330/640/	30-18000	3500	1-5	4g	1 - 20 mm Vulcan	1800kg	2xBullpap 2xAS-30 lub 2Sidewinder	Samolot myśliwsko-bombowy NZ, WB, H
F - 4 D, E	2	2	2500/700/	50-21000	4800	1-4	8g	1 - 20 mm Vulcan	8200kg	4Shrike lub 4Bullpap	Samolot MB USA i NZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F - 5 A Freedom Fighter	1	2	1500/420/	150-16000/	3000	1-4	4, 5g	2 - 20 mm	8200kg	2Sidewinder lub 4Bullpup	Samolot MB Norwegii i Holandii
F - 111 A	.	.	2600/720/	. -18000	6100	1-4	4g	1 - 20 mm Vulcan	17000kg	8 Phoenix lub Sidewi- nder	Samolot taktyczny USA
Jaguar	.	.	1600/440/	50-15000	4500	1-4	4, 5g	2 - 30 mm	4500kg	4xAS-30 Sidewinder lub Falcon	Samolot taktyczny WB Samolot
Draken	.	.	2100/580/	. -18300	3200	1-4	4, 5g	2 - 30 mm	1200kg	4xSidewinder taktyczny Dand	Samolot
A - 7	.	.	1050/300/	. -16000	6100	1-4	4g	2 - 20 mm	6800kg	6Bullpup	Samolot LP USA
A - 5 A Vigilante	2	2	2200/590/	. -21000	3000	1-4	4g	.	6300kg	4xBullpup 2xShrike	Samolot pokładowy USA
Harrier Gr	.	.	1090 /300/	. -12000	3700	1-4	4g	2 - 30 mm	2700kg	2xMartel	Samolot takt. WB
AF-8	.	.	2100/580/	. -18000	2000	1-4	6g	4 - 30 mm	900kg	2Shrike lub 2Bullpup	Samolot po- pokładowy USA
A - 10	.	.	2200/590/	. -20000	4000	1-4	7g	1 - 30 mm	7500kg	Maverick lub Sidewinder	" - " - "
F - 16	.	.	2400/650/	. -16000	4000	1-4	6g	1 - 20 mm Vulcan	7000kg	2Sidewinder	Samolot MB USA
Panavia-200	.	0	2000/550/	. -18000	2000	1-4	6g	2 - 27 mm	5000kg	Jumbo	" - " - "

Wynika z nich, iż mogą one przełamywać system OPK na dużych wysokościach. Również porównanie promienia działania poszczególnych samolotów z odległością obiektów uderzeń na terytorium PRL od lotnisk bazowania lotnictwa NATO wskazuje, że część tras lotu musi przebiegać na dużych wysokościach.

Wysokości i prędkości lotu poszczególnych samolotów są jednak bardzo zróżnicowane. Dlatego celowe jest do analizy zwalczania samolotów na dużych wysokościach przyjęcie tych samolotów, których charakterystyki lotne zapewniają realne możliwości działania na dużych wysokościach obecnie i w najbliższej przyszłości. Takie wysokości i prędkości lotu samolotów podane są w tabeli 18.

Tabela 18.

Samoloty	H max. km	V max. m/s	Średnie $\frac{H}{V}$	Przyjęte do rozważań
B-52 G i H	17	300	$\frac{20 \text{ km}}{500 \text{ m/s}}$	$\frac{20 \text{ km}}{600 \text{ m/s}}$ / 36 km/min/ /2160km/h /
B-1	24			
FB-111	30	750		
Vulcan B2	17	330		
Mirage IV A	22	600		
Buccaneer	12	400	$\frac{20 \text{ km}}{600 \text{ m/s}}$	
F-4C	18	680		
Mirage III C	22	680		
A-5A	21	620		
F-15				
F-104	20	620		
F-111	18	700		
U-2	24	330	$\frac{27 \text{ km}}{600 \text{ m/s}}$	
SR-71	30	900		

Analiza obecnego stanu i perspektyw rozwoju lotnictwa na zachodzie wskazuje, że obrona powietrzna powinna się liczyć w przyszłości z następującymi lotniczymi ŚNP:

- strategicznymi samolotami bombowymi i rozpoznawczymi oraz raketami typu „P-Z” przenoszonymi przez te samoloty;
- taktycznymi samolotami myśliwskimi klasy ciężkiej i średniej oraz raketami „P-Z” przenoszonymi przez te samoloty oraz taktycznymi samolotami rozpoznawczymi;
- samolotami wsparcia wojsk na polu walki i smigłowcami;
- bezpilotowymi samolotami rozpoznawczymi.

Lotnictwo strategiczne przejdzie zdecydowanie na sprzęt naddźwiękowy. Prędkość maksymalna średnich i ciężkich samolotów bombowych wynosić będzie ponad 3 000 km/h, a pułap ponad 25 000 m. Ich skuteczna powierzchnia odbicia zmniejszy się, ponadto w większości będą nosicielami raket „P-Z” oraz specjalnych do mylenia OP.

W rozwoju ciężkich i średnich taktycznych samolotów myśliwskich widoczna jest tradycyjna pogoń za coraz większą prędkością i pułapem. Prędkość maksymalna większości tych samolotów w latach osiemdziesiątych wyniesie 2 500 - 2 700 km/h a pułap praktyczny osiągnie wartość 21 000 - 27 000 m. Samoloty te wyposażone będą w rakiety typu „P-Z” o zasięgu 100 - 150 km, oraz rakiety typu „P-P” o zwiększonym zasięgu do 80 km.

Wyposażenie radiowo-elektroniczne samolotów będzie obejmować:

- radiolokacyjne stacje rozpoznawcze i nawigacyjno-bombowe;
- urządzenia ostrzegawcze o promieniowaniu;
- promienniki podczerwieni /pułapki/ powodujące wybuch rakiet przeciwlotniczych typu „Z-P” i „P-P”;
- standartowe zasobniki do zakłóceń aktywnych;
- środki do zakłóceń pasywnych.

Obecnie w USA podjęto program budowy systemu obezwładnienia OP przy pomocy środków bezpilotowych. Doświadczalny samolot bezpilotowy BQM-247 ma być kierowany z pokładu powietrznego SD / DC-130 /wyposażonego w udoskonaloną aparaturę systemu dowodzenia.

Duże nasycenie środkami obrony do walki z samolotami niskolecącymi, udoskonalenia techniczne sprzętu, oraz przedsięwzięcia taktyczno-organizacyjne /system ognia WR / mogą spowodować „podniesienie lotu SNP”. Lecz na średnich wysokościach skuteczność OP jest największa - więc pozostają duże wysokości, gdzie obecnie w systemie OP istnieje wyraźna luka. Na możliwość działań SNP na dużych wysokościach wskazuje też wzrost maksymalnych pułapów samolotów. Przeciwnik dąży do posiadania takich samolotów, które w zależności od sytuacji mogą być wykorzystane w dowolnym przedziale wysokości.

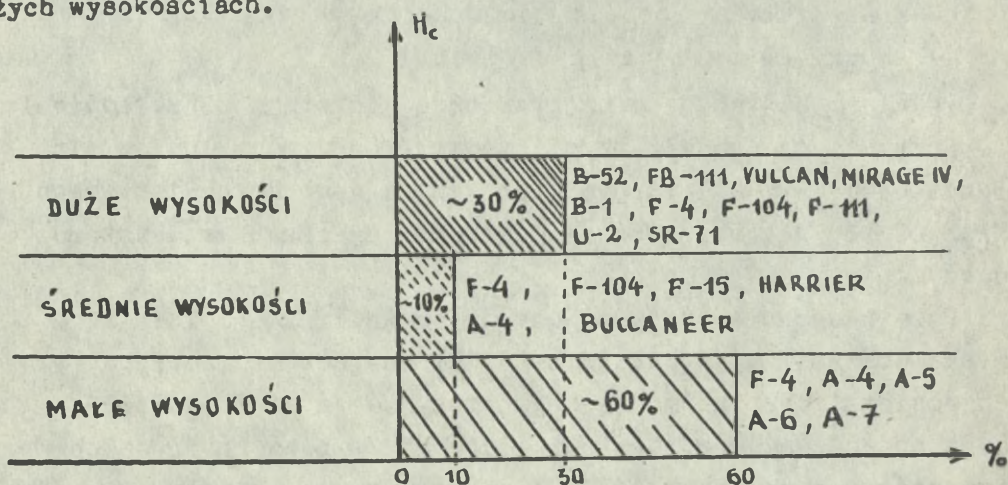
Sposoby użycia rakiet „P-Z” i taktyka działania samolotów na dużych wysokościach

W przyjętych wariantach nalotu uwzględnia się obowiązujące w NATO zasady użycia rakiet „P-Z” i taktykę działania samolotów na dużych wysokościach obejmujące:

- profil lotu i sposoby ugrupowania bojowego SNP;
- czas trwania i gęstość nalotu;
- rubieże odpalania rakiet i bombardowania;
- sposoby przełamania OP.

Niewątpliwie ze względu na różną skuteczność OP w płaszczyźnie pionowej przeciwnik będzie wykorzystywał przede wszystkim te wysokości, które dają mu szansę dotarcia do obiektów uderzeń przy minimalnych stratach. Co więcej, jeśli przeciwnik dostrzeże, że na dużych wysokościach uzyska dostateczną swobodę działań to mogą one okazać się podstawowymi wysokościami działań lotnictwa.

Dlatego w pracy, w poszczególnych wariantach nalotu oprócz „klasycznego” podziału SNP według wysokości co ilustruje rys.12, przyjęty jest też wariant w którym SNP działają tylko na dużych wysokościach.



Rys. 12 . Podział działania SNP według wysokości

Wysokość lotu uzależniona jest też w znacznym stopniu od odległości do celu. Przy działaniu na obiekty położone na odległości większej od promienia działania na małej wysokości lotnictwo może stosować:

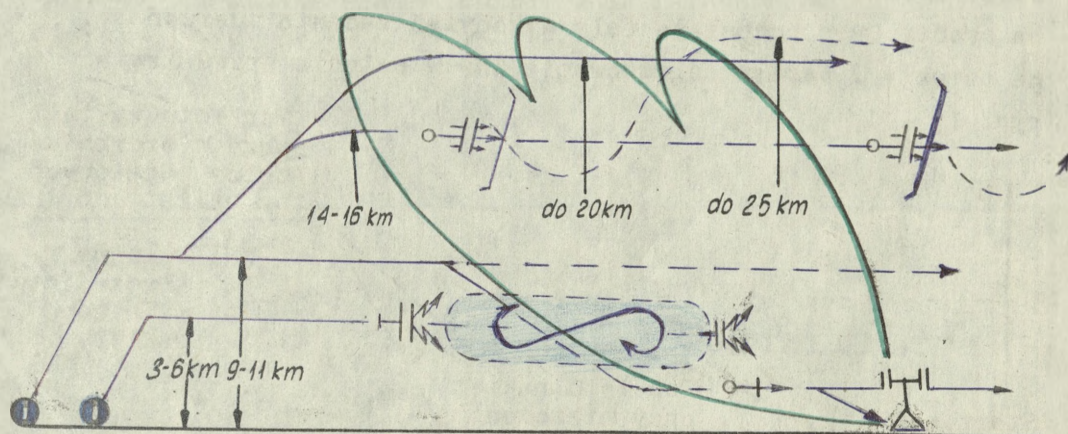
- lot na dużej wysokości;
- lot o profilu mieszanym.

Tak więc działania bombowców strategicznych na dużych wysokościach będą najbardziej charakterystyczne przy wyko-

nywaniu uderzeń na obiekty położone na głębokim zapleczu.

Przy locie na odległość większą niż 2 000 km, jak wykazują ćwiczenia NATO LS schodzi na małe wysokości dopiero po pokonaniu zewnętrznej rubieży OP, to jest bezpośrednio przed obiektami uderzeń.

Praktycznie do rubieży dalekiego wykrywania samoloty w zwartych grupach kontynuują lot na najwygodniejszej wysokości 9 000 - 11 000 m z prędkością około 800-900 km/h /patrz rys.13/.



Rys. 13. Profil lotu ŚNP

Następnie samoloty obniżają lub podwyższają swój lot. Najmniej prawdopodobny jest dalszy lot na średnich wysokościach.

Ciężkie bombowce B-52 i Vulcan B-1 mogą lecieć na wysokościach 14 - 16 km, lecz ich rakiety „P-Z” oraz samoloty FB-111, Mirage IV i samoloty myśliwsko-bombowe F-4, F-104, F-15, F-16, F-111, F-5, A-7 i inne mogą osiągać pułap, na którym mogą występować przerwy w polu radiolokacyjnym. Profile lotu rakiet SRAM i Hound-Dog pokazane są na rys. 14 i na załącznikach 25 i 26.

Dolot do rubieży dalekiego radiolokacyjnego wykrywania lotnictwo NATO wykonuje zwykle w ugrupowaniach eskadrowych, podczas ćwiczeń rubież tę najczęściej wyznaczano w odległości około 300 km od najdalej wysuniętych RLP państw UW.

Na tej rubieży poszczególne rzuty rozchodzą się wszerek na mniejsze grupy. A przy podejściu do rubieży bliskiego wykrywania /150 - 170 km/ rozchodzą się na grupy w składzie 3 - 4 samolotów i pojedyncze samoloty.

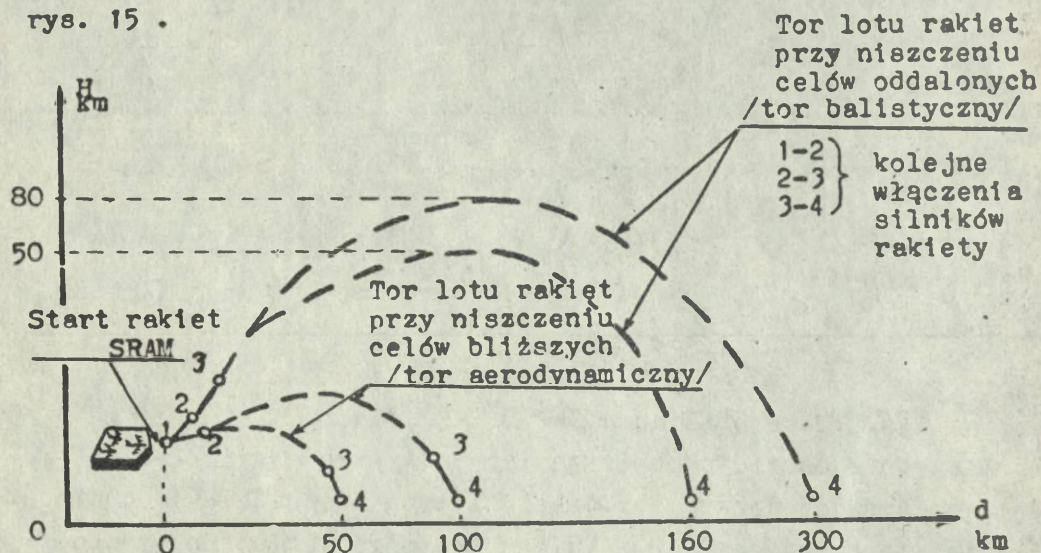
Nalot może składać się z 3 - 4 rzutów, z kolei każdy rzut z 2 - 3 fal z odstępami czasowymi:

- między rzutami 5 - 7 min;
- " " falami 2 - 3 min.

W poszczególnych rzutach może działać:

- w pierwszym rzucie około 45% sił;
- w drugim rzucie około 30% sił;
- w trzecim rzucie około 25% sił.

Rzuty mogą wykonywać zarówno samodzielne jak i wspólne zadania. Przy wspólnym wykonywaniu zadań cały pierwszy rzut może działać na środki OP, a drugi i trzeci na zasadnicze obiekty uderzeń. Przy samodzielnym wykonywaniu zadań przez poszczególne rzuty - w każdym z nich jedna fala może działać na środki OP a pozostałe fale wykonywać zadania uderzeń na obiekty. Wariant ugrupowania SNP w nalocie przedstawia rys. 15.



Rys. 14. Sposoby zastosowania bojowego rakiet SRAM
Przypuszczalny czas trwania uderzeń rakietowo-jądrowych

może wynosić 5-10 min a uderzeń lotniczych około 1,5 h, lub 4-6 h w zależności od wariantu wykonania uderzenia /jednoczesny start wszystkich SNP, lub jednoczesne wejście w strefę dalekiego wykrywania/.

Dla osiągnięcia dużej gęstości nalotu, amerykańskie i brytyjskie dowództwa skłaniają się do maksymalnego skrócenia odstępów czasowych między poszczególnymi samolotami i grupami, uzasadniając to tym, że przy dużej gęstości nalotu, nawet przy pełnym wykorzystaniu możliwości ogniowych środków obrony, część samolotów przeleci bez ogniowego oddziaływania na nie. Tłumaczą oni to ograniczo-

nymi możliwościami naprowadzania myśliwców OP, oraz maksymalnie możliwym tempem odpalania PRK.

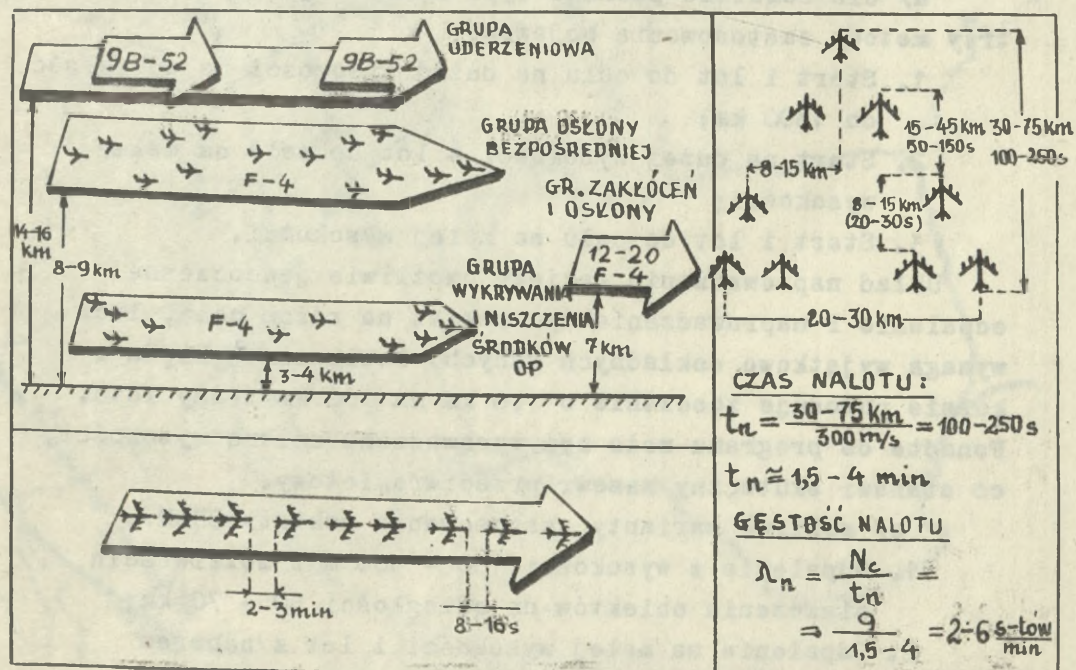
Uważają na przykład, jeśli średnie tempo odpalania PRK jednej baterii wynosi 1 minuta, to samoloty lecące z odstępami czasowymi co 30 sekund mogą być ostrzelane - tylko co drugi a przy skróceniu odstępów do 15 sekund ilość ostrzelanych samolotów jeszcze się zmniejszy.

Jednakże zmniejszenie odstępów czasowych między samolotami i grupami samolotów, posiada swoje ujemne strony, ponieważ może doprowadzić do zniszczenia w powietrzu dwóch samolotów /grup/ jednym wybuchem głowicy jądrowej PRK.

W związku z tym, najbardziej odpowiednimi dla tworzenia ugrupowań bojowych będą:

- odstępy między samolotami wzdłuż frontu 1 - 2 km;
- odległości między samolotami 8 - 15 km;
- odległości między grupami samolotów 15 - 45^{km}/1-2 minut lotu/;
- przeniżenia lub przewyższenia samolotów w wysokości 300 - 600 m.

Takie parametry powinny zdaniem Amerykanów zabezpieczyć wysokie taktyczne gęstości lotnictwa nad obiektami uderzeń, bezpieczeństwo od zderzeń samolotów w wyniku niedokładnego utrzymywania warunków lotu i błędów przyrządów nawigacyjnych, a także wykluczenie jednoczesnego zniszczenia w powietrzu dwóch samolotów /grup/.



Rys. 15 . Wariant ugrupowania SNP w nalocie

Zakładając skład grup lotnictwa taktycznego od 3 - 4 samolotów, a lotnictwa strategicznego od 3 - 5 samolotów, należy przyjmować maksymalną gęstość nalotu 4 - 5 samolotów na minutę oraz średnią gęstość w całym nalocie 1 - 2 samolotów /grup, kluczy/ na minutę.

Dla niszczenia środków OP, w każdym rzucie mogą znajdować się samoloty z raketami „P-Z”.

Odpalania rakiet „P-Z” dla niszczenia środków OP przewiduje się dokonywać przed rubieżą dalekiego radiolokacyjnego wykrywania. Dla rakiet SRAM odległość ta wynosi 150 - 200 km a dla innych rakiet przed strefą ognia WR OPK.

Kolejne rubieże odpalania rakiet „P-Z” pokazane są na rys. 16 .

Tylko rubieże odpalania rakiet na SD i lotniska LM będą na tak dużych odległościach. W przypadku uderzeń na SO środków OP i inne małe obiekty, rubieże odpalania będą przed strefami ognia WR dla uzyskania większej dokładności trafienia.

Z przewidywanych rubieży rakiety mogą być odpalane salwą. Ma to zapewnić prawdopodobieństwo przeniknięcia przynajmniej jednej rakiety do obiektu z wymaganą dokładnością.

W szczególach problem ten przedstawia się następująco:

a/ dla samolotu-pocisku typu Hound-Dog rozpracowano trzy metody zastosowania bojowego:

1. Start i lot do celu na dużej wysokości na odległość do 1300 km;
2. Start na dużej wysokości a lot do celu na małej wysokości;
3. Start i lot do celu na małej wysokości.

Układ naprowadzania rakiety umożliwi jednoczesne odpalenie i naprowadzanie dwu rakiet na różne cele, lecz wymaga wyjątkowo dokładnych danych. Ponieważ 1° błędu w kursie powoduje zboczenie o 1,6 km na 100 km trasy lotu. Ponadto do programu może być wprowadzona zmiana wysokości, co stanowi skuteczny manewr przeciwrakietowy.

b/ możliwe warianty zastosowania rakiety SRAM:

1. Odpalenie z wysokości 150 - 500 m z możliwością niszczenia obiektów na odległości 50 - 70 km;
2. Odpalenie na małej wysokości i lot z naborem wysokości do 45000 - 55000 m przy czym zasięg wzrasta do 160 - 190 km, a prędkość na końcowym odcinku toru lotu wynosi około 1100 m/s;



Rys. 16 . Prawdopodobne
rubeże odpalenia
rakiet "P-2"

3. Wyrzucenie rakiety z samolotu wykonującego lot na dużej wysokości /do 17000 m / po czym rakietę opada swobodnie przez 15 - 30 sekund a po włączeniu się silnika nabiera wysokość do 80 000 m, przy tym na końcowym odcinku wykonuje lot po krzywej balistycznej z prędkością 4 - 6 Ma. Wtedy zasięg może wzrosnąć do 300 km.

Przy zastosowaniu z dużych wysokości, oba włączenia silnika będą następować kolejno jeden za drugim. Po zakończeniu pracy silników rakietę rozpoczyna lot po torze balistycznym. Przeważając w gęste warstwy atmosfery jest kierowana za pomocą sterów aerodynamicznych.

Start rakiet z dużych wysokości zabezpiecza osiągnięcie trzykrotnie większej odległości niż start z małej wysokości.

Start rakiet SRAM może odbywać się do celów rozmieszczonych w dowolnym kierunku w stosunku do kursu celu, to jest z przodu, z prawej lub z lewej strony, a nawet z tyłu samolotu. Do pokładowej maszyny liczącej /EML/ samolotu wprowadza się wcześniej dane wejściowe. Gdy współrzędne celu nie są wcześniej znane, to otrzymywane od pokładowej RLS dane wprowadzane są do EML bezpośrednio przed startem. Wysokość wybuchu ustawia się także przed startem.

Według zagranicznych danych bombowiec B-52 wyposażony w 20 rakiet SRAM jest w stanie wykonać następujące zadanie:

- dokonać uderzeń na wcześniej zaplanowane obiekty po jednej rakiecie na cel ;
- atakować jednocześnie wykryte w czasie lotu cele przedstawiające niebezpieczeństwo dla dalszego wykonywania zadania, oraz inne ważne cele.

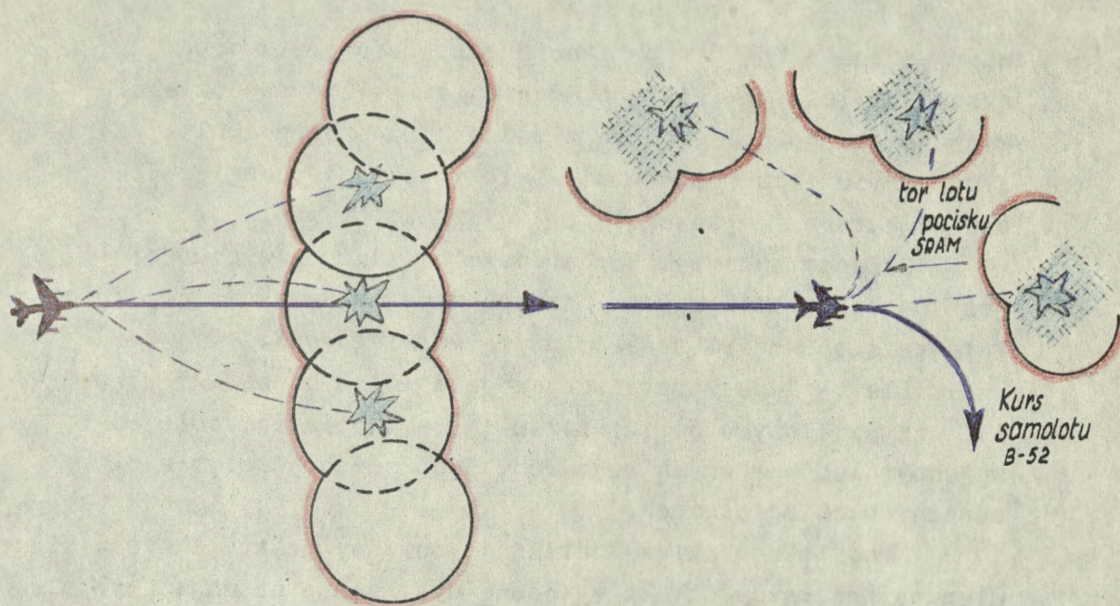
Niektóre sposoby atakowania obiektów pokazuje rys. 17 .

Sztab sił powietrznych USA planuje ponadto wykorzystać rakietę SRAM po dokonaniu modyfikacji do obrony strategicznych samolotów i powietrznych SD przed myśliwcami, to jest wykorzystanie ich jako pocisków typu „P-P”.

Ponadto rozważa się możliwość wprowadzenia tych rakiet do uzbrojenia samolotów LT, głównie typu F-4 i A-7.

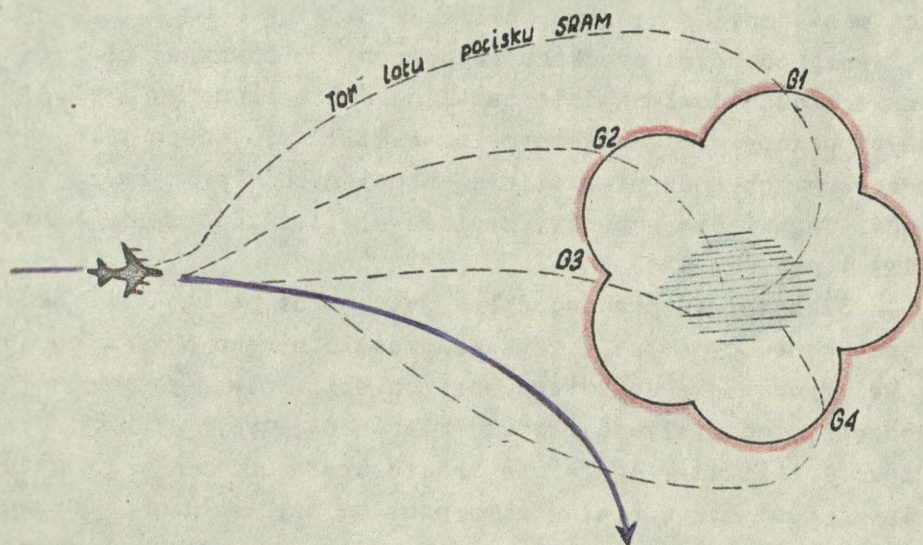
c/ odpalenie rakiet Blue-Steel może nastąpić z małych wysokości 500 - 600 m, lub z dużych rzędu 12000 - 15000 m.

Dane wejściowe do odpalania rakiety są określane za pomocą systemu nawigacyjno-bombardierskiego samolotu nosiciela. Odpalenie rakiety następuje na wcześniej ustalonej rubieży, po wprowadzeniu przez załogę do układu



Penetracja strefy rażenia przeciwlotniczych zestawów raketowych systemu OP przez rakietę SRAM

Schemat atakowania obiektu usytuowanego z przodu, z boku i z tyłu w stosunku do kursu samolotu



Rys. 17 . Profil równoczesnego atakowania obiektu z różnych stron w czasie $G_1 = G_2 = G_3 = G_4$

/G - czas przekroczenia przez rakietę SRAM dalszej granicy strefy ognia /.

naprowadzenia rakiety położenie celu i samolotu oraz wysokości lotu rakiety. Po odpaleniu rakiet samodzielnie kieruje się na cel zgodnie z zadany mu programem lotu. W programie lotu można w niewielkim zakresie uwzględnić manewr kursem i wysokością.

Głównym sposobem bombardowania z dużych wysokości jest bombardowanie z lotu poziomego na maksymalnej prędkości lotu ze stosowaniem manewru przeciwrakietowego.

Dla każdego strategicznego samolotu bombowego może być przydzielonych do zniszczenia 3 - 4 obiektów położonych w jednym lub w różnych rejonach, oddalonych od siebie na znacznych odległościach.

Podział obiektów uderzeń dokonywany jest z takim wyliczeniem aby na każdy obiekt wykonane były dwa a na najważniejsze obiekty nawet trzy uderzenia.

Przełamanie systemu OP może odbywać się na szerokim i wąskim froncie. Wariant nalotu na szerokim froncie nie wydaje się jednak najbardziej prawdopodobnym wariantem nalotu na obszar PRL, gdyż nieprzyjaciół będzie się starał uniemożliwić nam wykorzystanie w odpieraniu nalotu maksymalnych ilości posiadanych przez nas sił i środków OP.

Przy obecnych środkach rozpoznania nieprzyjaciół może z góry z dużą dokładnością ustalić główne elementy naszej obrony i pokonywać ją w jednym lub w kilku miejscach z równoczesnym obchodzeniem silniej bronionych kierunków i rejonów. Tego rodzaju manewr zastosował Izrael w czasie ataku na ZRA w czerwcu 1967 roku.

Szczególnie prawdopodobny jest nalot na wąskim froncie w wojnie konwencjonalnej, gdyż wówczas lotnictwo NATO stosując większe zgrupowania do zniszczenia obiektów nie jest w stanie jednocześnie oddziaływać z wielu kierunków, tym bardziej że część lotnictwa w ogóle nie będzie brała udziału w nalocie ponieważ musi być w stałej gotowości do użycia broni jądrowej w wypadku przekształcenia się wojny z użyciem środków konwencjonalnych w wojnę z użyciem broni jądrowej.

Zmasowany nalot na wąskim froncie charakteryzuje się tym, że na odcinku o szerokości 60 - 80 km stwarzane jest duże nasycenie działań SNP, co może spowodować przeciążenie systemu OP ponad jego możliwości.

Zabiegi związane z zabezpieczeniem skutecznego pokonania systemu OP wykonuje się z zasady od rubieży pasywnego wykrycia samolotów, z której emitowana energia elektro-

magnetyczna pokładowych środków radioelektronicznych bombowca może być przechwytywana /wykryta/ przez naziemne środki radiotechniczne systemu OP. Podchodząc do tej rubieży samoloty bombowe przechodzą na reżim „ciszy radiowej” to jest wyłączenie maksymalnej ilości promieniujących radioelektronicznych środków pokładowych.

Po zbliżeniu się samolotów LS do rubieży dalekiego wykrywania /350 - 400 km/, załogi bombowców rozpoczynają stosowanie aktywnych działań nakierowanych na obezwładnienie i pokonanie systemu OP, poczynając od aktywnego przeciwdziałania radioelektronicznego.

Walki z lotnictwem myśliwskim strategiczne samoloty bombowe najczęściej będą unikały. Jeśli jednak pojawią się one na ich kursie, to przystąpią do ich odparcia wykorzystując swoje uzbrojenie obronne. Praktycznie po wykryciu nierozpoznanego samolotu wykonującego lot na kursach przecinających się, załoga bombowca dla jego rozpoznania wykonuje szybkie zwroty w jego kierunku lub w stronę od niego. Nowy kurs utrzymuje się przez czas czas jednej minuty, a następnie samolot przechodzi do lotu z poprzednim kursem.

Jeśli pościg przedłuża się, to samolot przyjmowany jest za myśliwca przechwytyjącego, po czym załoga bombowca może działać w następującej kolejności:

- kiedy stwierdzi, że RLS myśliwca wykryła bombowca, ustawia system nawigacyjno-bombardierski na pracę w reżimie sektorowej obserwacji na kierunek przechwytyjącego myśliwca i na częstotliwość sygnałów jego RLS oraz włącza nadajnik dla postawienia zakłóceń aktywnych;
- przy pomocy aparatury odbiorczej ustala moment przejścia myśliwca na automatyczne prowadzenie celu;
- jak tylko załoga bombowca ustali charakter ataku myśliwca zaczyna stopniowo wykonywać manewr, w celu oderwania się od niego;
- przy ataku z tylnej półsfery, stosuje szybki zwrot w prawo, a następnie w lewo /lub odwrotnie/, a przy ataku z boku wykonuje szybki zwrot /znaborem wysokości/ w stronę atakującego myśliwca z takim wyliczeniem, aby rozpocząć manewr po rozpoczęciu ataku myśliwca.

Przy groźbie ataku ze strony myśliwca uzbrojonego w kierowane pociski raketowe typu „P-P” z głowicami samonaprowadzającymi się na podczerwień, stosuje się odejście w

chmury lub w stronę słońca.

Wykorzystanie pory nocnej i trudnych warunków meteorologicznych według poglądów amerykańskich stanowi pewnego rodzaju zabezpieczenie działań bojowych bombowców strategicznych, ponieważ warunki te w znacznym stopniu komplikują działalność bojową LM OP. Zarówno jednak pora nocna jak i trudne warunki meteorologiczne nie powodują zasadniczych zmian w taktyce działania LS, ponieważ tak ugrupowania bojowe jak i sposób wykonywania uderzeń są dla LS jednakowymi zarówno w dzień jak i w nocy, czy też w trudnych warunkach meteorologicznych.

Wnioski

1. W przymorskim korpusie OPK najważniejszymi obiektami stanowiącymi opłacalne cele dla nieprzyjaciela niezależnie od wariantu operacji powietrznej są:

- środki OP i SD CP;
- obiekty jądrowe, zgrupowania wojsk i lotniska;
- obiekty systemu kierowania państwem i stanowiące moc ekonomiczną kraju;
- obiekty komunikacyjne;
- bazy i porty morskie.

W sumie w rozpatrywanym korpusie OPK takich obiektów jest około 80.

2. Jakkolwiek zachodni teoretycy wojskowi nie przewidują na ETDW uderzeń lotnictwem na główne centra polityczno-administracyjne i przemysłowe w wojnie konwencjonalnej ze względu na małą skuteczność uderzeń bombami konwencjonalnymi, to jednak nie można wykluczyć takiego wariantu, w którym na stolicę państwa i najważniejsze centra polityczno-administracyjne i przemysłowe zostanie wykonane uderzenie z powietrza.
3. W rozważaniach przyjęto, że liczba SNP nieprzyjaciela, do uderzeń na obiekty w przymorskim korpusie OPK, powinna wynikać z określenia ilości SNP potrzebnych do uderzeń na cały obszar PRL. Dopiero na podstawie tego obrazu można określić ilość SNP jaka może jednocześnie znajdować się w rejonie działań bojowych przymorskiego korpusu OPK.
4. Obliczona ilość samolotów na obiekty PRL, na podstawie analizy matematycznej w wojnie konwencjonalnej wynosi 2500 - 2800 i przewyższa możliwości państw kapitalistycznych w wydzieleniu tak dużej liczby samolotów na Polskę. Ilość samolotów potrzebna do uderzeń na obszar PRL określona metodą analizy logicznej wynosi 700 a na przymorski korpus OPK 400. Lecz w tym wypadku zadanie zniszczenia najważniejszych obiektów przeciwnik musi podjąć w 3 - 4 nalotach.
5. Ilość SNP potrzebna do uderzeń na obiekty PRL w warunkach wojny jądrowej wynosi 500, czyli mniej niż w wojnie konwencjonalnej. Wynika to z mniejszej ilości samolotów uderzeniowych koniecznych do zniszczenia poszczególnych obiektów. Pomimo tego należy przyjmować, że w wojnie jądrowej nieprzyjaciel użyje wszystkie posiadane samoloty

dla zwiększenia grup osłony co spowoduje, że praktycznie liczba nalatujących samolotów w wojnie z użyciem broni jądrowej nie będzie mniejsza niż w wojnie z użyciem jedynie środków konwencjonalnych.

7. Ilość wariantów nalotu na obszar PRL określonych w zależności od: zakresu działań nieprzyjaciela powietrznego w pierwszym nalocie, procentowego udziału ŚNP w wykonywaniu zadań, sposobu startu ŚNP, szerokości pasa i kierunku nalotu, obiektów ataku i wysokości lotu ŚNP wynosi 972, a w dowiezaniu ich do obszaru korpusu OPK i podziale w zależności od: kierunku nalotu na korpus, wykonywanego zadania, ilości kierunków podlotu do obiektów uderzeń, sposobu przelotu przez obszar korpusu i sposobu przeciwdziałania przeciwko środkom OP - ilość wariantów wzrasta do 171.072. Z tej liczby do dalszych rozważań wystarczy przyjąć wybrane najtrudniejsze warianty, których jest 16. Procentowy podział działania celów w wysokości jest w nich następujący: 60% samolotów na małej wysokości i 40% na dużej wysokości oraz nalot tylko na dużej wysokości.
8. Taktyka działania ŚNP na dużych wysokościach jest prawie taka sama jak i na małych a mianowicie stosowanie manewru, zakłóceń radioelektronicznych, wydzielanie specjalnych grup do wykrywania i niszczenia środków OP, grup osłony i dużej gęstości nalotu równej 4 - 6 samolotów na minutę. Jedynie odstępów i odległości między samolotami na dużych wysokościach mogą być nieco zwiększone:
- między samolotami wzdłuż frontu 1 - 2 km;
 - odległości między samolotami 8 - 15 km /0,5 - 1 min/;
 - odległości między grupami samolotów 15 - 45 km /1 - 2 min/;
 - różnice wysokości samolotów 300 - 600 m.
9. Rubieże odpalania rakiet „P-Z” mogą znajdować się zarówno na dużych odległościach dla rakiet Hound-Dog, Blue-Steel i SRAM, jak również bezpośrednio przed strefami ognia doar zewnętrznej rubieży obrony, jak i bezpośrednio obrony obiektów dla uzyskania większej dokładności trafienia.
10. Dla teoretycznych rozważań nad problemem zwalczania rakiet i samolotów na dużych wysokościach należy przyjąć następujące modele rakiet „P-Z” i samolotów mogących działać na dużych wysokościach:
- model rakiety uskrzydłonej reprezentujący rakiety pierwszej generacji/tabela 15/;
 - model rakiety aerodynamicznej „P-Z” reprezentujący rakiety

2 nowi
972?

- drugiej generacji /tabela 17/;
- model rakiety balistycznej „P-Z” /tabela 16/;
 - model samolotu do działań na dużych wysokościach działającego na $H=20$ km z $V=600$ m/s.
11. Ogólna ocena na lata osiemdziesiąte wskazuje, że lotnictwo rozpoznawcze przeciwnika może osiągnąć praktyczny pułap do 35 000 m, strategiczne do 25 000 m i myśliwsko-bombowe do 20 000 - 24 000 m. Małe wysokości również będą obniżone co oznacza konieczność uwzględnienia w budowie OP wysokości nalotów przeciwnika od około 50 m do 35 000 m.

2. MOŻLIWOŚCI OBRONY PÓŁNOCNO-ZACHODNIEGO KIERUNKU OPERACYJNO-POWIETRZNEGO SIŁAMI I ŚRODKAMI PRZY- MORSKIEGO KORPUSU OPK, ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNI- NIEM ZWALCZANIA RAKIET „P-Z” I SAMOLOTÓW NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH

2.1. Zadania i możliwości bojowe przymorskiego korpusu OPK na głównym kierunku operacyjno-powietrznym

Wojska przymorskiego korpusu OPK wykonują zadania w systemie OP kraju oraz w ogólnym systemie państw UW.

Pierwszym zadaniem korpusu OPK jest bronić z powietrza we współdziałaniu z siłami i środkami OPL wojsk operacyjnych marynarki wojennej i OTK najważniejsze obiekty i rejony gospodarcze, komunikacyjne i wojskowe znajdujące się na terytorium korpusu OPK. /Są to obiekty wykazane w pierwszym rozdziale i na rysunkach rozegranych walk/.

Drugim zadaniem korpusu OPK wykonywanym w ramach jednolitego systemu OP państw UW ze względu na położenie korpusu w pierwszym rzucie i na głównym kierunku operacyjno-powietrznym jest osłona wojsk operacyjnych własnych i sojusznicznych głównie na przeprawach na rubieżach rzeki Wisły i Odry, aby nie dopuścić do wykonania przez nieprzyjaciela zadania izolacji pola walki.

Jak z powyższego wynika nadmorski korpus OPK ma wziąć udział w osiągnięciu ważkich celów strategicznych początkowego okresu wojny, to jest załamania powietrzno-kosmicznej operacji nieprzyjaciela, zapewnienia normalnego funkcjonowania państwa, zachowania zdolności bojowej sił zbrojnych oraz nie dopuszczenia do zahamowania dopływu drugich rzutów strategicznych do linii frontu.

Dodatkowym zadaniem przymorskiego korpusu OPK może być osłona konwojów morskich na przybrzeżnych liniach komunikacyjnych i osłona rejonów mobilizacji.

Do wykonania powyższych zadań system OPK w swoim składzie posiada: wojska radiotechniczne /WRT/, wojska raketowe /WR OPK/, lotnictwo myśliwskie /LM OPK/, artylerię przeciwlotniczą /art. p/lot./ i środki walki radioelektronicznej /PRE/.

Wojska te utrzymywane są w ciągłej sprawności bojowej w określonych stopniach gotowości do odparcia zaatakującego uderzenia.

Procentowy rozkład potencjalnych możliwości bojowych poszczególnych środków obrony wskazuje rysunek 18 .
Z rysunku widać, że wszystkie mogą one być wykorzystane na wysokościach od 1-5 km. Na dużych wysokościach możliwość użycia ich jest następująca:

- samoloty Lim do wysokości około 12 km;
- samoloty MiG-21 do wysokości około 18 km;
- doar typu S-75M do wysokości około 30 km.

Możliwości czasowe uruchomienia poszczególnych środków OP wskazują, że dyżurne klucze mogą wystartować w dzień:

- MiG-21 po 4-ch minutach;
- Lim-5 po 5-ciu minutach.

Całość sił dyżurnych to jest poszczególne eskadry mogą wejść do walki:

- na samolotach MiG-21 po 9-ciu minutach;
- na samolotach Lim-5 po 5-ciu minutach.

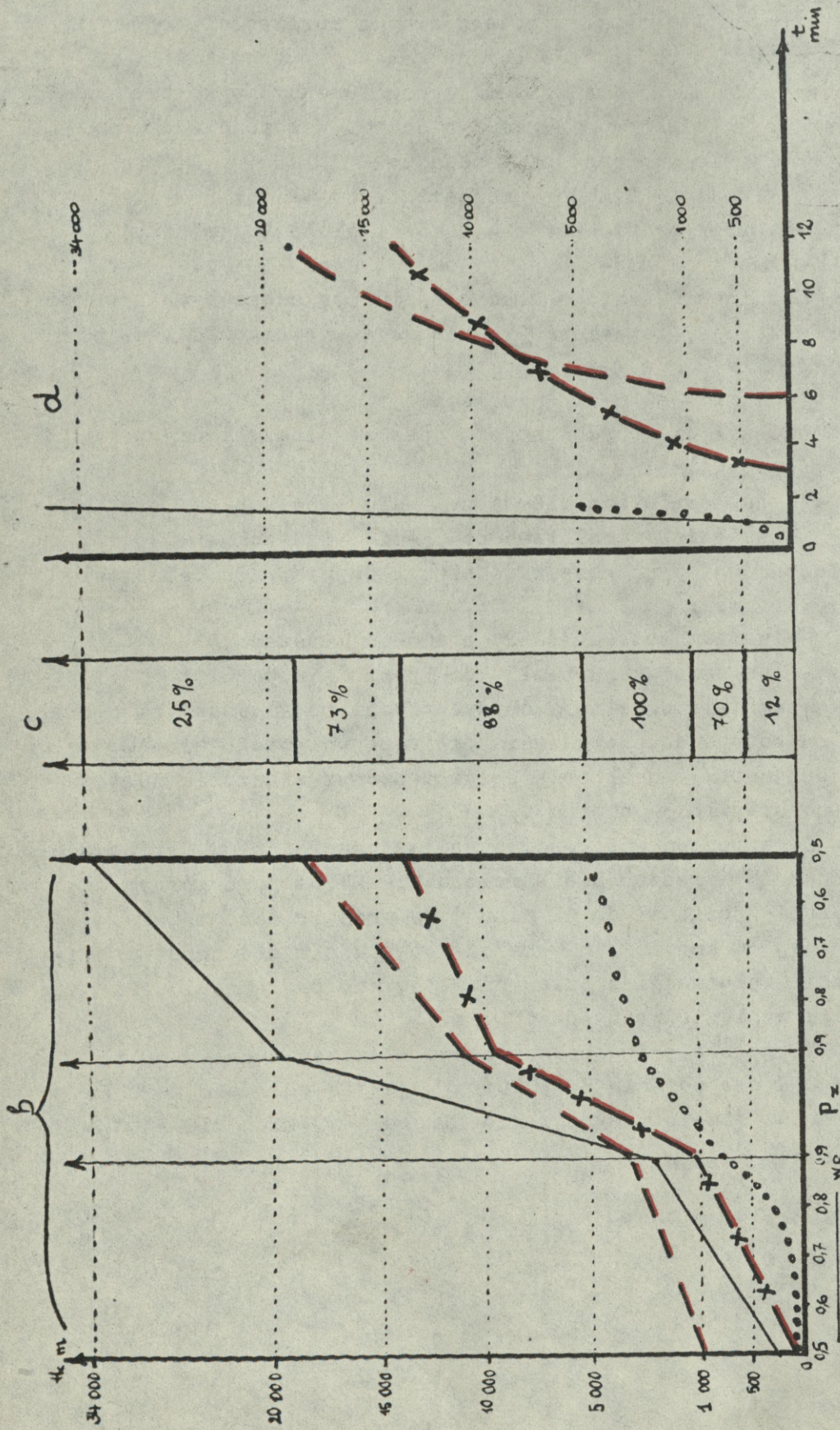
Klucze znajdujące się w gotowości bojowej nr2 będą mogły wystartować:

- na samolotach MiG-21 po 18-tu minutach;
- na samolotach Lim-5 po 5-ciu minutach.

Wszystkie doar mają do dyspozycji po 2 jednostki ognia i są gotowe do prowadzenia ognia po upływie 6 minut, a przymorskie doar przy przyspieszonym włączeniu zestawu - po upływie 3-ch minut.

Ze wzrostem wysokości czas zwalczania celów, szczególnie przez LM wzrasta. Dla samolotu MiG-21 na jego górnym pułapie dochodzi do 12 minut, co przy prędkości celu równej 30 km/min /1800 km/h / powoduje konieczność posiadania informacji z odległości 360 km. Droga zwalczania celu wyniesie wtedy do 180 km.

Najwyższe prawdopodobieństwo niszczenia celów przez WR OPK dla zestawu S-75M utrzymuje się od około 2-20 km a przez samoloty myśliwskie Lim od 1-10 km i MiG-21 od 4-12 km.



Rys. 18. Wielkości charakteryzujące potencjalne możliwości bojowe korpusu OPK

b - prawdopodobieństwo zniszczenia (P_z) w zależności od wysokości;
 c - procentowe wykorzystanie środków obrony

— x — Mig-21
 — o — Lim-5
 — + — Art. pilot

2.1.1. Analiza możliwości bojowych WR OPK
w zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów

a/. Możliwości osłony WR OPK na dużych wysokościach

Północno-zachodniego kierunku operacyjno-powietrznego bronią zestawy raketowe typu S-75M i S-125. Zestaw S-75M może niszczyć samoloty lecące z prędkością do 1000 m/s, na wysokościach do 30 km a automatycznie sterowane balony do wysokości 35 km. Zestaw S-125 zapewnia niszczenie samolotów przy prędkościach ponaddźwiękowych /do 700 m/s / do wysokości 14 km. W warunkach zakłóceń radioelektronicznych górny pułap niszczenia celów powietrznych znacznie obniża się.

Na dużych wysokościach szerokość rubieży osłony/ $L_{osł.}$ / zależy od wielkości parametru maksymalnego strefy ognia/ P_{max} / i wyraża się wzorem:

$$L_{osł.} = K_d \cdot 2P_{max}$$

Gdzie: K_d - ilość dywizjonów ogniowych artylerii raketowej.

Parametry maksymalne strefy ognia na dużych wysokościach podane są w tabeli 19 .

Tabela 19 .

	$V_c \leq 700 \text{ m/s}$ $q_{max} = 55^\circ; \epsilon_{max} = 60^\circ$						$700 < V_c \leq 1000 \text{ m/s}$ $q_{max} = 50^\circ; \epsilon_{max} = 60^\circ$		
	S-75M			S-125			S-75M		
	d_b km	d_d km	P_{max} km	d_b km	d_d km	P_{max} km	d_b km	d_d km	P_{max} km
0,1	7	24	23	6	14,4	8	-	-	-
5	9	29	26	6	15,4	13,5	-	-	-
10	12	36	32	6	13,9	11	13	36	27
14	15	38	33	6	12	9	17	38	27
15	17	40	34	-	-	-	22	40	28
20	23	43	35	-	-	-	26	41	28
25	29	43	32	-	-	-	30	42	26
30	35	43	26	-	-	-	33	43	23*

Z tabeli widać, że P_{max} na dużej wysokości i prędkości jest tak samo mały jak na małej wysokości i wynosi 23 km.

Dla obrony północno-zachodniego kierunku operacyjno-

* według instrukcji zasad strzelania OPK 484/72.

powietrznego na rubieży około 460 km przy odpieranej gęstości nalotu 1 s-lot/ T_c potrzebna jest następująca ilość doar:

$$N_{\text{doar}} = \frac{L_{\text{osł.}}}{2P_{\text{max}}} = \frac{460}{2 \cdot 23} = \frac{460}{46} = 10$$

Na powyższym kierunku znajduje się taka ilość doar i zapewnia w zasadzie „zazębienie” się stref ognia na dużych wysokościach, lecz odpierana gęstość nalotu jest niewystarczająca.

b/. Odpierana gęstość nalotu na dużych wysokościach

Odpierana gęstość nalotu 1 s-lot/ T_c dla poszczególnych zestawów wynosi:

$$G_o = \begin{cases} 0,5-0,7 & \text{s-tu/min dla S-75M} \\ 1 & \text{s-t/ min dla S-125} \end{cases}$$

Gdzie: G_o - gęstość nalotu odpierana przez 1 doar przy strzelaniu 2-ma raketami z przeładowaniem wyrzutni.

Powyzsza odpierana gęstość nalotu wynika z następujących wielkości cyklu strzelania podanych w tabeli 20 .

Tabela 20 .

Dane wyjściowe do strzelania i sposób strzelania	Wielkości T_c przy strzelaniu na d_d				
	S-75M			S-125	
	1-dną rakieta	2-ma raketami	3-ma raketami	1-dną rakieta	2-ma rakieta.
Według APS-75W	95 s	101 s	107 s	60 s	65 s
Według APS-75W i z przeładowaniem wyrzutni	95 s \approx 1,5 min	110 s \approx 2 min	165 s \approx 3 min	60 s \approx 1 min	67 s \approx 1 min

Na wysokości powyżej 20 km, lub w warunkach zakłóceń radioelektronicznych zasady strzelania zestawu S-75M nakazują strzelać 3-ma raketami, wtedy odpierana gęstość nalotu jeszcze się zmniejszy i wynosi 0,3 s-tu/min.

Odpierana gęstość nie zwiększy się też przy wykorzystaniu podczas strzelania głębokości strefy ognia. Gdyż głębokość strefy i czas przebywania w strefie ognia / T_{po} / jest mały i nie wystarcza na przeniesienie ognia. Wielkości T_{po} na dużych wysokościach pokazane są w tabeli 21, a potrzebne wielkości T_{po} dla przeniesienia ognia na samolot z tej samej grupy, przy jednoczesnym obserwowaniu całej grupy wynosi:

$$T_{\text{strz.}} = t_{o1} + t_{p2} + t_{st2} + t_{o2} + t_{lr2} =$$

$$= 6s + 7s + 2s + 6s + 45s = 66s$$

Gdzie: $T_{\text{strz.}}$ - łączny czas strzelania do pierwszego i drugiego celu;

t_{o1} - czas odstępu w serii przy pierwszym strzelaniu;

t_{p2} - czas przechwyty drugiego celu;

t_{st2} - czas opóźnienia startu przy strzelaniu do 2-giego celu;

t_{o2} - czas odstępu w serii przy drugim strzelaniu;

t_{lr} - czas lotu rakiety do bliższej granicy strefy ognia na $H=30$ km.

Tabela 21 .

H_c km	$V_c = 700$ m/s		$V_c = 1000$ m/s	
	Δl km	T_{po} s	Δl km	T_{po} s
15	23	33	18	18
20	20	30	15	15
25	14	20	11	11
30	8	11	8	8

Gdzie: Δl - głębokość strefy ognia.

Już na $H = 15$ km i $V_c = 700$ m/s $T_{\text{strz.}} > T_{po}$. Więc jeden doar przy strzelaniu do grupy /klucza/ w składzie 4-ch samolotów może zniszczyć tylko jeden samolot.

Aby ostrzelać wszystkie samoloty z grupy, to znaczy odpierać oczekiwaną gęstość nalotu równą 4-ry s-ty/min^{*} należy zagęścić dywizjony. Wtedy odstępy między doar będą wynosić:

$$I_{SO} = \frac{G_o}{G_n} \cdot 2P_{\text{max}} = \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 23 = \frac{23}{2} = 11,5 \text{ km}$$

Gdzie: I_{SO} - odstęp między SO sąsiednich doar;

G_n - oczekiwana gęstość nalotu;

G_o - odpierana gęstość nalotu.

A potrzebna ilość dywizjonów ogniowych wyniesie:

$$N_{\text{doar}} = \frac{460}{11,5} = 40$$

* patrz strona 67 wniosek 8-y.

Wymaga to czterokrotnego zwiększenia liczby doar, przy czym odstępy między doar byłyby mniejsze aniżeli minimalnie dopuszczalne ze względu na możliwość rażenia dwóch doar od jednego wybuchu jądrowego.

Ilość oddziaływań bojowych istniejącego ugrupowania WR jest różna w zależności od kierunku nalotu /rys.19/. Na kierunku Szczecin - Poznań w sumie możliwych jest do 6-ciu oddziaływań, to samo na kierunku Hel - Gdańsk - Warszawa. Na pozostałych kierunkach /pokazanych na rys.19/ możliwe jest tylko 1-krotne oddziaływanie co stwarza większe zagrożenie z tych kierunków.

W warunkach zakłóceń radioelektronicznych efektywność działań bojowych WR jeszcze zmaleje, wtedy nawet cele ostrzelane mogą być nie zniszczone a ograniczona głębokość strefy ognia na dużych wysokościach nie pozwala na ich powtórne ostrzelanie. W takiej sytuacji możliwy jest przelot przez strefę ognia WR nawet tych celów, które były ostrzelane, szczególnie w ugrupowaniu 1-no rzutowym WR OPK.

c/. Możliwości WR OPK w zakresie niszczenia rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach

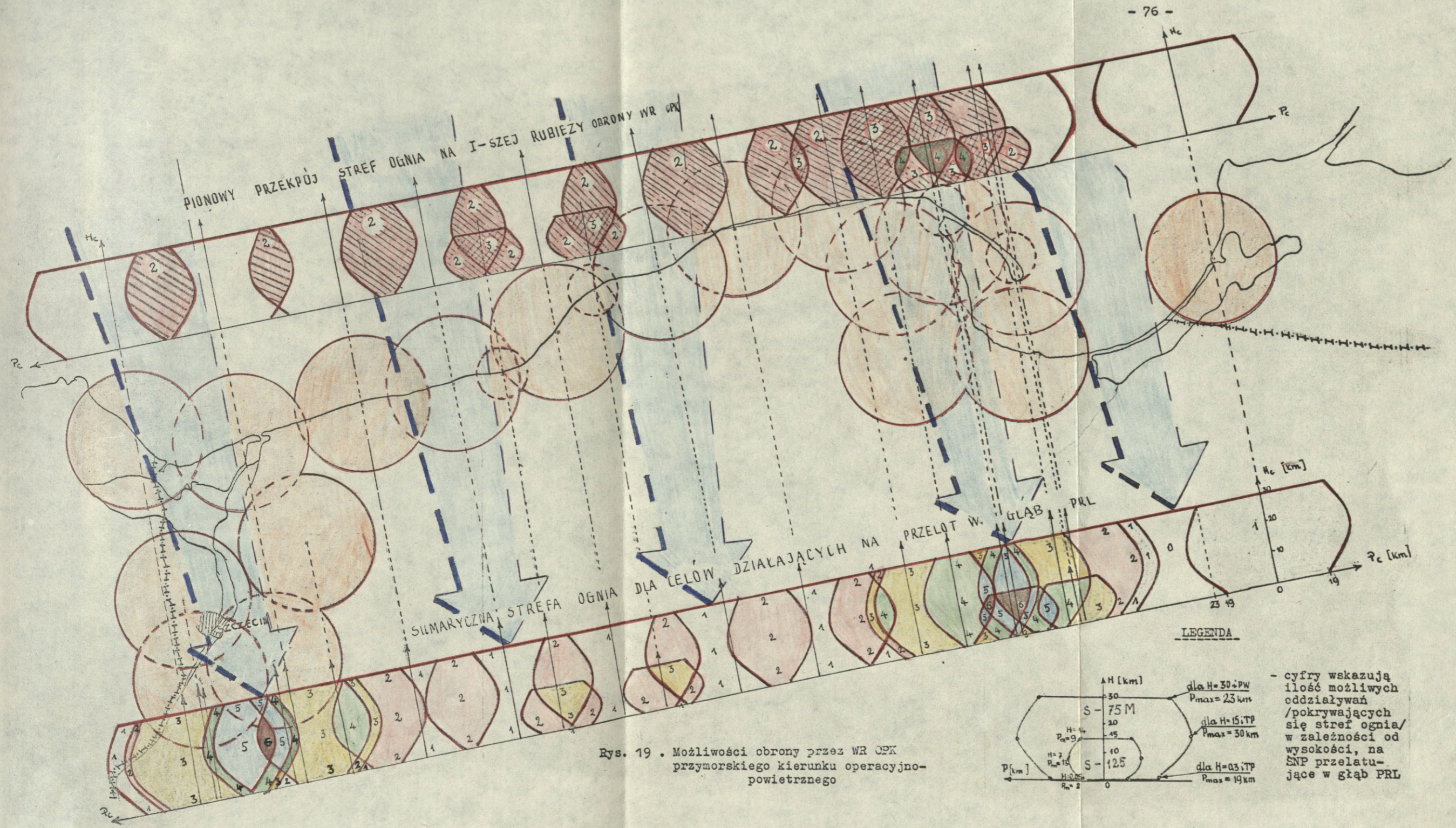
Podstawowym wskaźnikiem skuteczności strzelania jest prawdopodobieństwo zniszczenia pojedynczego samolotu w czasie jednego strzelania. Przy strzelaniu jedną rakieta wynosi ono: $P_1=0,66-0,77$, a średnie wartości prawdopodobieństwa przy strzelaniu 2-ma /3-ma/ raketami przyjmowane do obliczeń operacyjno-taktycznych przedstawia tabela 22 .

Tabela 22 .

Warunki strzelania	S-125 2-ma raketami	S-75M 3-ma raketami
Bez zakłóceń	0,97	0,99
Przy zakłóceniach zaporowych selektywnych i fluktuacyjnych	0,21-0,90	0,27-0,88
Średnio w zakłóceniach	0,56	0,58

Działanie sił powietrznych NATO charakteryzuje się szerokim zastosowaniem zakłóceń a więc do obliczeń należy przyjąć prawdopodobieństwo zniszczenia równe 0,58.

Przy strzelaniu do rakiet Hound-Dog i Blue Steel, prawdopodobieństwo to zmniejsza się jeszcze bardziej /podane jest na stronie 68/. Oprócz tego także zmniejsza



Rys. 19 . Możliwości obrony przez WR OPK przymorskiego kierunku operacyjno-powietrznego

się głębokość strefy ognia wskutek:

- nie wystarczającej odległości wykrycia przez RSWP i SNR;
- wzrostu systematycznych i przypadkowych błędów naprowadzania wskutek dużych prędkości lotu i odległości do punktu spotkania;
- małej skutecznej powierzchni odbicia.

Wzrost systematycznych i przypadkowych błędów naprowadzania spowodowany jest mniejszą ilością impulsów w paczce wskutek małej skutecznej powierzchni odbicia / G_{sk} /. Ilość impulsów w paczce w zależności od G_{sk} pokazuje tabela 23.

Tabela 23 .

$G_{sk} \text{ m}^2$	10,0	6,0	2,0	1,0	0,5	0,2
Ilość impulsów w paczce szt.	10	8	6	5	4	3

Najmniejsze błędy śledzenia występują przy paczce składającej się z 10-ciu impulsów . Eksperymentalnie stwierdzono, że błędy śledzenia celu z małą G_{sk} w porównaniu z błędami śledzenia średniego bombowca wzrastają 1,5 - 2 razy bez SCR oraz 2-3 razy z SCR.

Możliwość ostrzelania rakiet Hound-Dog i Blue-Steel w strefie ognia można określić porównując realne i potrzebne odległości startu pokazane w tabeli 24.

Tabela 24 .

Typ rakiety	Wyso-kość km	Potrzebna odległość startu km	Realne odległości startu km		
			Według danych RSWP	Według danych APS	Według danych z planszetu i tablic
Hound-Dog	23	70	60	55	37
Blue-Steel	25	72	60	55	35

Z tabeli wynika, że realne odległości startu są mniejsze od potrzebnych a to znaczy, że pełne wykorzystanie strefy ognia nie jest możliwe.

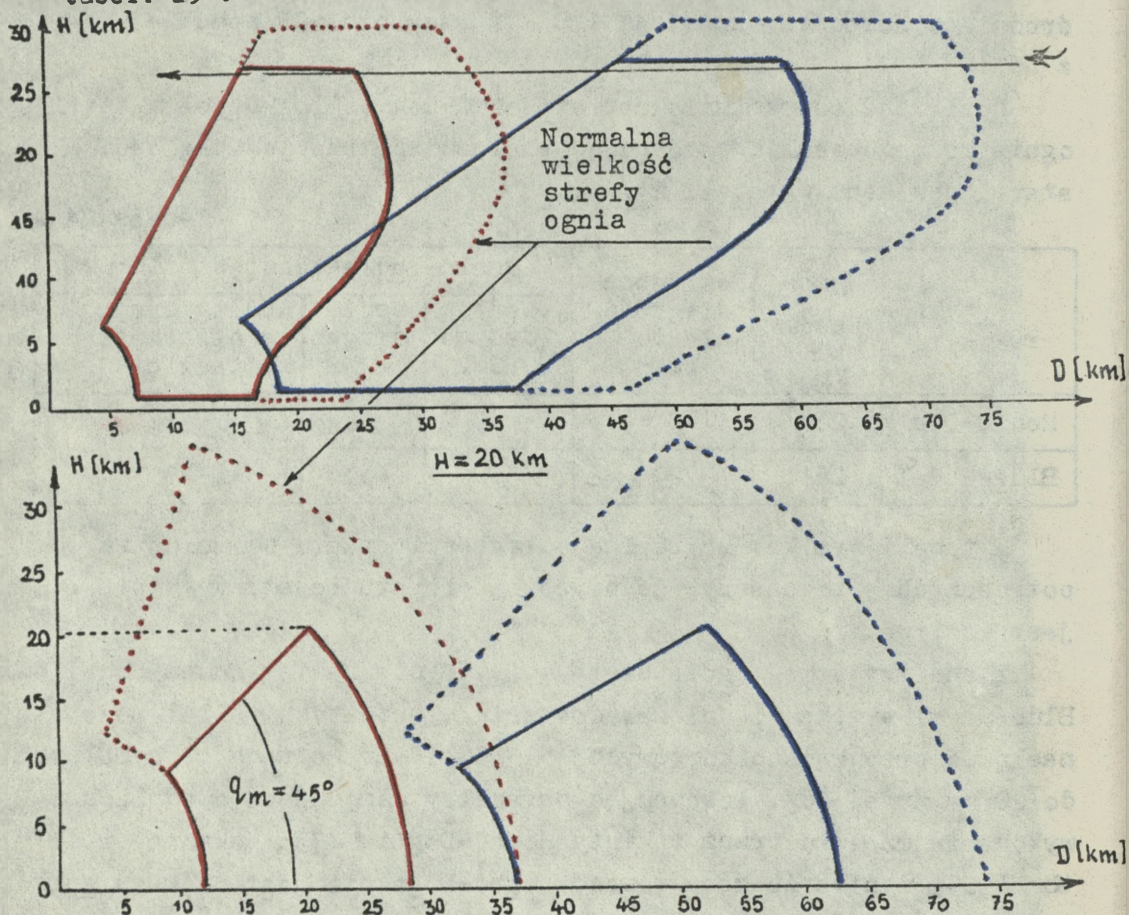
Z analizy stref ognia zestawu S-75M dla rakiet Hound-Dog i Blue-Steel wynika, że niezawodne zniszczenie tych rakiet może nastąpić przy kątach kursowych $45^\circ - 50^\circ$ i parametrach maksymalnych do 20 km /rys. 20/. Porównując parametry decydujące o zdolności wykonania manewru przez rakiety Hound-Dog i W-755 pokazane w tabeli 25, wynika że manewrowość Hound-Doga nie jest większa aniżeli rakiety W-755. A porównując możliwości zastosowania powyższych rakiet z możliwościami ogniowymi zestawu S-75M można stwierdzić że zestaw S-75M może zwalczać rakiety Hound-Dog i Blue-Steel w

całym zakresie ich zastosowania, lecz tylko przy strzelaniu na kursach spotkaniowych.

Tabela 25 .

Parametry	Hound-Dog	W - 755 II-gi stopień	W - 750	W - 601	RM-205
Ciężar	4.250 kg	2.397 kg	2.283 kg	952 kg	3.600 kg
Długość	12.950 mm	10.778 mm	10.841 mm	5.948 mm	11.800 mm
Średnica	720 mm	654 mm	654 mm	552 mm	654 mm
Prędkość	885 m/s	885 m/s	650 m/s	850 m/s	555 m/s

Czas przebywania rakiety Hound-Dog w strefie startu T_{ps} wynosi od 10 do 35 s, w zależności od parametru kursowego, co pozwala na ostrzelanie ich 2-3 - ma rakietami, jednak tylko przy sprawnym strzelaniu. Potwierdzają to bardzo dobre wyniki strzelań na poligonie raketowym w ZSRR do rakiety RM-205. Jej $G_{sk}=0,5-1m^2$ a wysokość lotu 18-26 km, pozostałe charakterystyki są w tabeli 25 .



Rys. 20 . Wielkość pionowego i poziomego przekroju strefy ognia i startu zestawu S-75M przy strzelaniu do rakiet Hound-Dog

Prawdopodobieństwo zniszczenia rakiet Hound-Dog i Blue-Steel określone na podstawie danych statystycznych uzyskanych ze strzelania specjalnych na poligonie, dla dużych wysokości i zwykłych warunków strzelania wynosi od 0,35 do 0,45 .

Możliwości niszczenia rakiet „P-Z” II-giej generacji, takich jak SRAM, Maverick, Standart, Shrike i Kormoran, które różnią się od rakiet I-szej generacji przede wszystkim wielkością, czyli skuteczną powierzchnią odbicia można analizować na podstawie:

1. Możliwości niszczenia ze względu na skuteczną powierzchnię odbicia;
2. Poprzez porównanie z możliwościami niszczenia rakiet przeciwradiolokacyjnych na podstawie doświadczeń z wojny wietnamskiej.

Dane taktyczno-techniczne zestawów raketowych zapewniają niszczenie celów powietrznych ze skuteczną powierzchnią odbicia powyżej $0,5 \text{ m}^2$ z prawdopodobieństwem podanym w tabeli 22. A prawdopodobieństwo niszczenia SNP o mniejszej skutecznej powierzchni odbicia, w tym rakiet II-giej generacji można określić porównując ich skuteczną powierzchnię odbicia ze skuteczną powierzchnią odbicia rakiety Hound-Dog. Z porównania ich /tabela 26/ wynika, że prawdopodobieństwo zniszczenia rakiet o mniejszych wymiarach a tym samym i mniejszej skutecznej powierzchni odbicia - będzie również mniejsze.

Tabela 26 .

Typ rakiety	Wymiary			Skuteczna powierzchnia odbicia m^2	Prawdopodobieństwo zniszczenia P_1
	Długość m	Srednica m	Rozpiętość skrzydeł /stabiliza./ m		
Hound-Dog	12,95	0,72	3,60	0,6-0,8	0,35-0,45
SRAM	4,26	0,447	1,0	0,2	
Shrike	3,60	0,22	0,91	0,05-0,07*	0,05-0,2
Standart	4,57	0,34		0,2-0,4	
Maverick	2,46	0,30	0,90		
Kormoran	4,40	0,34	1,0		

O wielkości tego prawdopodobieństwa można sądzić poprzez analogię z prawdopodobieństwem zniszczenia rakiety Shrike ustalonego podczas wojny wietnamskiej /tabela 26/.

W obowiązujących obecnie „Objaśnieniach do zasad

*Dla SNR 75-W - 0,05-0,07 a dla P-12M - 0,7-1 m^2

strzelania zestawu S-75M" na temat aktywnego zwalczania rakiet Shrike jest podane: „strzelanie dywizjonu S-75M do rakiet Shrike w czasie odpiernania nalotu jest niecelowe. Po pierwsze wskutek małego prawdopodobieństwa ich zniszczenia wynoszącego $P_1 = 0,05-0,2$. Po wtóre dlatego, że doar odwraca swą uwagę od wykonania podstawowego zadania - to jest strzelania do samolotów i zużyłoby dużo rakiet”.

Pierwsza przyczyna dotyczy również możliwości zwalczania rakiet SRAM, Maverick itd - to znaczy aktywne zwalczanie ich przez zestawy S-75M i S-125 jest niecelowe.

Przeanalizujemy czy odległość wykrycia i śledzenia zapewnia niszczenie powyższych rakiet /modelu aerodynamicznego/. Otóż w podanych wyżej „objaśnieniach” dane są odległości wykrycia rakiet Shrike i Standart pokazane w tabeli 27. Ponadto dane jest, że wykrycie ich jest możliwe w głównym listku charakterystyki, przy braku zakłóceń, w momencie odpalania rakiety i przy ręcznym śledzeniu samolotu-nosiela.

Tabela 27 .

Typ rakiety	Rozmiary m		$G_{sk} \text{ m}^2$	Odległość wykrycia przez SNR-75M	
	Długość	Średnica		„W”	„Sz”
Shrike	3,6	0,22	0,05-0,7	43	32
Standart ARM	4,5	0,34	0,2-0,4	64	45

Jeśli utożsamimy raketę modelu aerodynamicznego z raketą Standart /ich rozmiary i G_{sk} są podobne/ i przyjmiemy odległość wykrycia na dużych wysokościach podaną w tabeli, to odległość jej zniszczenia D_z przez zestaw S-75M wyniesie:

$$D_z = 64 \text{ km} - V_c \cdot T_c$$

Dla danych: $V_c = 1000 \text{ m/s}$ i $T_c = 40 \text{ s}$ / $t_p = 7 \text{ s}$, $t_{st} = 2 \text{ s}$, $t_{lr} = 30 \text{ s}$ do bliższej granicy, pomijając czas wykrycia, pracy APS i odstępów w serii/:

$$D_z = 64 \text{ km} - 1000 \text{ m/s} \cdot 40 \text{ s} = 24 \text{ km}$$

Jak wynika z charakterystyk strefy ognia już przy $V_c > 700 \text{ m/s}$ /w tabeli 19/ spotkanie 1-szej rakiety nastąpi poza bliższą granicą. Ponadto mała ilość impulsów w paczce /dla $G_{sk} = 0,2 \text{ m}^2$ - 3 impulsy, w/g tabeli 23/ nie pozwala na śledzenie automatyczne /AS/ tego typu rakiet a tylko na śledzenie ręczne /RS/. Co z kolei nie zabezpiecza ich niszczenia, potwierdzają to doświadczenia wietnamskie, z których wynika że przy strzelaniu do samolotu bezpilotowego 147-J /jego $G_{sk} = 0,3 \text{ m}^2$ /, skuteczność niszczenia przy śledzeniu na RS była niewystarczająca.

Przyjmując niemożliwość wykrycia rakiet w warunkach

zakłóceń, nieskuteczność strzelania na RS a z kolei niemożliwość śledzenia na AS oraz niewystarczającą odległość wykrycia, aby zniszczenie nastąpiło w strefie ognia - należy przyjąć, że aktywne zwalczanie rakiet modelu aerodynamicznego obecnymi zestawami raketowymi na dużych wysokościach i przy dużych prędkościach ich lotu jest niemożliwe.

Odległość wykrycia zapewniająca zniszczenie rakiet w strefie ognia określa wzór:

$$D_w = \sqrt{H_c^2 + [d_d + v_c \cdot (t_{posz} + t_p + t_{p.d.w.} + t_{st} + t_{lr})]^2}$$
$$= \sqrt{20^2 \text{ km} + [38 \text{ km} + 1 \text{ km/s} \cdot (23 \text{ s} + 7 \text{ s} + 17 \text{ s} + 2 \text{ s} + 57 \text{ s})]^2} = 145 \text{ km}$$

Gdzie: d_d - odległość pozioma do dalszej granicy strefy ognia;
 t_{posz} - czas poszukiwania i wykrycia celu;
 t_p - czas przechwycenia celu;
 $t_{p.d.w.}$ - czas przygotowania danych wyjściowych;
 t_{st} - czas opóźnienia startu rakiety;
 t_{lr} - czas lotu rakiety do dalszej granicy strefy ognia.

Praktycznie na tak dużej odległości mogłyby być wykryte rakiet o $G_{sk} > 1 \text{ m}^2$. Z wymaganej odległości wykrycia wynika również, że WR OPK mogą niszczyć rakiety uskrzydłone odpalone przed powyższą odległością to jest na rubieży nr 1 /rys. 16 /. A rakiety odpalone na rubieży nr 2 i 3, zarówno na obiekty korpusu, jak i sąsiednich korpusów nie mogą być niszczone środkami przymorskiego korpusu OPK.

Na podstawie możliwości osłonowych WR i odpieranej gęstości nalotu na dużych wysokościach, WR OPK mogą wykonać następującą ilość strzelań do samolotów:

1. Przy nalocie SNP na wąskim froncie w trzech rzutach, w każdym rzucie 2-3 fal, na zewnętrznej rubieży obrony ilość strzelań określa zależność:

$$N_{strz} = \frac{T_{oddz.}}{T_c} + 1 = \frac{t_n + T_{po}}{T_c} + 1$$

Gdzie: $T_{oddz.}$ - czas oddziaływania bojowego składający się z czasu nalotu t_n i czasu przebywania celów w strefie ognia T_{po} .

Ilość strzelań otrzymamy dzieląc czas oddziaływania na odcinki czasu potrzebne do wykonania każdego strzelania, to jest na czas cyklu strzelania T_c . Jedno strzelanie uzyskujemy

dotatkowo, gdyż do pierwszego celu strzelanie jest już wcześniej przygotowane.

Czas przebywania w strefie ognia dla małych i dla dużych wysokości jest prawie taki sam i wynosi:

$$T_{po,W} = \frac{8\ 000\ m}{-600\ m/s} \cong 13\ s; \quad T_{po,N} = \frac{6\ 000\ m}{600\ m/s} \cong 10\ s$$

Węc wielkość „ T_{po} ” można pominąć a N_{strz} będzie:

$$N_{strz,W} = \frac{2-3\ min}{2\ min} + 1 \cong 2\ strzelania;$$

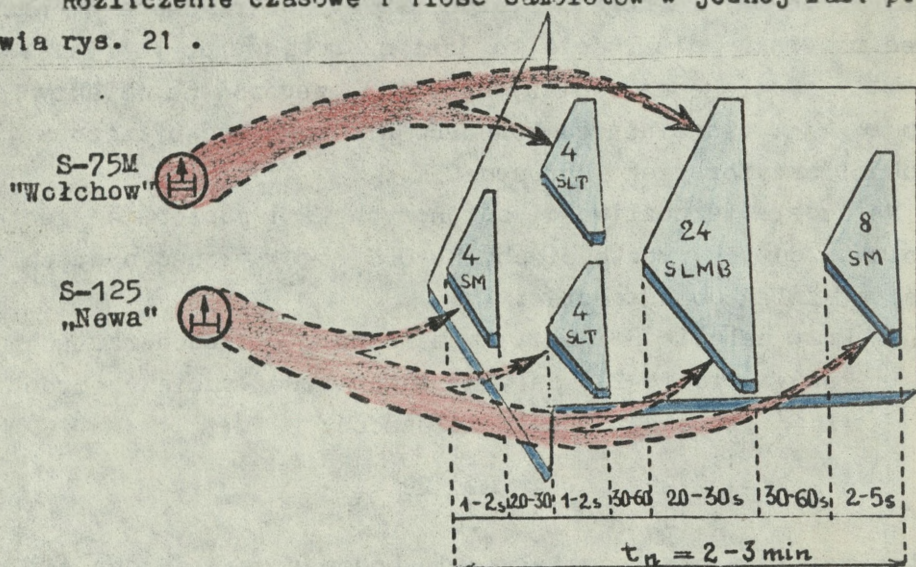
$$N_{strz,N} = \frac{2-3\ min}{1\ min} + 1 \cong 4\ strzelania$$

To znaczy: - doar S-75M, dla którego przyjęto cykl strzelania

2 minuty może prowadzić dwa strzelania do każdej fali w rzucie /zarówno na małej jak i na dużej wysokości/ a w sumie 18 strzelań, przy założeniu że będzie posiadał 5 jednostek ognia i nalot będzie się składał z 3-ch rzutów a każdy rzut z 3-ch fal;

- doar S-125, dla którego $T_c = 1\ min$ może do każdej fali wykonać 4-ry strzelania a w sumie 36 strzelań, przy założeniu że będzie posiadał 10 jednostek ognia.

Rozliczenie czasowe i ilość samolotów w jednej fali przedstawia rys. 21.



Rys. 21 . Rozliczenie czasowe i ilość samolotów przykładowej jednej fali

Na wewnętrznych rubieżach obrony raketowej i w obronie obiektowej przyjęto, że do każdego klucza dywizjon niezależnie od typu, może wykonać jedno strzelanie.

Dokładna ilość strzelań WR OPK określona kryteriami przestrzennie-czasowymi dla każdego wariantu nalotu zawarta jest w

2.1.2. Analiza możliwości bojowych LM OPK w zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach

a/. Możliwości osłony LM przymorskiego korpusu OPK na dużych wysokościach

LM OPK wyposażone w środki radiolokacyjne /celowniki radiolokacyjne i urządzenia ochrony tylnej półsfery/ oraz w środki radionawigacyjne może działać skutecznie w trudnych warunkach atmosferycznych /TWA/ w dzień i w nocy.

Dzięki swym walorom manewrowym LM jest zdolne do szybkiej koncentracji wysiłku na głównym kierunku działania nieprzyjaciela powietrznego, może również zwalczać ŚNP na dalekich podejściach przed osłanianymi obiektami, jeśli zapewniona będzie odpowiednia głębokość informacji radiolokacyjnej.

Powyższe i inne zalety IM na dużych wysokościach szczególnie w pobliżu pułapu samolotu ograniczone są następującymi przyczynami:

1. Obniżeniem możliwości manewrowych samolotu co z kolei

komplikuje naprowadzanie i prowadzenie walki powietrznej wskutek:

- zmniejszenia się zakresu rozporządzalnych prędkości lotu w miarę wzrostu wysokości, na pułapie prędkość maksymalna równa się minimalnej;
- możliwości manewrowe w płaszczyznie pionowej sprowadzają się do wykonania „górk” i „zwrotu bojowego” a w płaszczyźnie poziomej wskutek małych rozporządzalnych przeciążeń wiraże wykonywane są z małymi kątami przechylenia co powoduje zwiększenie promienia manewru i dużą stratę czasu na manewr /przy $V_c=1800\text{km/h}$, $T_{\text{man}}=8\text{ min}$, o kąt 180° z kątem przechylenia 30° a promień skrętu wynosi 45 km/ ;
- zmniejszenia ciśnienia atmosferycznego powodującego zmniejszenie ciągu silnika, zmniejszenie prędkości i przeciążeń rozporządzalnych;
- pogarsza się w pewnym stopniu stateczność i sterowność samolotu co utrudnia wykonanie ataku;
- ze zwiększeniem wysokości pogarszają się charakterystyki rozpędu i hamowania. Czas naboru prędkości MiG-21F z 1400 do 1900 km/h na $11\ 000\text{ m}$ wynosi 40 s , a na $H=15\ 000\text{ m}$ około 2 min , jednocześnie zmniejsza się prędkość wznoszenia, na przykład MiG-21 na $H=15\ 000\text{ m}$ posiada prędkość wznoszenia 85 m/s , a na $H=18\ 000\text{ m}$ tylko 15 m/s .

- zmniejsza się przestrzeń możliwego ataku, atak z tylnej półsfery możliwy jest tylko na kursach prawie równych kursowi celu;
 - konieczność stosowania dopalania, co ze zwiększeniem prędkości zmniejsza zasięg i czas lotu wskutek gwałtownego zwiększenia zużycia paliwa. Przybliża to rubież wprowadzenia do walki do lotniska startu i wymaga kontrolowania przez SD pozostałości paliwa na samolocie;
 - krótkotrwałość przebywania na pułapie ogranicza możliwość poprawiania błędów naprowadzania i w zasadzie wyklucza możliwość ponownego naprowadzenia i ataku;
 - duże prędkości celów na dużych wysokościach uniemożliwiają zwalczanie ich podczas samodzielnego poszukiwania, wskutek ograniczonych możliwości pilota w prowadzeniu samodzielnego poszukiwania celu. Pilot samolotu MiG-21 po zauważeniu celu z przedniej półsfery nie jest w stanie atakować go, ponieważ nie posiada wyposażenia umożliwiającego atak z przodu, natomiast czas potrzebny na wykonanie manewru z zadaniem wyjścia w tylną półsferę jest zbyt duży i nie zapewnia ani obserwacji celu, ani możliwości jego dopędzenia;
2. koniecznością zabezpieczenia organizmu pilota od wpływu właściwości fizycznych atmosfery ograniczających w znacznym stopniu swobodę ruchów, obserwację i pilotowanie wskutek:
- ujemnego wpływu jaki wywiera na pilota niskie ciśnienie atmosferyczne, na przykład na H=15 000 m ciśnienie zmniejsza się 8 razy w stosunku do ciśnienia na poziomie morza. Powoduje to zmniejszenie ilości tlenu w płucach, zmieniają się również fizjologiczne funkcje organizmu, jak zmniejszenie ostrości wzroku i zwiększenie czasu reakcji;
 - ograniczenia swobody ruchu przez oporządzenie pilota co przeszkadza kierować samolotem, obserwować sytuację powietrzną i powoduje szybsze zmęczenie;
 - pilotowanie w dzień utrudnione jest złą widocznością horyzontu i zwiększeniem czasu koniecznego na odczyt wskazań przyrządów rozmieszczonych w nieoświetlonych częściach kabiny;
 - wzrokowe poszukiwanie celów w stratosferze utrudnione jest nawet jeśli wiadomy jest kierunek poszukiwania, gdyż cel wykrywany jest z bliższej odległości i jakby niespodziewanie. Wynika to ze zwiększonego oślepiającego działania promieni słonecznych i stąd, że bardziej ciemny kolor nieba pogarsza widzialność celów powietrznych wyżej myśliwca.

Obserwację utrudnia też oblodzenie kabiny.

3. Ograniczeniem ilości jednoczesnych naprowadzeń i ilości atakowanych celów, gdyż lot na przechwycenie całej grupy jest utrudniony nawet w dzień i naprowadzane mogą być tylko pojedyncze samoloty. Maksymalna ilość wylotów na przechwycenie celów wysokolejących przez jednego lotnika na dobę nie może przewyższać 2 - 3, z tym że przed następnym wylotem należy dać pilotowi godzinę czasu na wypocząnek i wysuszenie oporządzenia.
4. Zmniejszeniem możliwości środków radiolokacyjnych i łączności w zabezpieczeniu działań bojowych na dużych wysokościach /powyżej 16 000 m/.
5. Zmniejsza się prawdopodobieństwo zniszczenia celu z 0,65 na wysokościach mniejszych od 16 000 m do około 0,4 na H=18-19 km /myśliwiec z uzbrojeniem raketowym/.
6. Zmniejszają się rozmiary stref naprowadzania SD i PN wskutek czego naprowadzanie bez środków automatyzacji może być zerwane.

Skuteczność osłony nakazanych rejonów i obiektów zapewniona jest wówczas, gdy IM jest w stanie przechwytywać cele powietrzne przed rubieżą wykonania zadania przez nieprzyjaciela powietrznego / RWZ /, to jest przed potrzebną rubieżą wprowadzenia do walki / S_{prww} /.*

b/. Potrzebna rubież wprowadzenia myśliwców MiG-21 do walki z dyżerowania na lotnisku

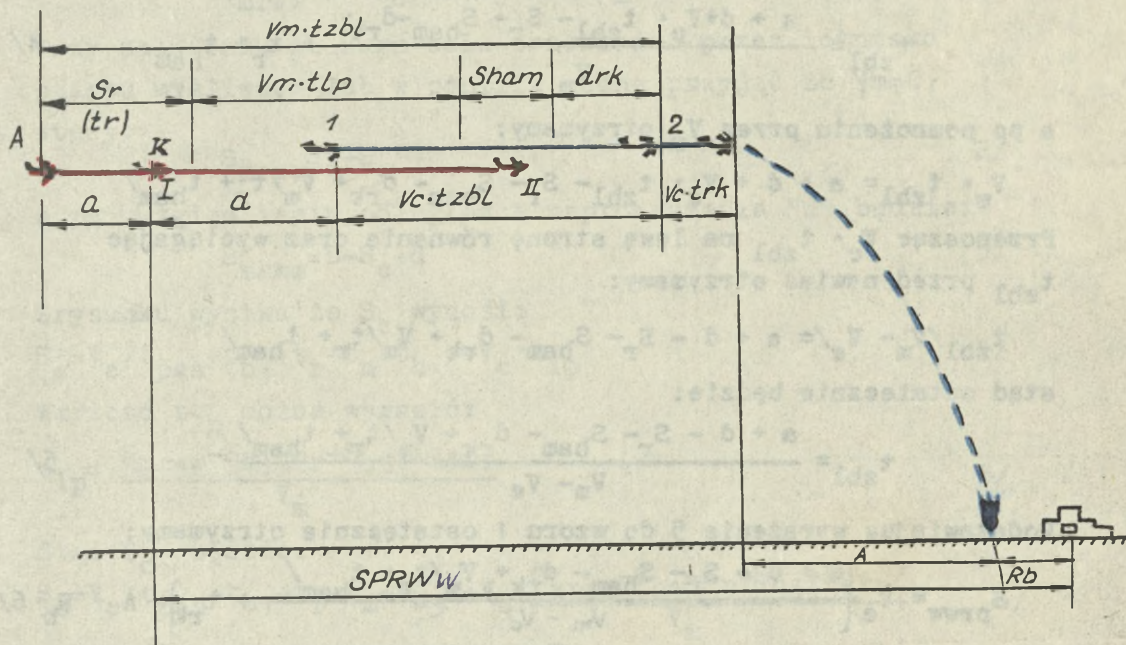
Wprowadzenie to winno nastąpić na odległości równej rubieży wprowadzenia do walki, czyli w punkcie „K” /rys. 22/. Z rysunku otrzymamy:

$$S_{prww} = V_c / t_{zbl} + t_{rk} / + d + A + R_b$$

Gdzie: t_{zbl} - czas zbliżenia z odległości „d” do odległości „drk”;
 t_{rk} - czas lotu rakiety;
d - nakazana odległość naprowadzania;

* S_{prww} jest to odległość wyniesiona przed osłaniane obiekty, z której myśliwce winny rozpocząć samodzielne zbliżanie w celu wykonania co najmniej jednego ataku dla zniszczenia celu przed wykonaniem przez niego uderzenia na osłaniane obiekty.

A - donośność bomby;
 R_b - promień rażenia bomby.



Rys. 22. Odległość do potrzebnej rubieży wyprowadzenia do walki.

Na skutek możliwych błędów powstających w procesie naprowadzania myśliwiec może być wyprowadzony do walki z tyłu celu na wartość błędu naprowadzania „a” to znaczy w punkt „A”, w związku z czym czas zbliżenia na odległość odpalenia rakiet / d_{rk} / wzrośnie.

Z wartości występujących we wzorze 1 nieznaną wielkością jest tylko czas zbliżenia / t_{zbl} /. Z rys. 22 wynika że wartość t_{zbl} można wyrazić wzorem:

$$t_{zbl} = t_r + t_{lp} + t_{ham} \quad 2/$$

gdzie: t_r - czas rozpędzania;

t_{lp} - czas lotu poziomego ze stałą prędkością;

t_{ham} - czas hamowania.

Wartość t_r i t_{ham} w zależności od H i V można znaleźć w odpowiednich tabelach „Instrukcji obliczania zasięgu i długotrwałości lotu”, natomiast „ t_{lp} ” jak wynika z rys. 22 można określić za pomocą wzoru:

$$V_m \cdot t_{lp} = a + d + V_c \cdot t_{zbl} - S_r - S_{ham} - d_{rk}$$

a stąd:

$$t_{lp} = \frac{a + d + V_c \cdot t_{zbl} - S_r - S_{ham} - d_{rk}}{V_m} \quad 3/$$

Gdzie: S_r - droga rozpędzania;
 S_{ham} - droga hamowania;
 d_{rk} - odległość odpalania rakiet;
 a - błąd naprowadzania w odległości.

Podstawiając wartość t_{1p} ze wzoru 3 do wzoru 2 otrzymamy:

$$t_{zbl} = \frac{a + d + V_c \cdot t_{zbl} - S_r - S_{ham} - d_{rk}}{V_m} + t_r + t_{ham} \quad 4/$$

a po pomnożeniu przez V_m otrzymamy:

$$V_m \cdot t_{zbl} = a + d + V_c \cdot t_{zbl} - S_r - S_{ham} - d_{rk} + V_m/t_r + t_{ham}/$$

Przenosząc $V_c \cdot t_{zbl}$ na lewą stronę równania oraz wyciągając t_{zbl} przed nawias otrzymamy:

$$t_{zbl}/V_m - V_c/ = a + d - S_r - S_{ham} - d_{rk} + V_m/t_r + t_{ham}/$$

stąd ostatecznie będzie:

$$t_{zbl} = \frac{a + d - S_r - S_{ham} - d_{rk} + V_m/t_r + t_{ham}/}{V_m - V_c} \quad 5/$$

Podstawiając wyrażenie 5 do wzoru 1 ostatecznie otrzymamy:

$$S_{prww} = V_c \left[\frac{a + d - S_r - S_{ham} - d_{rk} + V_m/t_r + t_{ham}/}{V_m - V_c} + t_{rk} \right] + A + R_0 \quad 6/$$

Obliczona na podstawie wzoru 6 S_{prww} dla samolotu MiG-21 względem przybrzeżnej granicy OPK, w zależności od V_c i H_c przedstawiona jest w tabeli 28.

Tabela 28.

Wysokość lotu celu m	V_c km/h					
	1000	1200	1300	1400	1500	1600
12 000	49	56	59	62	65	68
14 000	51	58	61	64	67	70
16 000	53	60	63	66	69	72
18 000	55	62	65	68	71	74
19 000	56	63	66	69	72	75

W tabeli 28 podane są odległości do potrzebnych rubieży wprowadzenia do walki samolotów MiG-21 dla osłony obiektów leżących na wybrzeżu /portów, baz morskich, środków OP itp./.

Czy LM przybrzeżnego korpusu OPK jest w stanie zabezpieczyć przechwycenie celów na potrzebnej rubieży wskażą wartości możliwych rubieży wprowadzenia do walki / S_{prww} /, oraz ich porównanie z S_{prww} .

c/. Możliwa rubież wprowadzenia do walki samolotów MiG-21 z dyżurowania na lotnisku.

Jeden z możliwych analitycznych sposobów wyliczenia S_{mrww} wyprowadzony został z rys. 23 . Z trójkąta ABC na podstawie twierdzenia sinusów wynika że:

$$S_{mrww} = D^2 + S_c^2 - 2D \cdot S_c \cdot \cos \psi_m \quad 1/$$

Przy założeniu że kurs celu przechodzi przez lotnisko startu myśliwców lub w pobliżu można przyjąć że $\psi_m = 0$, wtedy:

$$S_{mrww} = D - S_c \quad 2/$$

a po uwzględnieniu odległości naprowadzania "d" będzie:

$$S_{mrww} = D - S_c + d \quad 3/$$

Z rysunku wynika że S_c wynosi:

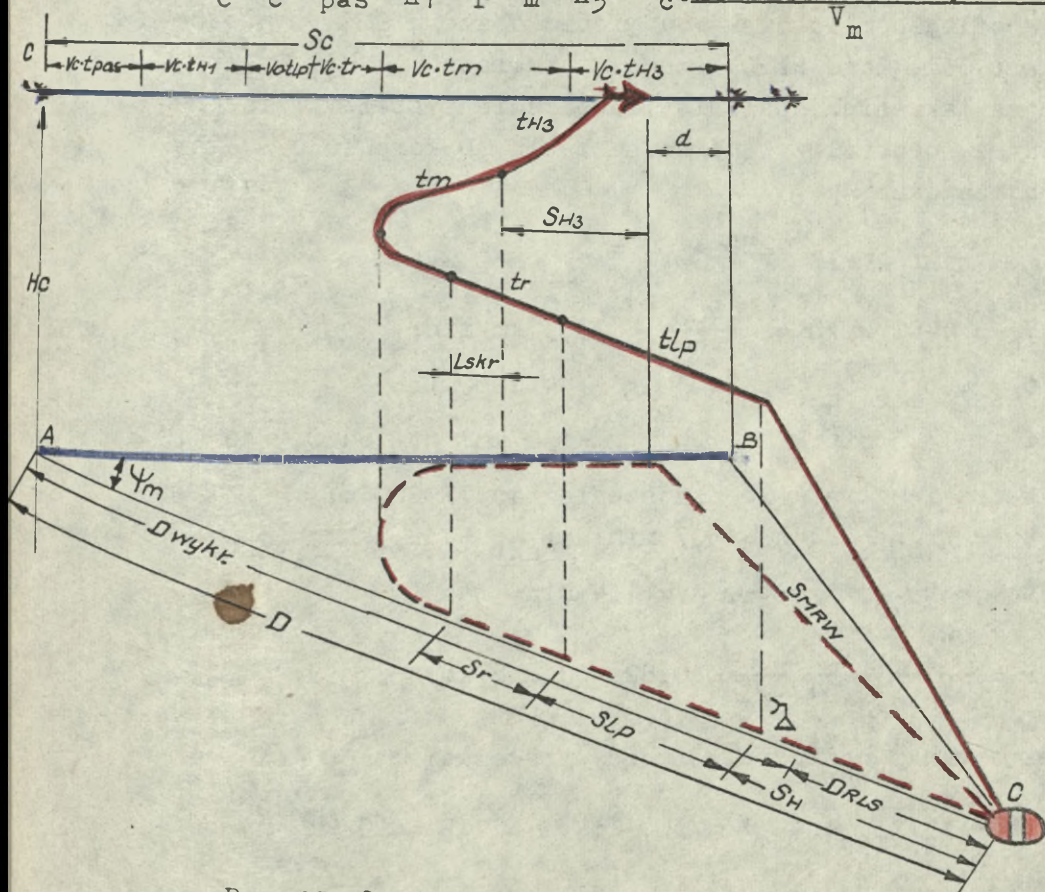
$$S_c = V_c / t_{pas} + t_{h1} + t_r + t_m + t_{h3} / + V_c \cdot t_{lp} \quad 4/$$

Wartość t_{lp} można wyrazić:

$$t_{lp} = \frac{S_{mrww} - S_{h1} - S_r + S_{h3} + L_{skr}}{V_m} \quad 5/$$

Stąd S_c będzie:

$$S_c = V_c / t_{pas} + t_{h1} + t_r + t_m + t_{h3} / + V_c \cdot \frac{S_{mrww} - S_{h1} - S_r + S_{h3} + L_{skr}}{V_m} \quad 6/$$



Rys. 23 .Graficzna ilustracja wyprowadzenia S_{mrww} .

Przyjmując: $\frac{V_c}{V_m} = n$, otrzymamy:

$$S_c = V_c / (t_{pas} + t_{h1} + t_r + t_m + t_{h3} / n) / S_{mrww} - S_{h1} - S_r + S_{h3} + L_{skr} / \quad 7/$$

Podstawiając do wyrażenia 3 i po uproszczeniu otrzymamy:

$$S_{mrww} = \frac{D - V_c / (t_{pas} + t_{h1} + t_r + t_m + t_{h3} / n) / S_{h1} + S_r - S_{h3} - L_{skr} / + d}{1 + n} \quad 8/$$

Gdzie: L_{skr} - to wartość bezwzględna liniowego przesunięcia punktu zakończenia startu względem jego rozpoczęcia.

Wzór 8 jest słuszny w wypadku gdy:

$$D - V_c / (t_{pas} + t_{h1}) / > S_{h1} \quad 9/$$

W sytuacjach gdy wartość $D - V_c / (t_{pas} + t_{h1}) / \leq S_{h1}$, to S_{mrww} określa się według wzoru:

$$S_{mrww} = D - V_c / (t_{pas} + t_{h1} + t_m + t_{h3} / n) / + d \quad 10/$$

Dla obliczenia S_{mrww} samolotu MiG-21 z położenia dyżurności na lotnisku, przy zwalczaniu celów lecących z kierunku północno-zachodniego na wysokości 19 000 m z prędkością 1400 km/h, zgodnie z aktualnym bazowaniem 1-szego rzutu LK OPK przyjęto średnią odległość lotniska od granic obszaru OPK równą 20-40 km, natomiast odległość RLS 1-szego rzutu równą 10 km. Start i wznoszenie na zakresie dopalania, dowodzenie systemem wzrokowo-fonicznym, scentralizowane na szczeblu SD korpusu OPK oraz następujące dane:

$$D = D_{wykr} + D_{RLS} = 280 + 20 = 300 \text{ km};$$

$$V_c = 1400 \text{ km/h} = \frac{1400}{60} = 23,3 \text{ km/min};$$

$$t_{pas} = t_{inf} + t_{dec} + t_{st} = 3 + 1 + 4 = 8 \text{ min};$$

$$t_{h1} = 3,9 \text{ min}; \quad S_{h1} / 10 \text{ 000} = 50 \text{ km}; \quad t_r \text{ od } 0,9 \text{ do } 1,9 \text{ Ma}$$

$$\text{w czasie skrętu ze wznoszeniem do } 12 \text{ 000 m};$$

$$t_m = t_{180} = 221 \text{ s} = 3,7 \text{ min}; \quad L_{skr} = 32,5 \text{ km}; \quad S_{h3} = 43 \text{ km};$$

$$t_{h3} = t_{h15 \text{ 000}} + t_{górk} = 1,4 \text{ min};$$

$$n = \frac{V_c}{V_m} = \frac{1400}{1700} = 0,82; \quad d = 8 \text{ km}.$$

Najpierw należy obliczyć wartość wyrażenia:

$$D - V_c / (t_{pas} + t_{h1}) / = 300 - 23,3 \cdot 11,9 = 23 \text{ km}$$

Ponieważ $D - V_c/t_{pas} + t_{h1} / < S_{h1}$, gdyż $S_{h1} = 50$ km, więc należy zastosować wzór 10:

$$S_{mrww} = D - V_c/t_{pas} + t_{h1} + t_m + t_{h3} / + d = 300 - 23,3/8 + 3,9 + 3,7 + 1,4 / + 8 =$$

$$= 300 - 23,3 \cdot 17 + 8 = 308 - 396 = - 88 \text{ km}$$

Czyli możliwa rubież wprowadzenia do walki dla powyższych warunków znajduje się 88 km za lotniskiem startu myśliwców, lub 118 km w głębi obszaru OPK.

W jakim zakresie odległości bazowania S_{mrww} ulegnie zmianie można określić na podstawie wzoru:

$$D_{baz} = S_{mrww} + S_{h1} - V_c \cdot t_{h3}$$

Dla warunków powyższego przykładu będzie:

$$D_{baz} = S_{mrww} + S_{h1} - V_c \cdot t_{h3} = 118 + 50 - 23,3 \cdot 1,4 = 168 - 32 = 136$$

Czyli w granicach bazowania od 0 do 136 km od linii brzegowej S_{mrww} myśliwców nie ulegnie zmianie. Potwierdza to następujący przykład:

$$D = D_{wykr} + D_{RLS} = 280 + 126 = 406 \text{ km}$$

$$S_{mrww} = D - V_c/t_{pas} + t_{h1} + t_m + t_{h3} / + d = 406 - 23,3 \cdot 17 + 8 =$$

$$= 414 - 396 = 18 \text{ km}$$

A więc rubież przechwycenia leży 18 km przed lotniskiem myśliwców czyli 118 km w głębi obszaru OPK. W tabeli 29 przedstawione są wielkości S_{mrww} względem granicy obszaru OPK w zależności od V_c i H_c przy danych wyjściowych jak w powyższym przykładzie.

Tabela 29 .

H_c m	Prędkość celu km/h					
	1000	1200	1300	1400	1500	1600
12 000	101	18	-23	-71	-96	-131
14 000	78	2	-36	-83	-109	-152
16 000	68	-6	-51	-92	-119	-168
18 000	12	-9	-75	-113	-142	-
19 000	-	-11	-79	-118	-147	-

Z tabeli wynika, że rubież przechwycenia leżąca przed obszarem OPK /granica PRL/ w założonych warunkach możliwa jest w zasadzie tylko w stosunku do celów o prędkościach rzędu 1 000 - 1 100 km/h. Dla celów o większej prędkości leży ona w głębi obszaru OPK / pod pogrubioną linią/.

Porównując przedstawione w tabelach 28 i 29 wartości możliwych i potrzebnych rubieży wprowadzenia do walki z położenia dyżurowania na lotnisku, można zauważyć, że tylko w niewielkim zakresie prędkości i wysokości lotu celu /dla V_c rzędu 1000 km/h i H_c około 15 km/ wartość rubieży możliwej przewyższa wartość rubieży potrzebnej.

Z powyższego nasuwa się wniosek, że w warunkach PRL, przy nalotach z kierunku północno-zachodniego działania LM z położenia dyżurowania na lotnisku na cele lecące na dużych wysokościach nie zabezpieczają skutecznej osłony obiektów leżących na wybrzeżu /portów i baz morskich/.

d/. Przechwytywanie z położenia dyżurowania w powietrzu

Przechwyt z położenia dyżurowania w powietrzu polega na tym, że myśliwce znajdują się w powietrzu i w chwili pojawienia się SNP są na nich naprowadzane.

Ten sposób działań jest skuteczny, a w niektórych wypadkach /jak na przykład w warunkach OPK PRL na kierunku nadmorskim/ jedynie możliwy, zabezpieczający przechwycenie SNP przed dolotem ich do rubieży wykonania zadania. Jest on jednak zarazem najbardziej nieekonomiczny.

Możliwą rubież wprowadzenia do walki z położenia dyżurowania w powietrzu określa się przy założeniu, że cel leci w kierunku strefy dyżurowania. Zbliżenie myśliwca odbywa się na kursie czołowym, natomiast sam atak, z uwagi na możliwość zastosowania uzbrojenia z tylnej półsfery.

W obliczeniach przyjęto najmniej dogodną sytuację, to jest taką w której myśliwiec dla wyjścia na kurs przechwycenia musi wykonać skręt o 180° /rys. 24/.

Z rysunku wynika że:

$$S_{mrww} \equiv D - S_c + d \quad 1/$$

Gdzie: D - odległość celu od strefy dyżurowania;

S_c - droga celu od chwili wykrycia do rozpoczęcia ataku przez myśliwca.

Wartość S_c można obliczyć ze wzoru:

$$S_c = V_c / t_{pas} + t_{180^\circ} + t_r + t_m + t_{h3'} + V_c \cdot t_{lp} \quad 2/$$

$$\text{Gdzie: } t_{lp} = \frac{S_{mrww} + S_{h3'} + L_{skr} - S_r}{V_m} \quad 3/$$

po przekształceniu:

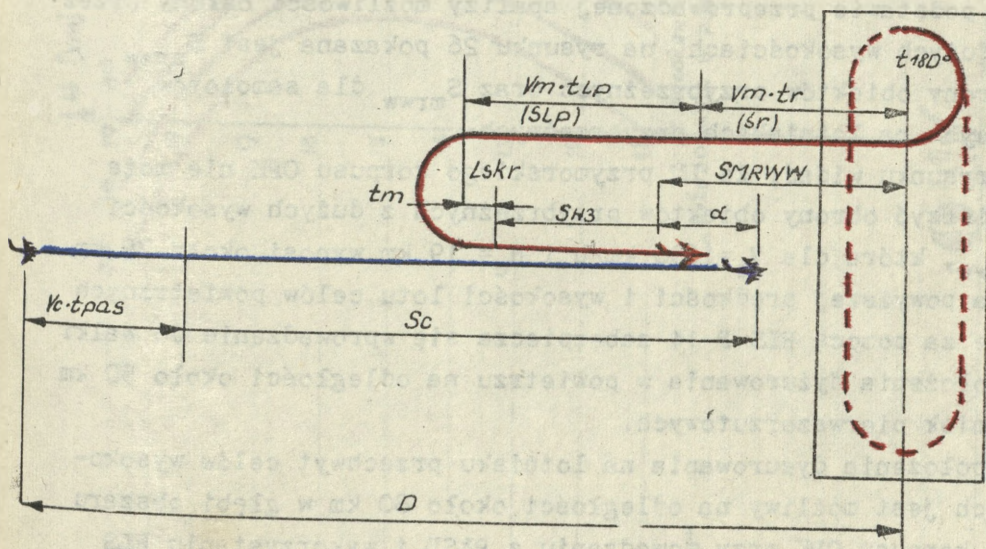
$$S_{mrww} = \frac{D - V_c / t_{pas} + t_{180^\circ} + t_r + t_m + t_{b3} / n + S_r - S_{b3} - L_{skr} / v}{1 + n} \quad 4/$$

Gdzie: $n = \frac{V_c}{V_m}$;

L_{skr} - bezwzględna wartość liniowego przesunięcia punktu zakończenia skreślenia względem punktu jego rozpoczęcia.

Porównując wzór 4 ze wzorem 8 widać duże podobieństwo, z czego wypływa wniosek, że zasady obliczania S_{mrww} przy działaniu z położenia dyżurowania na lotnisku i w powietrzu są bardzo zbliżone. Zasadnicza różnica tkwi w wartości czasu pasywnego, na który przy dyżurowaniu w powietrzu składa się czas obiegu informacji i przekazania decyzji dla samolotu /grupy/ dyżurującego w strefie. Czas ten wynosi:

- przy dowodzeniu scentralizowanym z SD korpusu OPK:
 - a/ w systemie foniczno-ręcznym - 3 - 4 min;
 - b/ w "-" zautomatyzowanym - 2,5 - 3 " .
- przy decentralizacji dowodzenia do szczebla PLSD:
 - a/ w systemie foniczno-ręcznym - 2 - 3 min;
 - b/ w "-" zautomatyzowanym - 1 - 1,5 " .



Rys. 24 . Graficzna ilustracja do wyliczenia S_{mrww} z położenia dyżurowania w powietrzu.

Obliczona według wzoru 4 odległość S_{mrww} od granicy obszaru OPK, przy założeniu, że środek strefy dyżurowania znajduje się w odległości 10 km w głąb od granicy obszaru OPK, jako środek wykrywania przyjęto P-35, oraz prędkość w czasie rozprowadzania $V_c + 300$ km/h - przedstawia tabela 30 .

Wysokość lotu celu m	Prędkość celu km/h					
	1 000	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600
12 000	106	94	88	80	68	52
14 000	89	78	71	64	53	34
16 000	70	60	44	36	33	15
18 000	64	46	42	34	20	11
19 000	-	43	40	31	17	8

Dane w tabeli 30 obliczone są dla warunków zdecentralizowanego dowodzenia, foniczno-ręcznego systemu obiegu informacji i przekazywaniu decyzji oraz $t_{pas} = 2,5$ min.

Porównanie wartości odległości w tabeli 29 i 30 wykazuje, że aczkolwiek wzrosły nieco możliwości zwalczania celów do granic nakazanej rubieży /w tabeli powyżej pogrubionej linii/, to jednak nadal cele o prędkości większej od 1 200 km/h /przy założonym położeniu strefy dyżurowania/, na wysokościach większych od 14 000m nie mogą być przechwytywane do nakazanej rubieży.

Graficznie możliwości osłony LM na dużych wysokościach na kierunku przymorskim pokazane są na rys. 25 .

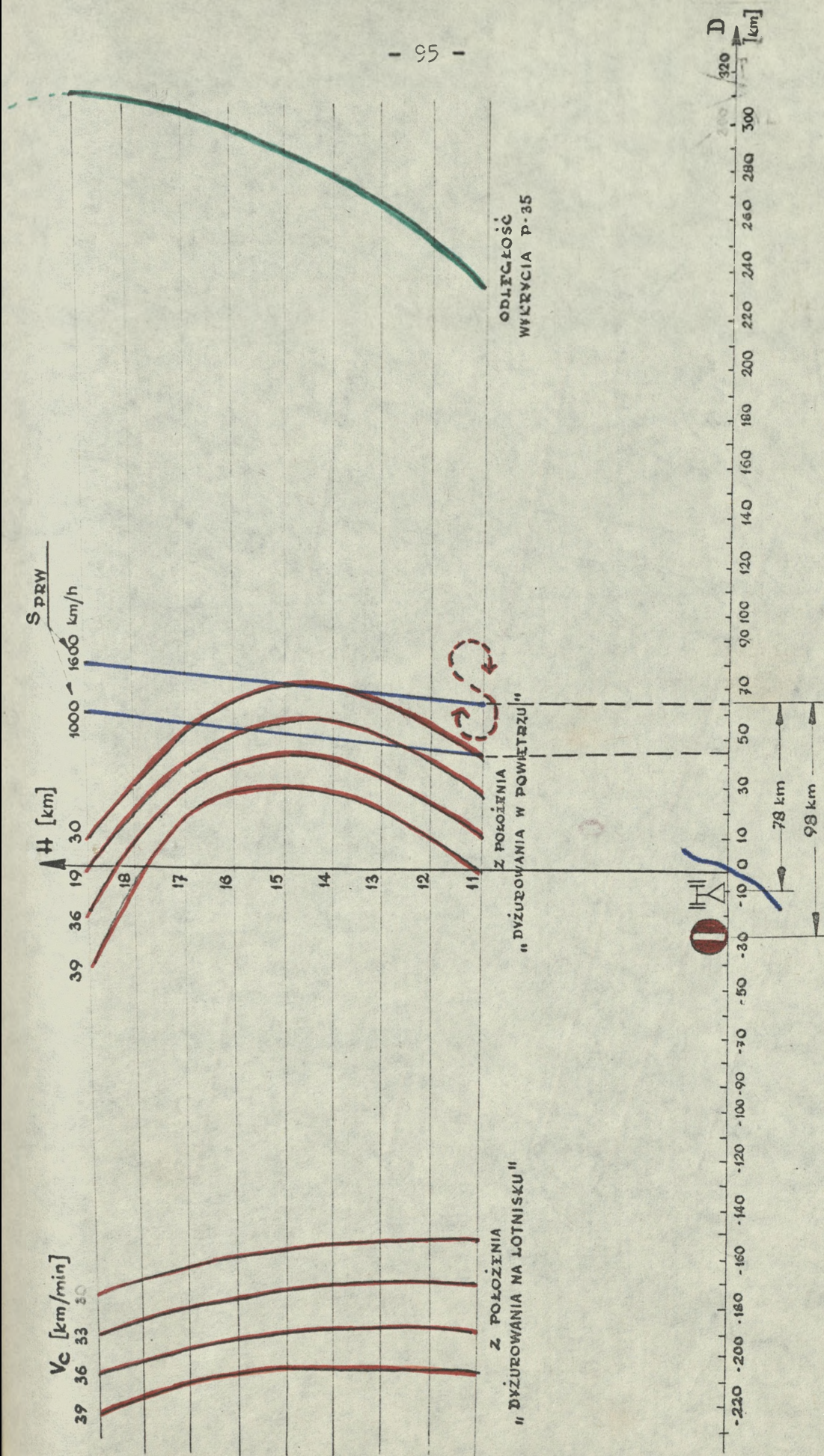
Na podstawie przeprowadzonej analizy możliwości osłony przez LM na dużych wysokościach, na rysunku 26 pokazana jest S_{prww} dla obrony obiektów przybrzeżnych oraz S_{mrww} dla samolotów bazujących na lotniskach przybrzeżnych.

Z rysunku widać, że LM przymorskiego korpusu OPK nie może zabezpieczyć obrony obiektów przybrzeżnych z dużych wysokości na S_{prww} , która dla $V_c = 1600$ km/h i $H_c = 19$ km wynosi około 75 km.

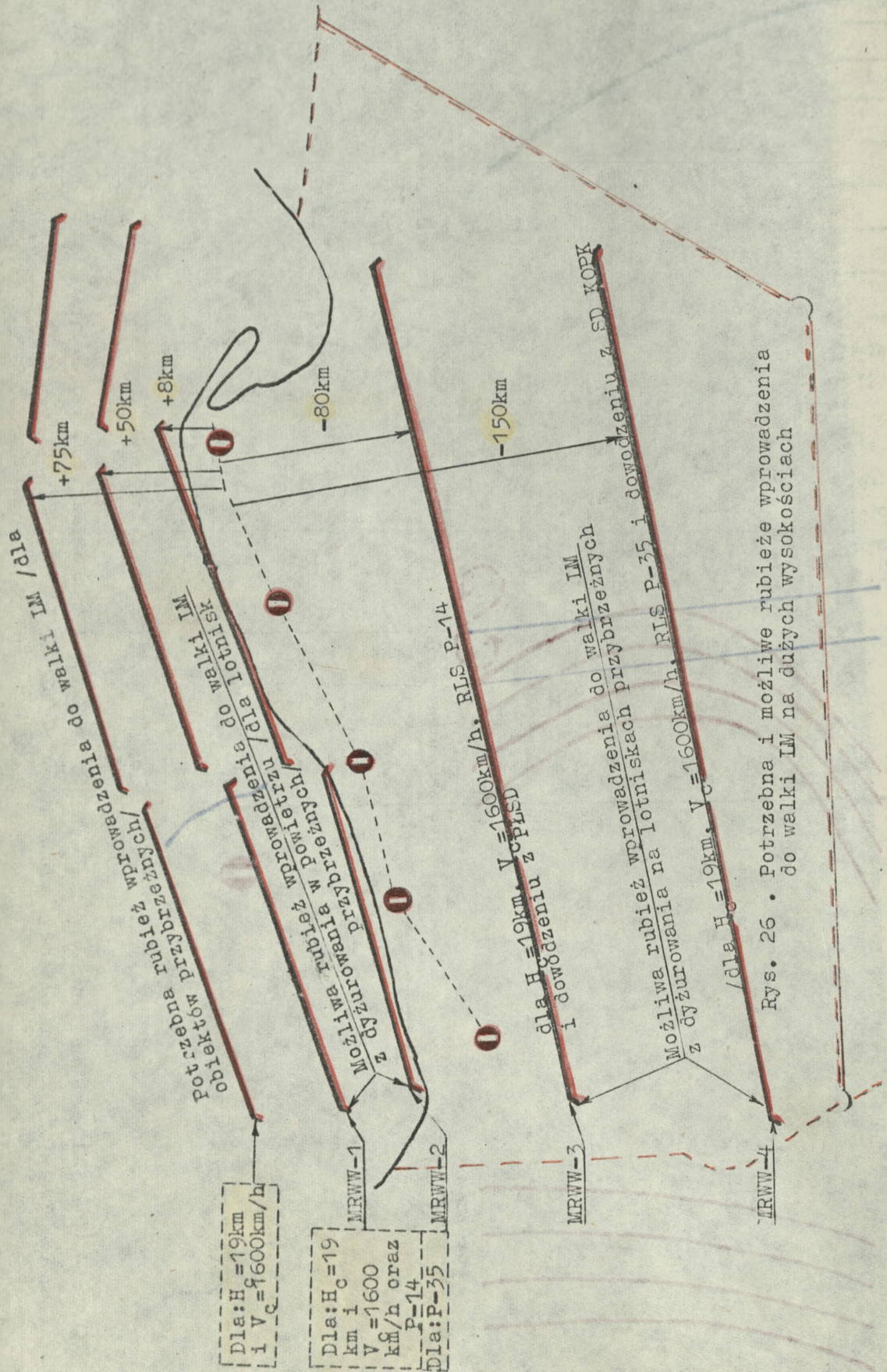
Dla powyższej prędkości i wysokości lotu celów powietrznych jedynie za pomocą RLS P-14 zabezpiecza się wprowadzenie do walki LM z położenia dyżurowania w powietrzu na odległości około 50 km od lotnisk pierwszorzutowych.

Z położenia dyżurowania na lotnisku przechwyt celów wysoko-
lejących jest możliwy na odległości około 80 km w głębi obszaru
obrony korpusu OPK przy dowodzeniu z PLSD i wykorzystaniu RLS
P-14. A przy dowodzeniu z SD korpusu OPK i wykorzystaniu P-35
odległość ta wynosi około 150 km.

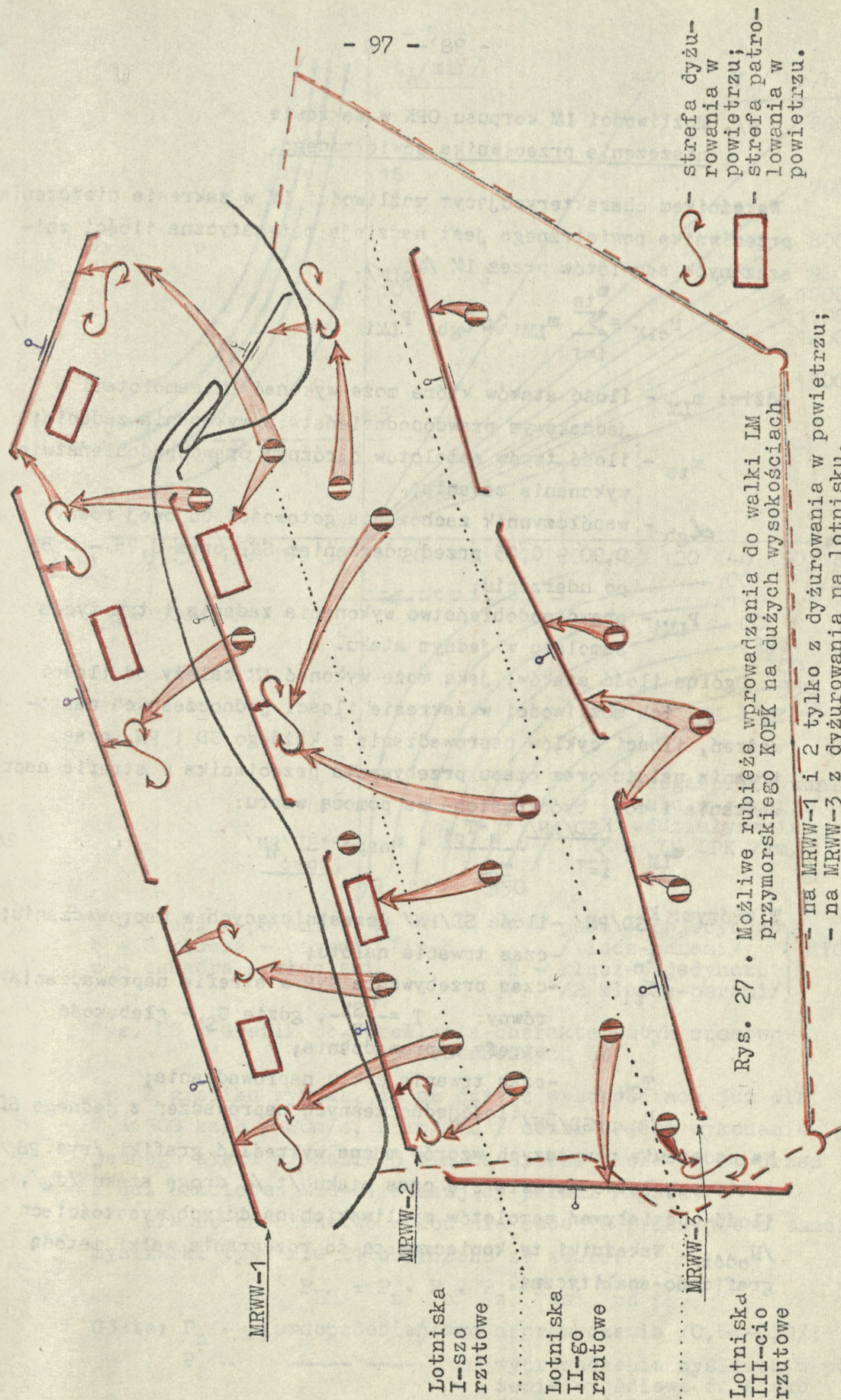
Wobec powyższego do rozgrywania walk graficzno-analitycznych na dużych wysokościach przyjęto możliwość zwalczania SNP na S_{mrww}^{-1} i 2 tylko z dyżurowania w powietrzu. A z dyżurowania na lotnisku - tylko z lotnisk 3-cio rzutowych na S_{mrww}^{-3} /rys. 27 /.



Dys. 25 Oddalenie rubieży przechwycenia rakiet "P-Z" i samolotów na dużych wysokościach samolotami MIG-21 Pf.



Rys. 26. Potrzebna i możliwa rubież wprowadzenia do walcu IM na dużych wysokościach



Rys. 27 • Możliwe rubieże wprowadzenia do walki LM przymorskiego KOPK na dużych wysokościach

- na MRWW-1 i 2 tylko z dyżerowania w powietrzu;
- na MRWW-3 z dyżerowania na lotnisku.

strefa dyżerowania w powietrzu;
 strefa patrolowania w powietrzu.

e/. Możliwości LM korpusu OPK w zakresie niszczenia przeciwnika powietrznego.

Wskaźnikiem charakteryzującym możliwości LM w zakresie niszczenia przeciwnika powietrznego jest nadzieja matematyczna ilości zniszczonych samolotów przez LM M_{cLM} :

$$M_{cLM} = \sum_{i=1}^{m_{ts}} m_{LMi} \cdot \alpha_{gb} \cdot P_{LMi} \quad 1/$$

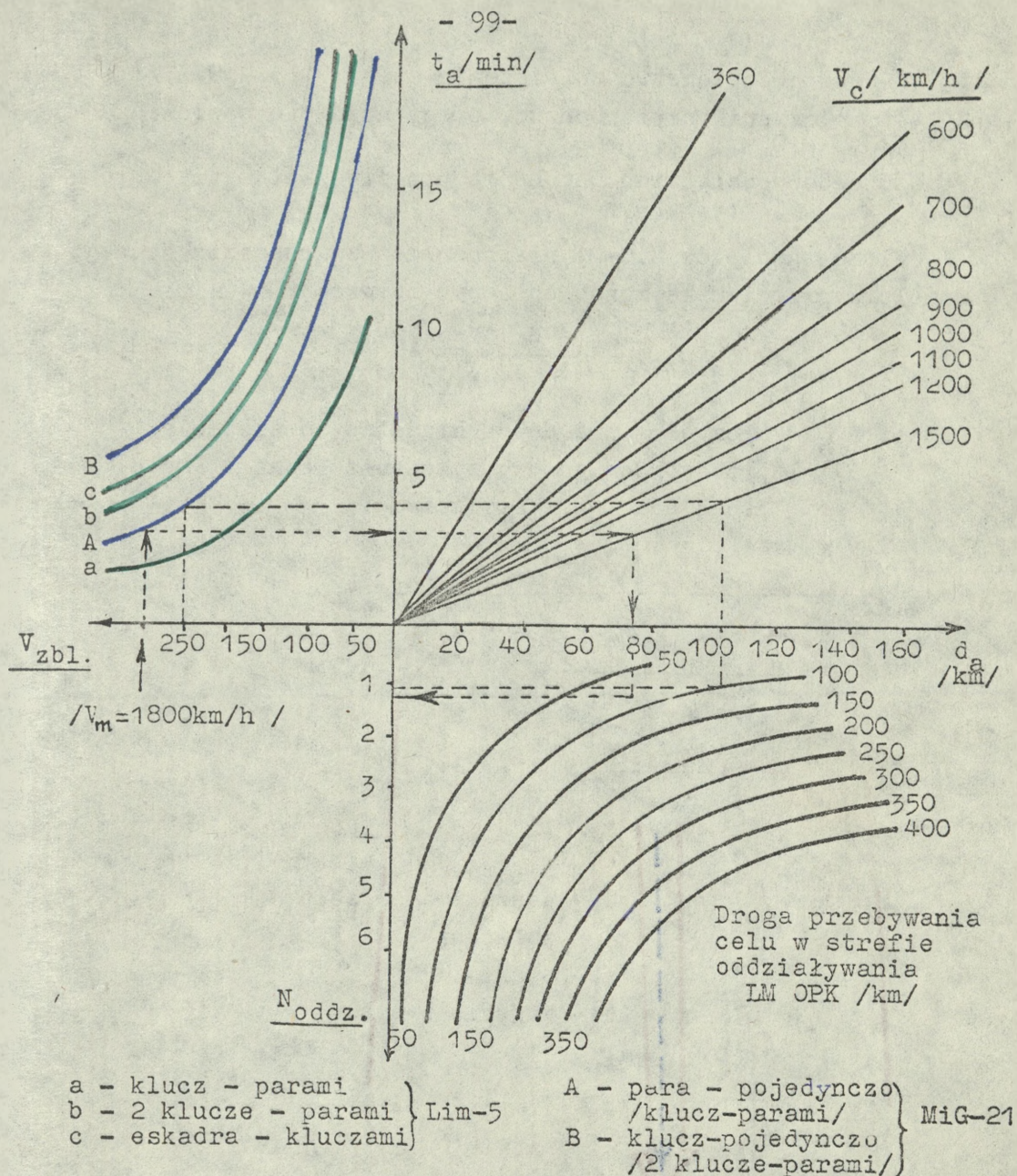
- Gdzie: m_{LM} - ilość ataków które może wykonać LM samolotami o jednakowym prawdopodobieństwie wykonania zadania;
 m_{ts} - ilość typów samolotów o różnym prawdopodobieństwie wykonania zadania;
 α_{gb} - współczynnik zachowania gotowości bojowej równy 0,90 - 0,95 przed uderzeniem SNP oraz 0,75 - 0,85 po uderzeniu;
 P_{LMi} - prawdopodobieństwo wykonania zadania i-tym typem samolotu w jednym ataku.

Ogólna ilość ataków, jaką może wykonać LM zależy od ilości SD i PN, ich możliwości w zakresie ilości jednoczesnych naprowadzeń, ilości cykli naprowadzania z każdego SD i PN, czasu trwania nalotu oraz czasu przebywania przeciwnika w strefie naprowadzania i może być określona za pomocą wzoru:

$$m_{LM} = \sum_{i=1}^{K_{SD/PN/}} \frac{t_n + T_{pi}}{T_{CN}} \cdot n_{napr} \cdot SD/PN/ \quad 2/$$

- w którym: $K_{SD/PN/}$ - ilość SD/PN/ uczestniczących w naprowadzaniu;
 t_n - czas trwania nalotu;
 T_{pi} - czas przebywania SNP w strefie naprowadzania
równy: $T_p = \frac{G_{SN}}{V_c}$, gdzie G_{SN} - głębokość strefy naprowadzania;
 T_{CN} - czas trwania cyklu naprowadzania;
 $n_{naprSD/PN/}$ - ilość jednoczesnych naprowadzeń z jednego SD/PN/

Na podstawie powyższych wzorów można wykreślić grafiki /rys. 28 / z których łatwo określa się czas ataku t_a , drogę ataku d_w , ilość oddziaływań samolotów myśliwskich na dużych wysokościach N_{oddz} . Wskaźniki te konieczne są do rozegrania walki metodą graficzno-analityczną.



Rys. 28 . Grafik do określania charakterystyk czasowo-przestrzennych IM

Z grafiku wynika, że na dużych wysokościach już dla $V_c = 1500 \text{ km/h} / 420 \text{ m/s}$, $25 \text{ km/min} /$ możliwe jest wykonanie tylko jednego ataku w czasie 3 min na drodze około 70 km przez klucz samolotów MiG-21 atakujący parami /rys.29/.

Prawdopodobieństwo wykonania zadania przez jeden samolot myśliwski typu MiG 21 obliczono ze wzoru:

$$P_{LM} = P_n \cdot P_a \cdot P_z \cdot K_{ns} \cdot P_{pd} \quad 3/$$

Gdzie: P_n - prawdopodobieństwo naprowadzania /0,64-0,9/;

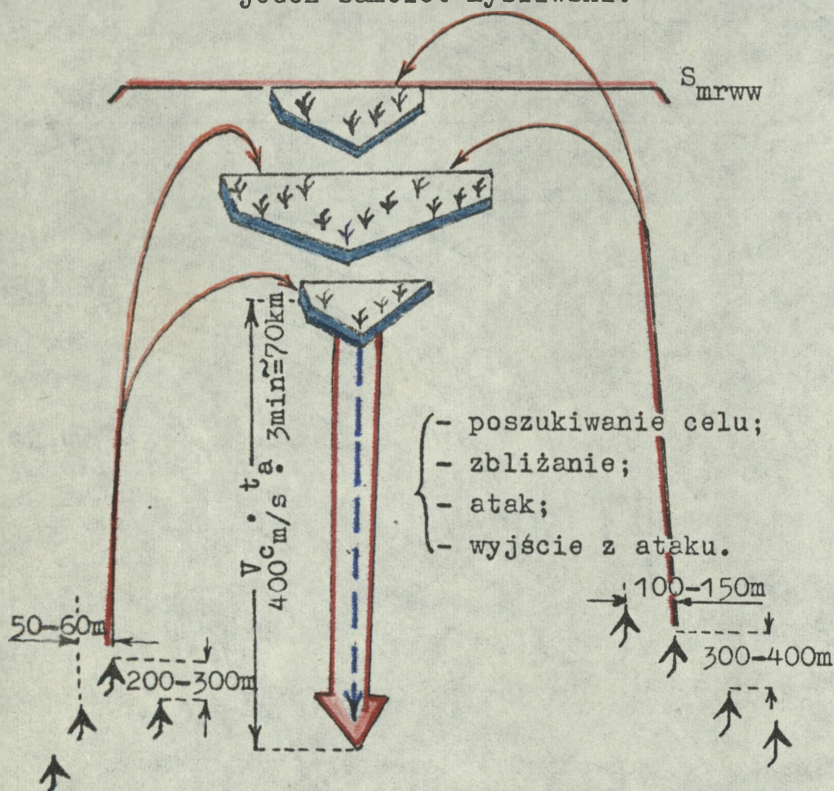
P_a - -----"----- wyprowadzenia myśliwca w położenie wyjściowe do ataku /0,85 - 0,95/;

- P_z - prawdopodobieństwo zniszczenia celu /0,35 - 0,95/;
 K_{ns} - współczynnik niezawodności pracy urządzeń naprowadzania /0,8 - 0,9/;
 P_{pd} - prawdopodobieństwo pokonania przeciwdziałania samolotu nieprzyjaciela /0,5 - 0,9/.

Ilość samolotów MiG-21 niezbędna do zniszczenia jednego samolotu przeciwnika można obliczyć ze wzoru:

$$n_{s.M-21} = \frac{\log/1-P_{LN}/}{\log/1-P_{LM}/} \quad 4/$$

Gdzie: P_{LN} - niezbędne prawdopodobieństwo zniszczenia;
 P_{LM} - prawdopodobieństwo wykonania zadania przez jeden samolot myśliwski.



Rys. 29 . Droga atakowania celów powietrznych przez klucz samolotów myśliwskich MiG-21 - parami.

Prawdopodobieństwo wykonania zadania zależy też od wielu innych czynników i może mieć różną wartość dla różnych warunków.

Takimi czynnikami są:

- przygotowanie stanu osobowego ;
- stan i możliwości wyposażenia radiolokacyjnego samolotu;
- możliwości systemu naprowadzania w zakresie dokładnego naprowadzania samolotu myśliwskiego na cel;

- warunki meteorologiczne.

Wszystkie wymienione i inne czynniki w różnych warunkach mogą mieć różny wpływ na wykonanie zadania. Wpływ ten można określić na podstawie statystycznych danych otrzymywanych w toku szkolenia bojowego.

Lecz ogólnie jest to sprawa trudna i do dalszych rozważań. Wykorzystałem jedynie wzory 3 i 4 /str.99/. Na podstawie nich prawdopodobieństwo wykonania zadania przez jeden samolot MiG-21 z raketami R-3s na dużych wysokościach wynosi:

$$P_{M-21} = P_n \cdot P_a \cdot P_z \cdot P_{pd} \cdot K_{ns} = 0,64 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,35$$

Na podstawie wyników strzelań samolotami MiG-21 z raketami R-3s na poligonie w ZSRR prawdopodobieństwo to przyjmowane jest następujące:

	Pojedynczy MiG-21	Para MiG-21
Na dużych wysokościach	0,40	0,64
Na małych wysokościach lub przy manewrze celu	0,45	0,75
W warunkach silnych zakłóceń	0,35	0,55
Srednio	0,40	0,64

Na podstawie wyliczeń i powyższych danych, dla uproszczenia wyliczeń średnio przyjęto $P_{MiG-21} = 0,4$.

A dla samolotu Lim-5 będzie:

$$P_{Lim-5} = 0,64 \cdot 0,85 \cdot 0,67 \cdot 0,9 = 0,23$$

Wielkości powyższych prawdopodobieństw konieczne są do obliczenia ilości samolotów myśliwskich do zniszczenia jednego samolotu przeciwnika /F-4, F-104/ z prawdopodobieństwem 0,9.

Ilość samolotów MiG-21 wynosi:

$$n_{s.M-21} = \frac{\log/1-0,9/}{\log/1-0,4/} = \frac{\bar{1},0000}{\bar{1},7782} = \frac{-1,0000}{-0,2218} = \frac{10000}{2218} \approx 4 \text{ samoloty}$$

$$n_{s.Lim} = \frac{\log/1-0,9/}{\log/1-0,23/} = \frac{\bar{1},0000}{\bar{1},8865} = \frac{-1,0000}{-0,1135} = \frac{10000}{1135} \approx 8 \text{ samolotów}$$

Wyliczone ilości IM przyjęte są do rozegrania walk metodą graficzno-analityczną i określenia efektywności zwalczania SNP przez IM na dużych wysokościach.

2.1.3. Analiza pola radiolokacyjnego i możliwości środków radiolokacyjnych korpusu OPK w wykrywaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach

a/. Analiza pola radiolokacyjnego przymorskiego korpusu OPK

Ugrupowanie bojowe brygady radiotechnicznej /BRT/ na wybrzeżu /rys. 36 / tworzy dwuwarstwowe pole radiolokacyjne o wymiarach około 500 na 400 km z wysokością dolnej granicy od 100 do 1 000 m

Górna granica pola zależy od typu RLS i skutecznej powierzchni odbicia celu. Dla RLS przedstawionych w tabeli 31 i skutecznej powierzchni odbicia samolotu myśliwskiego / $\sigma_{sk} = 1 \text{ m}^2$ /, ciągłość pola na dużych wysokościach przedstawiają arkusze pokrycia pola radiolokacyjnego wyliczonego w OPI DW OPK /str. 104 - 110 /

Z arkuszy pokrycia pola wyliczonego na EMC wynika, że przy jednoczesnej pracy wszystkich RLS pokrycie pola na dużych wysokościach jest 9-ciokrotne i większe. Z praktycznych doświadczeń wiadomo, że współczynnik przekrycia nie powinien przekraczać 3-4, aby nie występowała zbędna informacja.

Na wysokościach większych od 20 km współczynnik przekrycia zmniejsza się z uwagi na duże „martwe stożki” RLS oraz spadek zasięgu wykrywania. Toteż na wysokości 34 000 m pokazane są martwe strefy występujące w polu radiolokacyjnym.

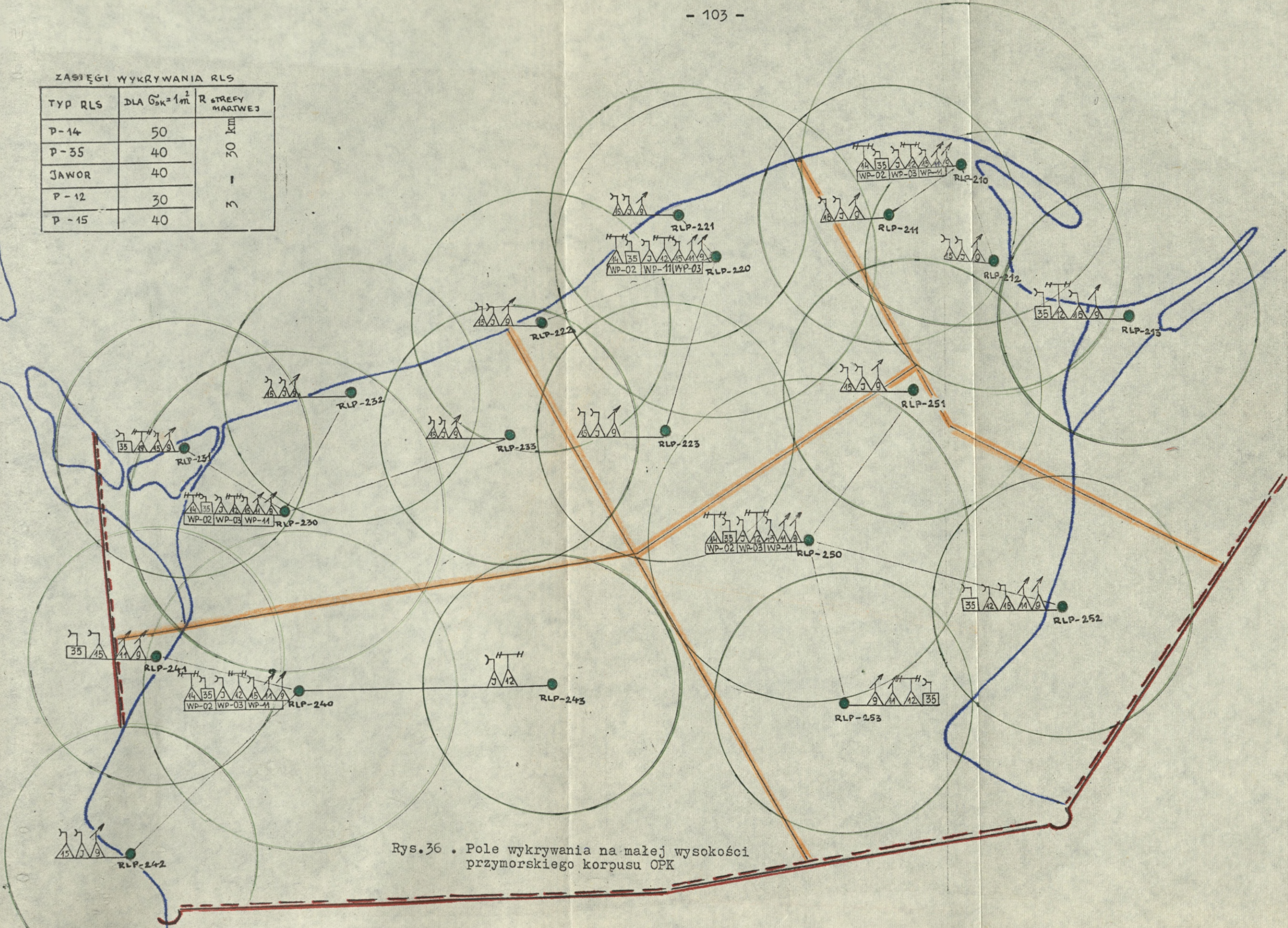
Wyliczone również w OPI pole naprowadzania pokazane jest na stronie 107 - 110. Dla skutecznej powierzchni odbicia równej 1 m^2 posiada ono strefy martwe jedynie na wysokościach 500 m i 34 000 m.

Zasięgi naprowadzania do wyliczenia powyższego pola przyjęte zostały o 20 - 30% mniejsze od zasięgów wykrywania /przedstawionych na rys. 41/, ze względu na konieczność ciągłego określania trzech współrzędnych z wymaganą dokładnością.

Przeprowadzenie analizy górnej granicy pola wykrywania i naprowadzania dla rakiet „P-Z” z $\sigma_{sk} = 0,2 \text{ m}^2$ pozwoli analiza możliwości środków radiolokacyjnych w wykrywaniu przymorskiego korpusu OPK.

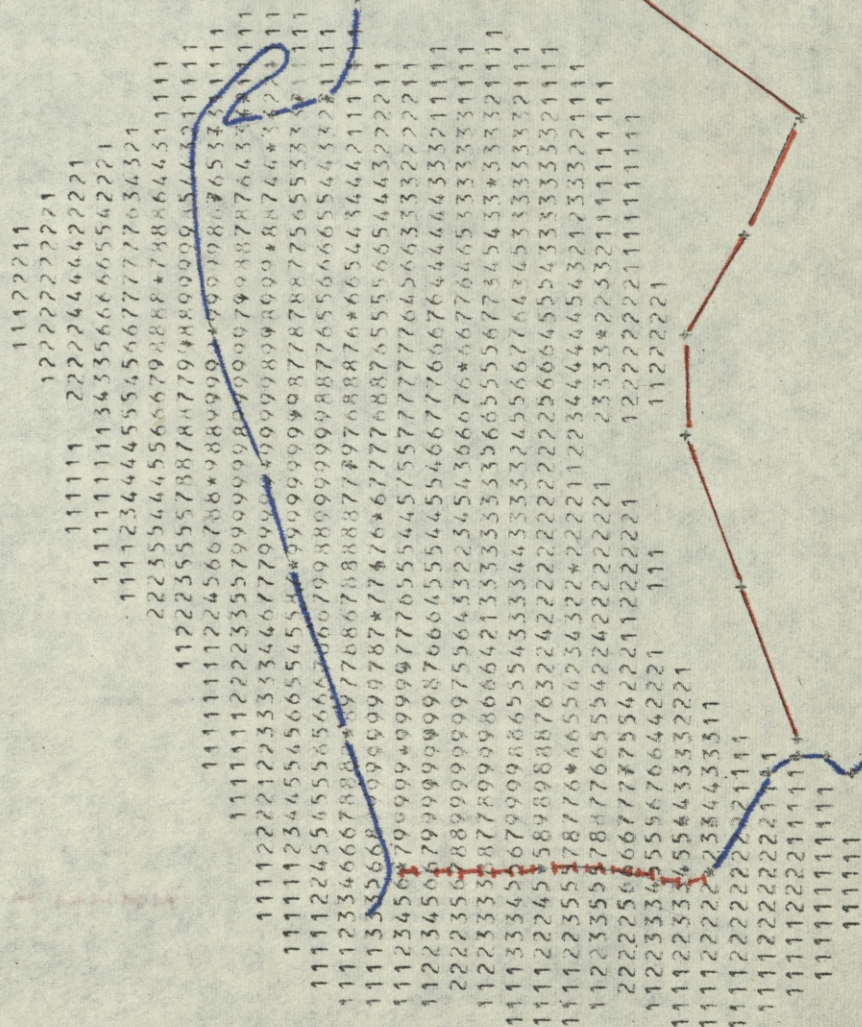
ZASIĘGI WYKRYWANIA RLS

TYP RLS	DLA $G_{sk} = 1 m^2$	R STREFY MARTWEJ
P-14	50	30 km
P-35	40	
JAWOR	40	3
P-12	30	
P-15	40	



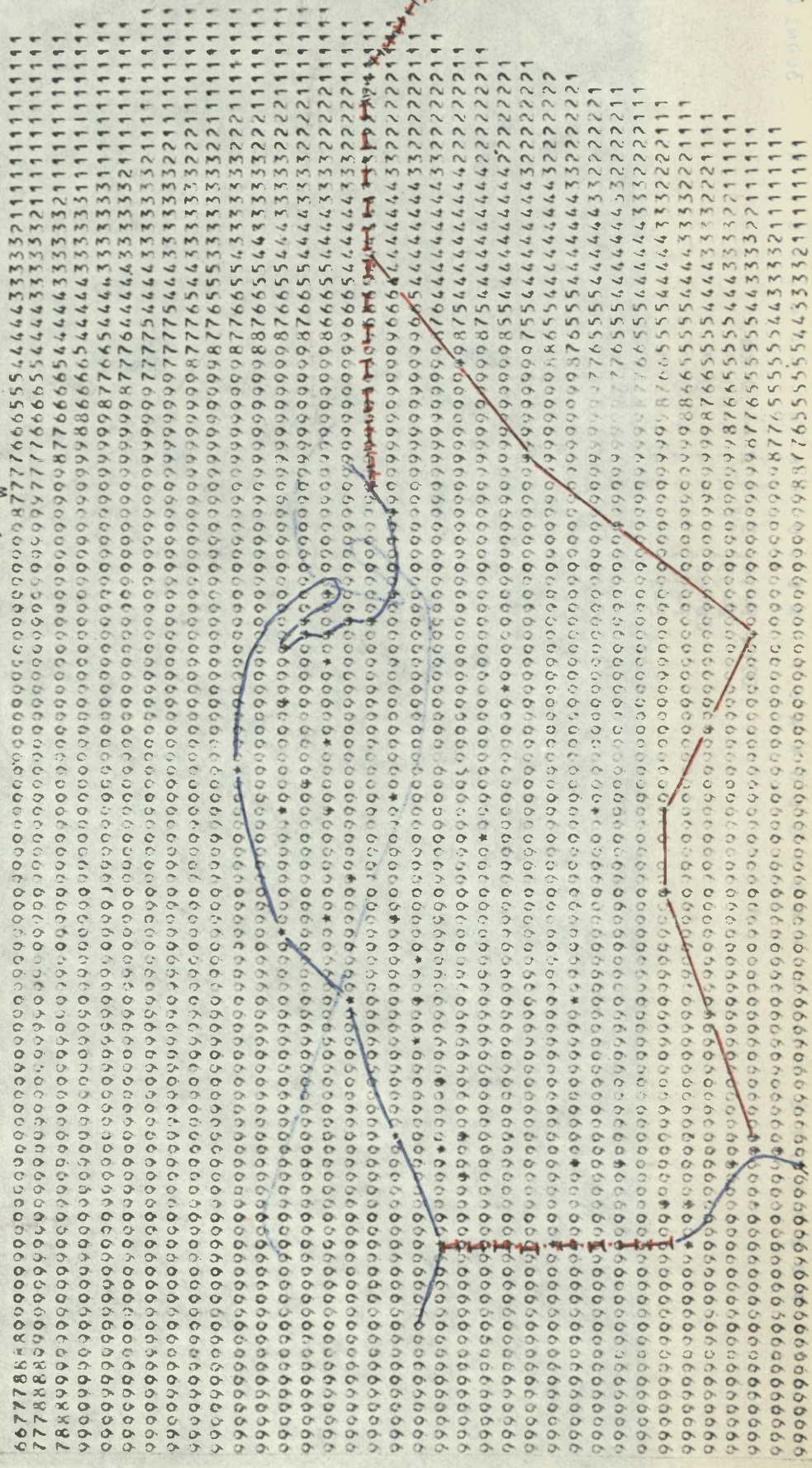
Rys.36 . Pole wykrywania na małej wysokości
przymorskiego korpusu OPK

Dla: P-14, D_w = 2 - 50 km
 P-35, " = 1 - 40 "
 Jawor, " = 1 - 40 "
 P-12, " = 1 - 30 "
 P-15, " = 1 - 60 "

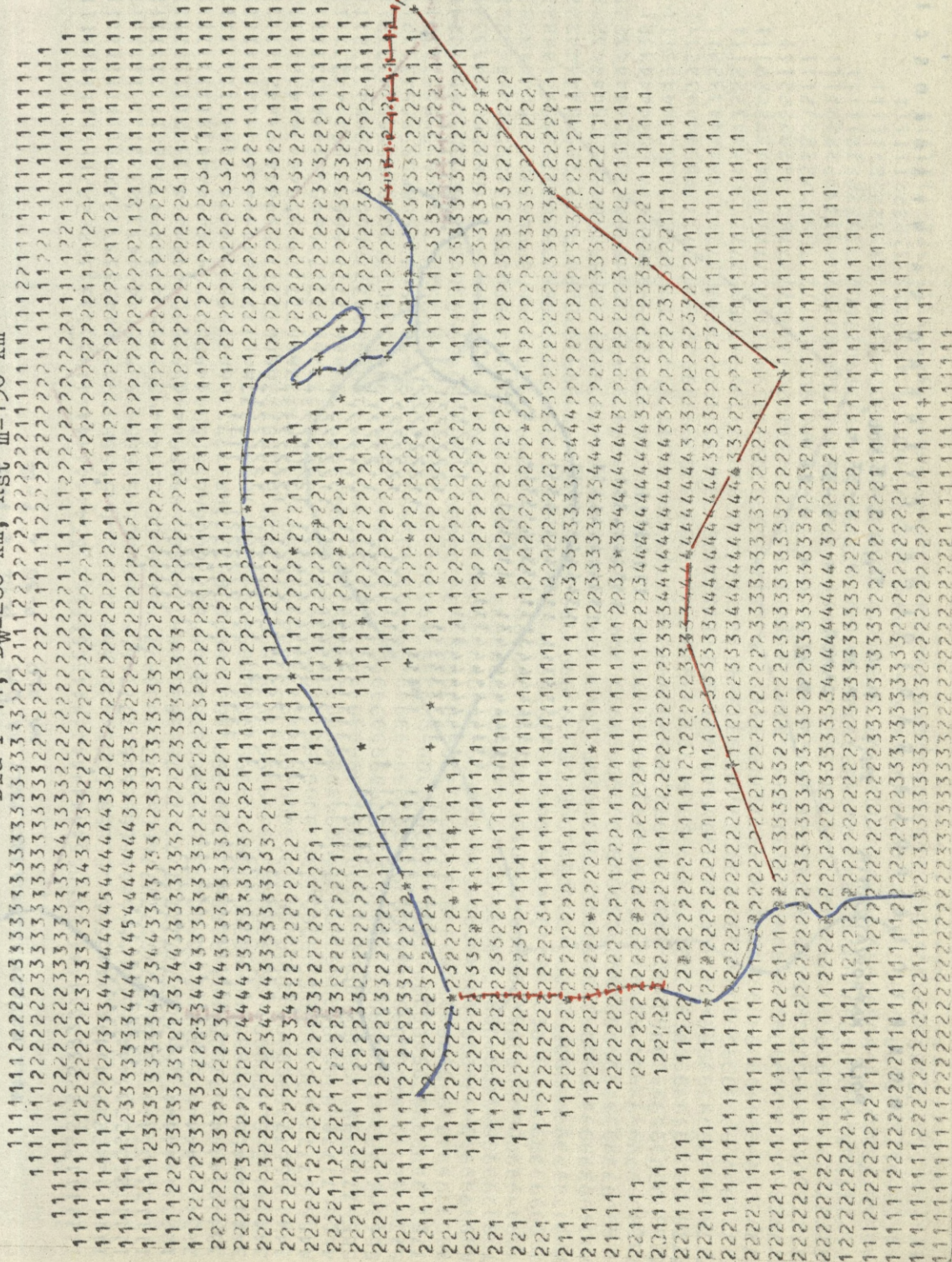


P O K R Y C I E P O L A R A D I O L O K A C Y
 Dla: P-14, D_w=94-400 km
 P-35, D_w=38-270 " "
 Jawor, D_w=35-240 " "
 P-12, D_w=35-180 " "

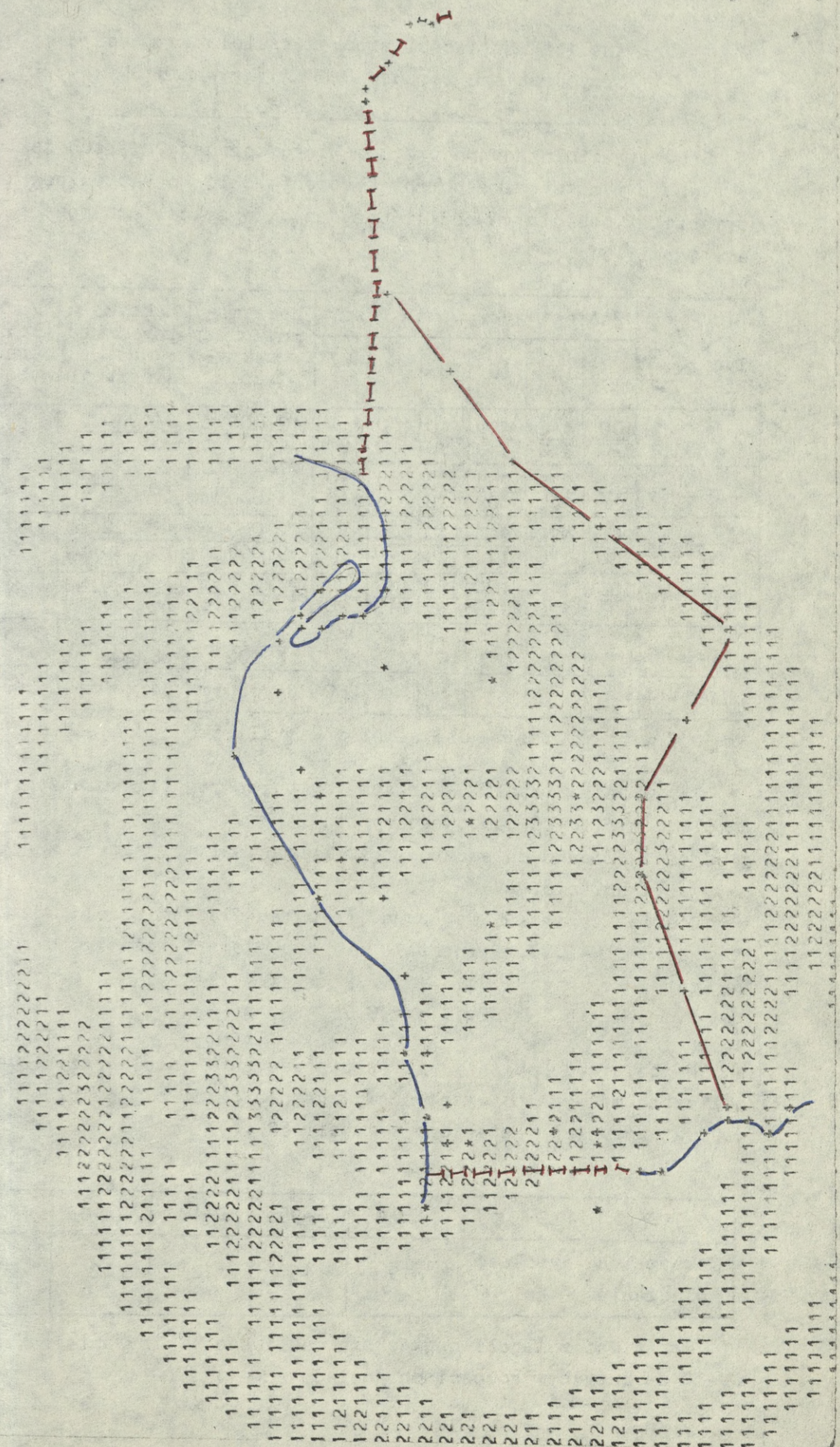
H = 2000M. $\sigma_{sk} = 1m^2$.



Dla P-14, $D_w = 260$ km, $R_{st} = 150$ km



POKRYCIE PÓLA RADIOTELEKACyjNEGO NA WYSCKOSCI H = 34000 M. $\sigma_{sk} = 1 \text{ m}^2$
 POLE NAPROWADZANIA DLA P-14, $DW = 200 \text{ km}$, $R_{m.st.} = 150 \text{ km}$.



b/. Analiza możliwości środków radiolokacyjnych
przymorskiego korpusu OPK w wykrywaniu SNP
na dużych wysokościach

Środki radiolokacyjne przymorskiego korpusu OPK, ich zasięgi wykrywania i maksymalne pułapy śledzenia celów o skutecznej powierzchni odbicia równej 1m^2 na dużych wysokościach podane są w tabeli 31.

Tabela 31.

Typ RLS	H_c km	Zasięgi wykrywania km					Maksyma- lny pułap wykry- wania	Maksyma- lny pułap ciągłego śledzenia	Maksyma- lny pułap określania wysokości	
		12	14	16	18	20				24
P - 14		$\frac{400}{320}$	$\frac{410}{340}$	$\frac{420}{360}$	$\frac{440}{380}$	$\frac{450}{400}$	$\frac{450}{420}$	$\frac{42\ 000\ \text{m}}{34\ 000\ \text{m}}$	$\frac{34\ 000\ \text{m}}{25\ 000\ \text{m}}$	-
P - 35		$\frac{295}{208}$	$\frac{255}{200}$	$\frac{265}{108}$	$\frac{275}{208}$	$\frac{285}{208}$	$\frac{250}{140}$	$\frac{34\ 000\ \text{m}}{25\ 000\ \text{m}}$	$\frac{25\ 000\ \text{m}}{17\ 000\ \text{m}}$	18 000 m
JAWOR		$\frac{200}{160}$	$\frac{220}{170}$	$\frac{220}{170}$	$\frac{210}{168}$	$\frac{200}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{22\ 000\ \text{m}}{19\ 000\ \text{m}}$	$\frac{19\ 000\ \text{m}}{16\ 000\ \text{m}}$	12 000 m
P - 12		$\frac{180}{135}$	$\frac{170}{120}$	$\frac{170}{110}$	$\frac{160}{-}$	$\frac{140}{110}$	$\frac{150}{120}$	$\frac{24\ 000\ \text{m}}{18\ 000\ \text{m}}$	$\frac{18\ 000\ \text{m}}{16\ 000\ \text{m}}$	16 000 m
P - 15		-	-	-	-	-	-	$\frac{8\ 000\ \text{m}}{6\ 000\ \text{m}}$	$\frac{6\ 000\ \text{m}}{5\ 000\ \text{m}}$	-
PRW-11						200		34 000 m	34 000 m	34 000 m

- w mianowniku - dla samolotów myśliwsko-bombowych z $\sigma_{sk} = 1\text{m}^2$.

Jak widać z tabeli 31 maksymalny pułap ciągłego śledzenia samolotu myśliwsko-bombowego wynosi 25 km. Lecz wykrywanie i śledzenie celów o mniejszych rozmiarach możliwe jest na znacznie mniejszym pułapie.

Doświadczenia WRT wskazują, że pułap śledzenia celów na przykład przy $\sigma_{sk} = 0,3\text{m}^2$ znacznie się zmniejsza i można go określić ze wzoru:

$$H_{0,3\text{m}^2} = 0,76 \cdot H_{1\text{m}^2} \quad 1/$$

Na podstawie pułapów wykrywania danych w tabeli przy $\sigma_{sk} = 1\text{m}^2$, obliczono maksymalną wysokość wykrywania celów o $\sigma_{sk} = 0,3\text{m}^2$ według wzoru 1 i zestawiono w tabeli 32.

Tabela 32.

Typ	RLS	P-14	P-35	P-12	JAWOR	PRW-11
Maksymalna śledzenia	wysokość km	19	13	12	12	25

Jak widać z tabeli największe możliwości wykrywania rakiet „P-Z” na dużych wysokościach posiada PRW-11 i P-14.

Zasięg wykrywania zależy od technicznych parametrów RLS oraz od skutecznej powierzchni odbicia samolotu. Znając odległości wykrycia samolotu myśliwskiego dla $\sigma_{sk}=1m^2$, dla różnych RLS można określić strefy wykrycia dla celów o innych wielkościach σ_{sk} . W tym celu wykorzystuje się następującą zależność:

$$D_{w.r.} = D_{w.m.} \cdot \sqrt[4]{\frac{\sigma_{sk.r.}}{\sigma_{sk.m.}}} = D_{w.m.} \cdot K \quad 2/$$

Gdzie: $D_{w.r.}$ - odległość wykrycia rakiety „P-Z”;
 $D_{w.m.}$ - odległość wykrycia samolotu myśliwskiego;
 $\sigma_{sk.r.}$ - skuteczna powierzchnia odbicia rakiety;
 $\sigma_{sk.m.}$ - skuteczna powierzchnia odbicia myśliwca;

$$K = \sqrt[4]{\frac{\sigma_{sk.r.}}{\sigma_{sk.m.}}}$$

Wielkość „K” dla $\sigma_{sk}=0,5$ wynosi 0,8 a dla $\sigma_{sk}=0,1$ tylko 0,5. Znaczy to, że odległość wykrycia rakiety zmniejszy się o połowę w stosunku do odległości wykrycia samolotu myśliwskiego.

Na podstawie powyższego wzoru i charakterystyk promieniowania RLS przedstawionych na rys. 30, 31 i 32 określone zostały możliwości RLS w zakresie wykrywania rakiet „P-Z” na dużych wysokościach i podane w tabeli 33.

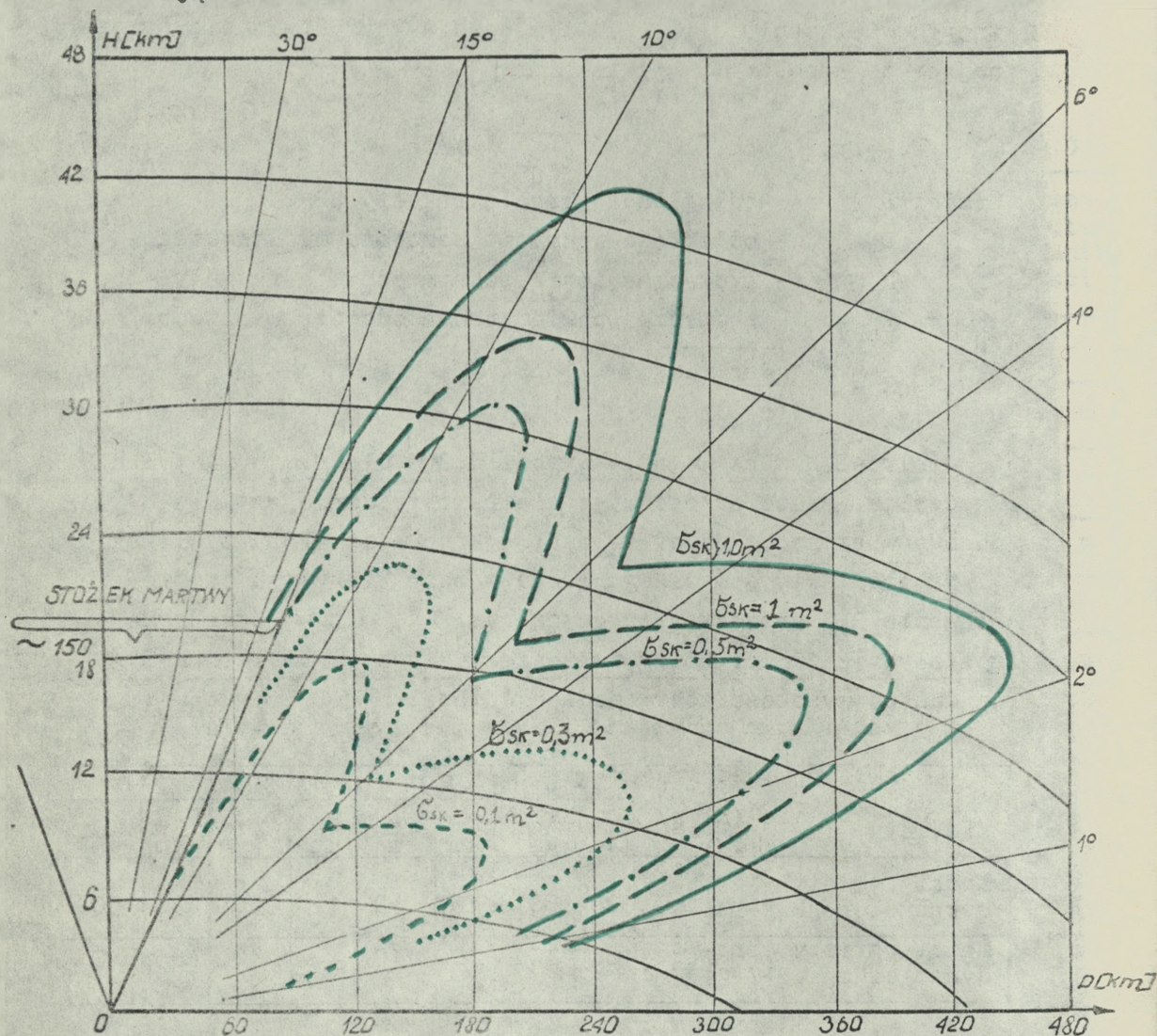
Tabela 33.

Typ rakiety	σ_{sk} m ²	P-14		P-35		JAWOR		P-12	
		D_w km	R_{ms} km	D_w km	R_{ms} km	D_w km	R_{ms} km	D_w km	R_{ms} km
Model rakiety uskrzydłonej „P-Z”	0,5	320	80	160	50	120	50	90	50
Model rakiety aerodynamicznej „P-Z”	0,1	180	100	100	40	70	40	65	40

Jak widać z tabeli teoretycznie możliwości wykrywania rakiet „P-Z” na dużych wysokościach są stosunkowo duże i większe aniżeli samolotów na małych wysokościach. Jednak ze wzrostem wysokości rosną rozmiary martwych stożków RLS co znacznie skraca głębokość ich śledzenia.

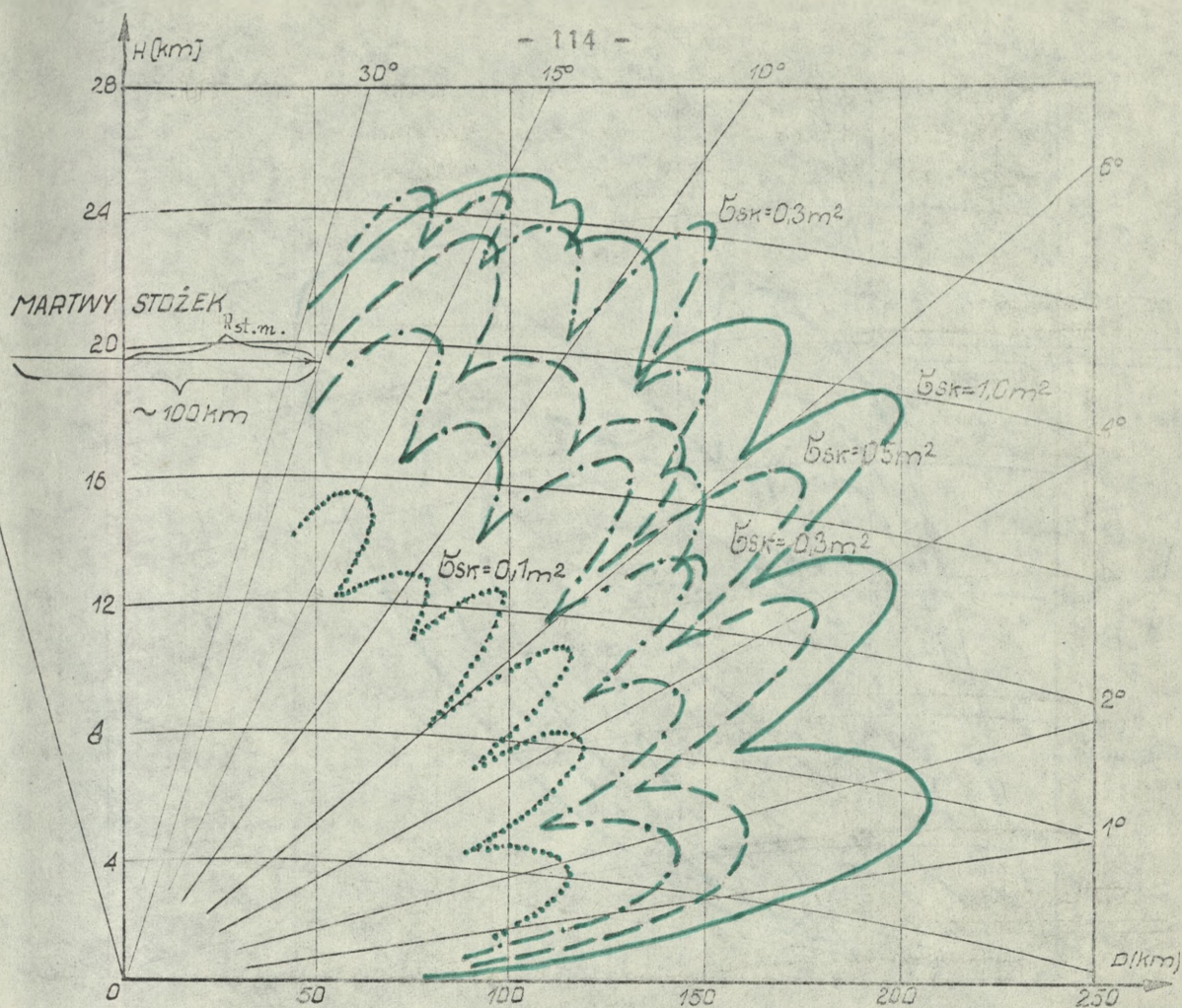
Z doświadczeń wietnamskich wynika, że praktycznie rakiety Shrike mogą być śledzone tylko przez RLS zakresu metrowego - P-14 i P-12.

Ponadto przy dużych prędkościach lotu na dużych wysokościach, czas przebywania celu w strefie wykrywania RLS jest stosunkowo mały co znacznie zmniejsza ilość meldunków przekazywanych o tych celach, występuje też tak zwane "przepadanie" pola powodujące zanikanie celu.



Rys. 30 . Strefy wykrywania RLS P-14 przy różnych σ_{sk} .

Na rys. 33 pokazany jest czas przebywania rakiety Hound-Dog w strefach wykrycia różnych typów RLS , w zależności od kąta kursowego przy locie na $H_c = 18 \text{ km}$ z $V_c = 560 \text{ m/s}$. Z rysunku widać że rakiety "P-Z" celowe jest śledzić przez RLS , dla których kursy w stosunku do RLS przebiegają w granicach kątów kursowych od 0 do 50° /rys. 34 . / W tym wypadku będzie mniej przekazywania celów do śledzenia od jednej RLS do drugiej a więc śledzenie będzie bardziej stabilne.



Rys.31. Strefy wykrycia RLS P-35 przy różnych G_{sk} .

Na wielkość czasu przebywania na wpływ stożek martwy RLS którego wielkość $R_{m.st.}$ można określić na podstawie charakterystyki promieniowania RLS w płaszczyźnie pionowej według wzoru:

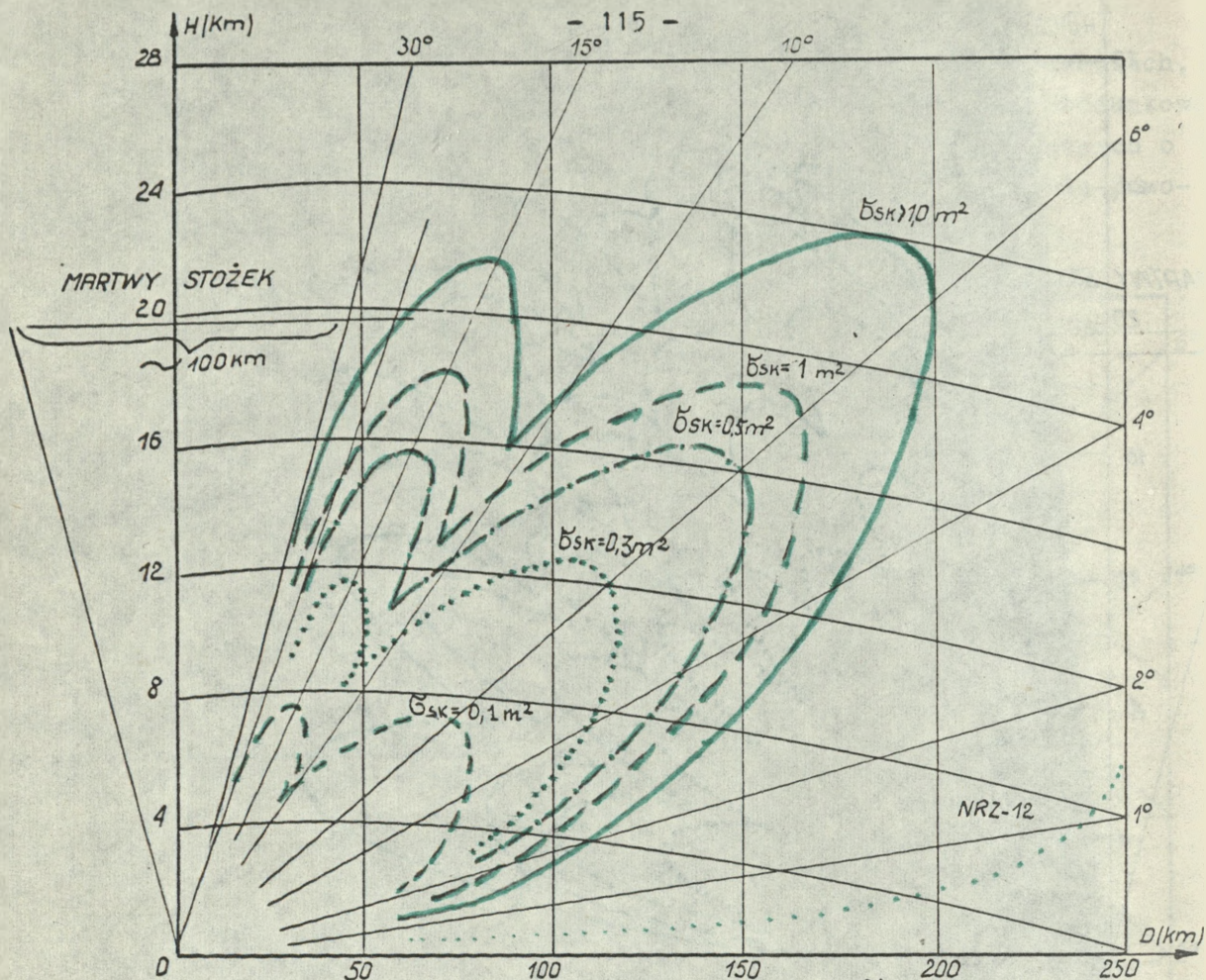
$$R_{m.st.} = H \cdot \text{ctg } \xi = H \cdot K$$

Gdzie: ξ - maksymalny kąt nachylenia charakterystyki promieniowania;

K - współczynnik: $K = \text{ctg } \xi$

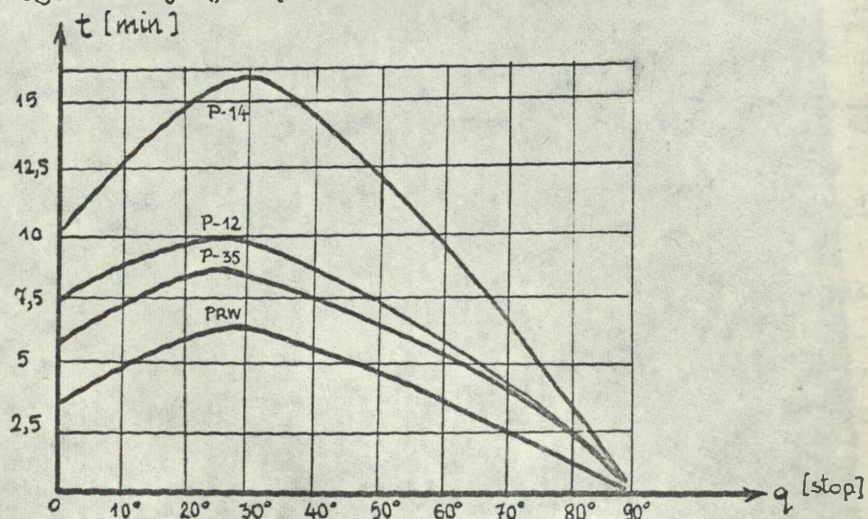
Według powyższego wzoru $R_{m.st.}$ w przybliżeniu będą:

- dla RLS P-14	$R_{m.st.} = 4,7 \cdot H_c$	dla ξ od 0 do 12;
- " " P-35.....	$= 1,88 \cdot H_c$	" " od 0 do 28;
- " " P-12.....	$= 1,73 \cdot H_c$	" " od 0 do 30;
- " " JAWOR.....	$= 1,73 \cdot H_c$	" " od 0 do 30;
- " " PRW-11 i PRW-9..	$= 1,88 \cdot H_c$	" " od -2 do +28;
- " " P-40.....	$= 1,88 \cdot H_c$	" " od +5 do +28;
- " " P-35.....	$= 1,7 \cdot H_c$	" " +3,5;
- " " P-12.....	$= 1,5 \cdot H_c$	" " +9 do +15.

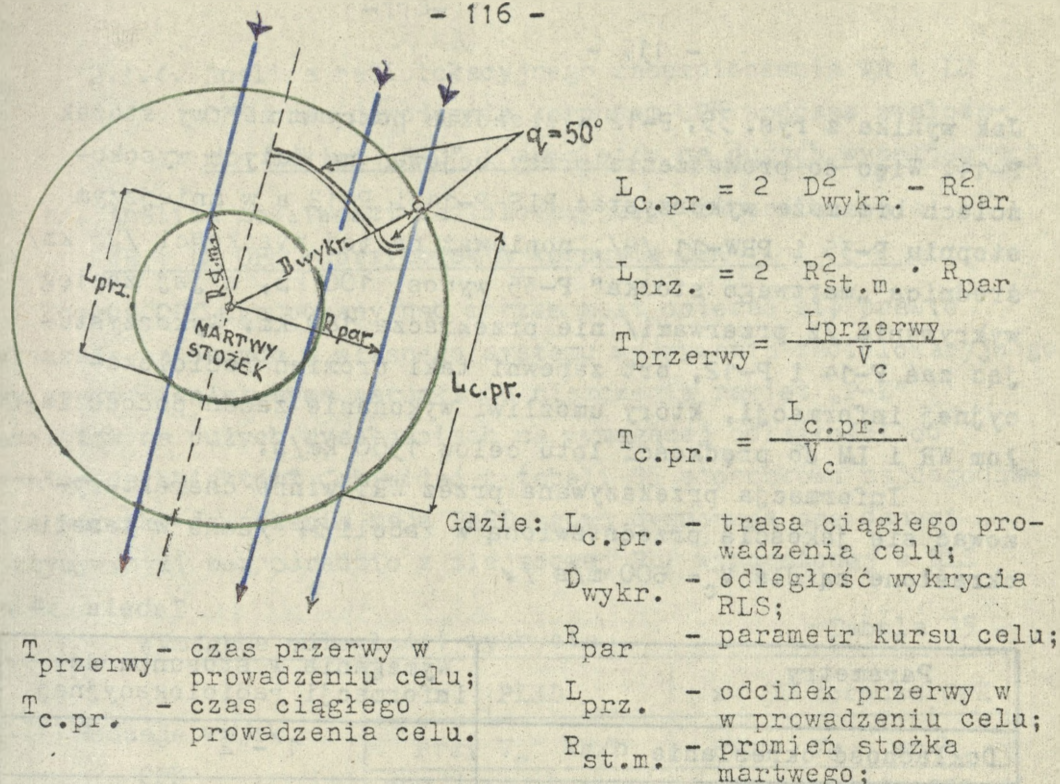


Rys. 32. Strefy wykrycia RLS przy różnych G_{sk} .

Porównanie, na przykład promieni martwych stożków RLS P-14 i P-12 przy pochyleniu ostatniej o $+9^\circ$, wskazuje że przy ich wspólnej pracy na jednej pozycji, przerwa w prowadzeniu obiektu powietrznego zmniejszy się 3-krotnie.

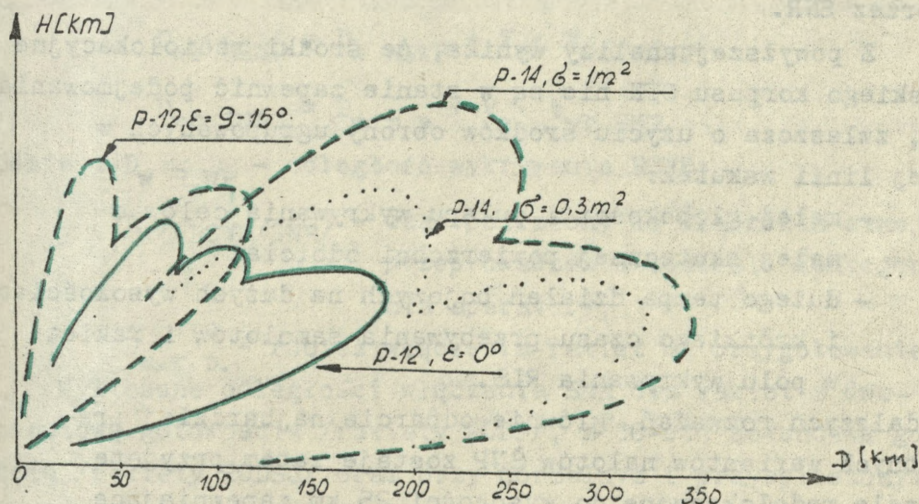


Rys. 33. Czas przebywania rakiety Hound-DOG w strefie wykrywania różnych RLS / przy $H_c=18\text{km}$ i $V_c=560\text{m/s}$ /



Rys. 34. Trasy ciągłego prowadzenia celów.

Martwe stożki wynikają z charakterystyk promieniowania, ich wielkość zależy od H_c , G_{sk} oraz przeznaczenia RLS. Jak widać na rysunku 35, P-14 z uwagi na swoje przeznaczenie posiada charakterystykę promieniowania znacznie wydłużoną a w związku z tym promień jej "martwego stożka" jest stosunkowo największy. Z tego względu stacja ta jest zdolna wykrywać cele na dużych wysokościach.



Rys. 35. Charakterystyka promieniowania P-14 z pokryciem jej "martwego stożka" przez RLS P-12.

Jak wynika z rys. 35, P-12 w zeszłości pokrywa martwy stożek P-14. Więc do prowadzenia pracy bojowej na dużych wysokościach brt może wykorzystać RLS P-14 i P-12 a w mniejszym stopniu P-35 i PRW-11 /9/, ponieważ na tej wysokości /25 km/ średnica „martwego stożka” P-35 wynosi 100 km, a jej zasięg wykrywania /z przerwami/ nie przekracza 180 km. Wykorzystując zaś P-14 i P-12, brt zapewni taki promień radiolokacyjnej informacji, który umożliwi wykonanie zadań pododdziałom WR i LM do prędkości lotu celów 1500 km/h.

Informacja przekazywana przez WRT winna charakteryzować się jakością przedstawioną w tabeli 34 /dane w tabeli określone są dla $V_c = 600$ m/s /.

Tabela 34.

Parametry	Wymagania w stosunku do informacji radiolokacyjnej
Dokładność określania	1 - 2
Dokładność określania wysokości	500 m
Dyskretność przekazywania informacji	5 - 10 s
Czas opóźnienia informacji	10 - 30 s
Tempo przekazywania informacji	6 meld./min
Odległość informacji	500 km

Dokładna informacja dla WR winna zabezpieczyć uchwycenie celu z „wyrzutu elektronowego” aby możliwe było dokonanie startu rakiet przed opromienieniem celu przez SNR.

Z powyższej analizy wynika, że środki radiolokacyjne przymorskiego korpusu OPK nie są w stanie zapewnić podejmowania decyzji, zwłaszcza o użyciu środków obrony ugrupowanych w pierwszej linii wskutek:

- małej głębokości i pułapu wykrywania celów o małej skutecznej powierzchni odbicia;
- dużego tempa działań bojowych na dużych wysokościach i krótkiego czasu przebywania samolotów i rakiet w polu wykrywania RLS.

Do dalszych rozważań, głównie odparcia najbardziej prawdopodobnych wariantów nalołów ŚNP zostaje zatem przyjęte ciągłe pole radiolokacyjne do wysokości 25 km zapewniające śledzenie samolotów z $G_{sk} \geq 1m^2$. Dla rakiet „P-2” górna granica pola wynosi 19 km przy wykorzystaniu RLS P-14.

2.1.4. Analiza radiolokacyjnego zabezpieczenia WR i LM
OPK oraz dowodzenia korpusem OPK podczas zwalczania
raket „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach

a/. Analiza możliwości radiolokacyjnego zabezpieczenia
WR i LM OPK w przymorskim korpusie OPK

Korpus OPK ugrupowany nad morzem musi opierać się prawie wyłącznie na danych z własnego systemu wykrywania radiolokacyjnego. Czy system ten stwarza warunki do niszczenia raket „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach na wymaganej odległości od bronionych obiektów? Jak widać z tabeli 35 stosunkowo najdogodniejsze warunki dowodzenia mają PLSD, gdyż dysponują one danymi otrzymywanymi bezpośrednio z miejscowej RLP wyposażonej w RLS P-14.

Wymagane odległości wykrycia

Tabela 35 .

Rodzaje wojsk OPK	z PLSD			z SD korpusu OPK		
	Przy V_c km/h			Przy V_c km/h		
	900	1200	1500	900	1200	1500
LM OPK	360	430	510	405	490	570
WR OPK	250	300	350	280	340	400
Środki przeciwdziałania radioelektronicznego	235	290	345	280	350	420

Dla WR system wykrywania i powiadamiania winien zabezpieczyć ocenę nieprzyjaciela powietrznego, podjęcie decyzji oraz postawienie dywizjonów raketowych w gotowość do otwarcia ognia.

Informacja z systemu powiadamiania winna zabezpieczyć odległość włączenia RSWP i SNR zgodnie ze wzorami:

$$D_{wł} \text{ RSWP} = D_w \text{ RSWP} + V_c \cdot t_{wł} \text{ RSWP}$$

$$D_{wł} \text{ SNR} = D_w \text{ r p} + V_c \cdot t_{wł} \text{ SNR}$$

Gdzie : $D_w \text{ RSWP}$ - odległość wykrywania RSWP;

$t_{wł} \text{ RSWP/SNR}$ - czas potrzebny do włączenia stacji i przeprowadzenia kontroli funkcjonowania aparatury;

$D_w \text{ r. p.}$ - rubież włączenia raket na przygotowanie.

Wyliczone odległości włączenia SNR dla raket z dwuminutową gotowością /rakiety 2ODP/, z 30-secundową gotowością /rakiety 2ODSU/ oraz przy normalnym i przyspieszonym włączeniu SNR pokazane są w tabeli 36 .

Tabela 36 .

Typ rakiety	Sposób włączenia	Rodzaj źródła zasilania	$V_c \leq 300$ m/s		$300 < V_c \leq 640$ m/s		$640 < V_c \leq 1000$ m/s	
			RSWP	SNR	RSWP	SNR	RSWP	SNR
20 DSU	Normalny	Sieć	310	195	410	325	520	485
		Elektrownia	420	285	640	520	880	785
	Przyspieszony	Sieć	-	115	-	190	-	280
		Elektrownia	-	135	-	230	-	340
20 DP	Normalny	Sieć	310	225	410	385	520	580
		Elektrownia	420	315	640	580	880	880
	Przyspieszony	Sieć	-	115	-	190	-	280
		Elektrownia	-	135	-	230	-	340

Jak widać z tabeli 36, już przy prędkości 640 m/s /2300km/h / radiolokacyjny system wykrywania i powiadamiania przymorskiego korpusu OPK nie może zapewnić wymaganej przez WR odległości informacji na dużej wysokości /20 km/ równej 580 km, gdyż RLS P-14 jak wynika z jej charakterystyki może wykrywać cele o $G_{sk} \geq 1m^2$ do 450 km, a cele o mniejszej skutecznej powierzchni odbicia - z mniejszej odległości.

Aby LM mogło w pełni wykorzystać swoje możliwości winno być wprowadzone do walki na odległości zbliżonej do maksymalnego taktycznego promienia działania. Pozwoliłoby to oddziaływać na nieprzyjaciela powietrznego na dalekich podejściach do osłanianych obiektów lub rejonów, zachować ciągłość działań oraz ześrodkować siły na najważniejszych celach z położenia dyżurowania na lotnisku.

W przymorskim korpusie OPK nie jest to możliwe wskutek trudności zapewnienia niezbędnej głębokości radiolokacyjnej informacji. Dla zabezpieczenia działań bojowych z dyżurowania na lotnisku i dowodzenia z SD korpusu OPK na dużych wysokościach i prędkości 1500 km/h /około 420 m/s / konieczna jest odległość informacji 570 km. Tej odległości wykrycia nie zapewnia nawet RLS P-14. Przy dowodzeniu z PLSD wymagana odległość informacji radiolokacyjnej pokazana jest w tabeli 35 i na rysunku 37 .

Oprócz odległości informacji LM dla naprowadzania wymaga odpowiedniej odległości radiolokacyjnego śledzenia $D_{\delta 1}$:

$$D_{\delta 1} = V_c / t_{pas} + t_{man}$$

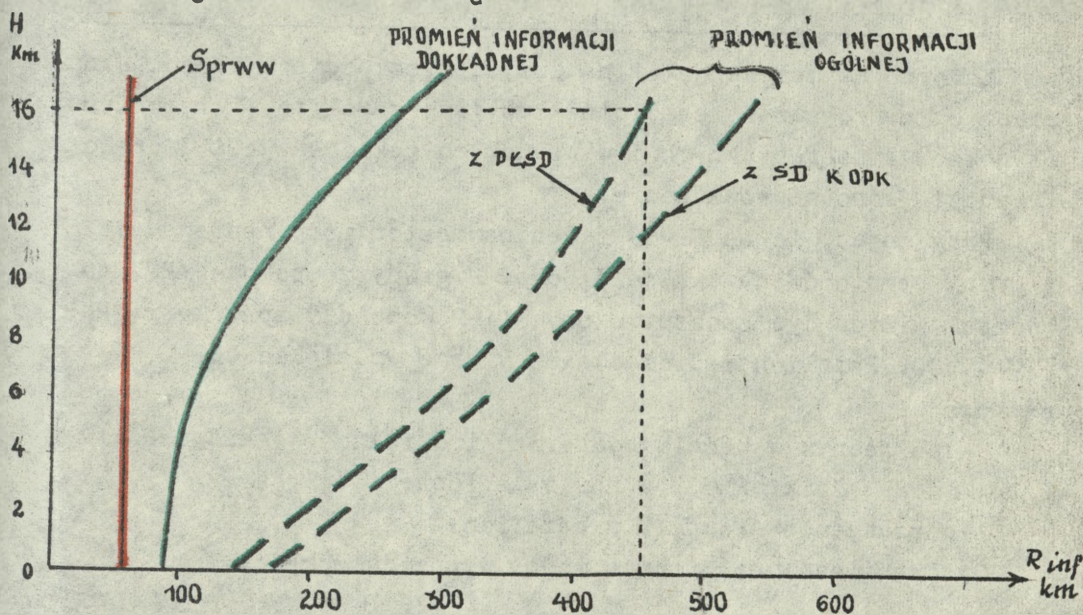
Gdzie: t_{pas} - czas obiegu informacji i przekazania komendy na pokład samolotu.

Wymagana odległość ciągłego śledzenia podana jest w tabeli 37.

Tabela 37.

V_c km/h	Wymagana odległość ciągłego śledzenia km
1400	70
1600	105
1800	150

Jak wynika z tabeli 37, RLS P-35 ze względu na rozmiary martwego stożka zapewnia wymaganą odległość ciągłego śledzenia tylko do $V_c = 1400$ km/h i H_c do 25 km.



Rys. 37. Wymagana odległość informacji radiolokacyjnej.

Ważnym elementem radiolokacyjnego zabezpieczenia LM jest możliwa ilość jednoczesnych naprowadzeń.

Jeśli oddział LM wprowadza jednocześnie do walki 2/3 swoich sił kluczami lub parami, wówczas potrzeby ilości jednoczesnych naprowadzeń wynoszą 6 lub 12.

Naprowadzanie może odbywać się sposobem planszetyowym, wskaźnikowym i zautomatyzowanym. W planszetyowym sposobie naprowadzania prawdopodobieństwo naprowadzenia wynosi zaledwie 0,1 - 0,2, z tego względu nie można go stosować do naprowadzania LM na dużych wysokościach.

Sposób wskaźnikowy zapewnia naprowadzenie z prawdopodobieństwem 0,5 - 0,8. W sposobie zautomatyzowanym naprowadzanie

w pierwszym etapie może odbywać się według ASPD a w drugim od miejscowych RLS z prawdopodobieństwem 0,86-0,96.

Przy naprowadzaniu wzrokowo-fonicznym ze wskaźników ilość naprowadzeń zależy od stopnia wyszkolenia nawigatorów, typu naprowadzanego samolotu, wysokości i stosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń radioelektronicznych. Ilość jednoczesnych naprowadzeń przez jednego nawigatora I-szej klasy przedstawia tabela 38.

Tabela 38.

Wysokości	ZWA	TWA	W zakłóceniach
Małe	1-2	1	1
Średnie	2-3	2	1-2
Duże	1	1	1

Zarówno na małych jak i na dużych wysokościach ilość jednoczesnych naprowadzeń /samolotów lub grup samolotów/ w trudnych warunkach atmosferycznych i w warunkach zakłóceń jest jednakowa i wynosi jedno naprowadzenie.

Przyjmując, że na RL-30 jeden nawigator może naprowadzić 2 grupy samolotów na dwa cele, oraz 2 grupy za pomocą APN, to oddział winien być zabezpieczony w 1-2 komplety aparatury APN i 2-4 WOO. Batalion radiotechniczny może wydzielić do naprowadzania:

- po jednym wskaźniku obserwacji okrężnej w każdym RLP;
- 3 wskaźniki RL-30 z RLP batalionu;
- urządzenie APN na RLP batalionu.

Ogólną ilość naprowadzeń można wyrazić wzorem:

$$N_{\text{og.napr.}} = n_1 \cdot N_1 + n_2 \cdot N_2$$

3/

Gdzie: n_1 - ilość kompletów aparatury APN;

N_1 - ilość jednoczesnych naprowadzeń z jednego zestawu aparatury APN;

n_2 - ilość wskaźników wydzielonych do naprowadzania;

N_2 - ilość naprowadzeń z 1-go wskaźnika lub RL-30.

Na podstawie powyższych możliwości jednoczesnych naprowadzeń brt i przyjętych środków radiolokacyjnych przymorskiego korpusu OPK pokazanych na rys. 40, określona została ilość jednoczesnych naprowadzeń pokazana w tabeli na rys. 41. Prawdopodobieństwo naprowadzenia przyjęto 0,64. Dane te wykorzystane będą w odparciu najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu.

b/. Analiza systemu dowodzenia przymorskiego
korpusu OPK na dużych wysokościach

Parametrami, które w największym stopniu charakteryzują
możliwość systemu dowodzenia są:

- czas opóźnienia informacji o celach powietrznych;
- średni czas na podjęcie decyzji i postawienie zadań
bojowych;
- czas którym rozporządza SD mierzony od momentu
wykrycia rakiet „P-Z” i samolotów, do podlotu ich
do rubieży postawienia zadań bojowych /rubieży nr 3/:

Czas opóźnienia informacji przedstawiony na rys. 38
składa się z czasu przekazania informacji T_p , oraz z
czasu opracowania i zobrazowania informacji T_{oz} i wynosi:

$$T_{op} = T_p + T_{oz} = 30s + 3 \text{ min} = 3 \text{ min } 30s \quad 4/$$

Z kolei czas pracy SD T_{SD} obejmuje czas oceny
sytuacji t_{os} , czas podjęcia decyzji t_d i czas posta-
wienia zadania bojowego t_{pz} :

$$T_{SD} = t_{os} + t_d + t_{pz} \quad 5/$$

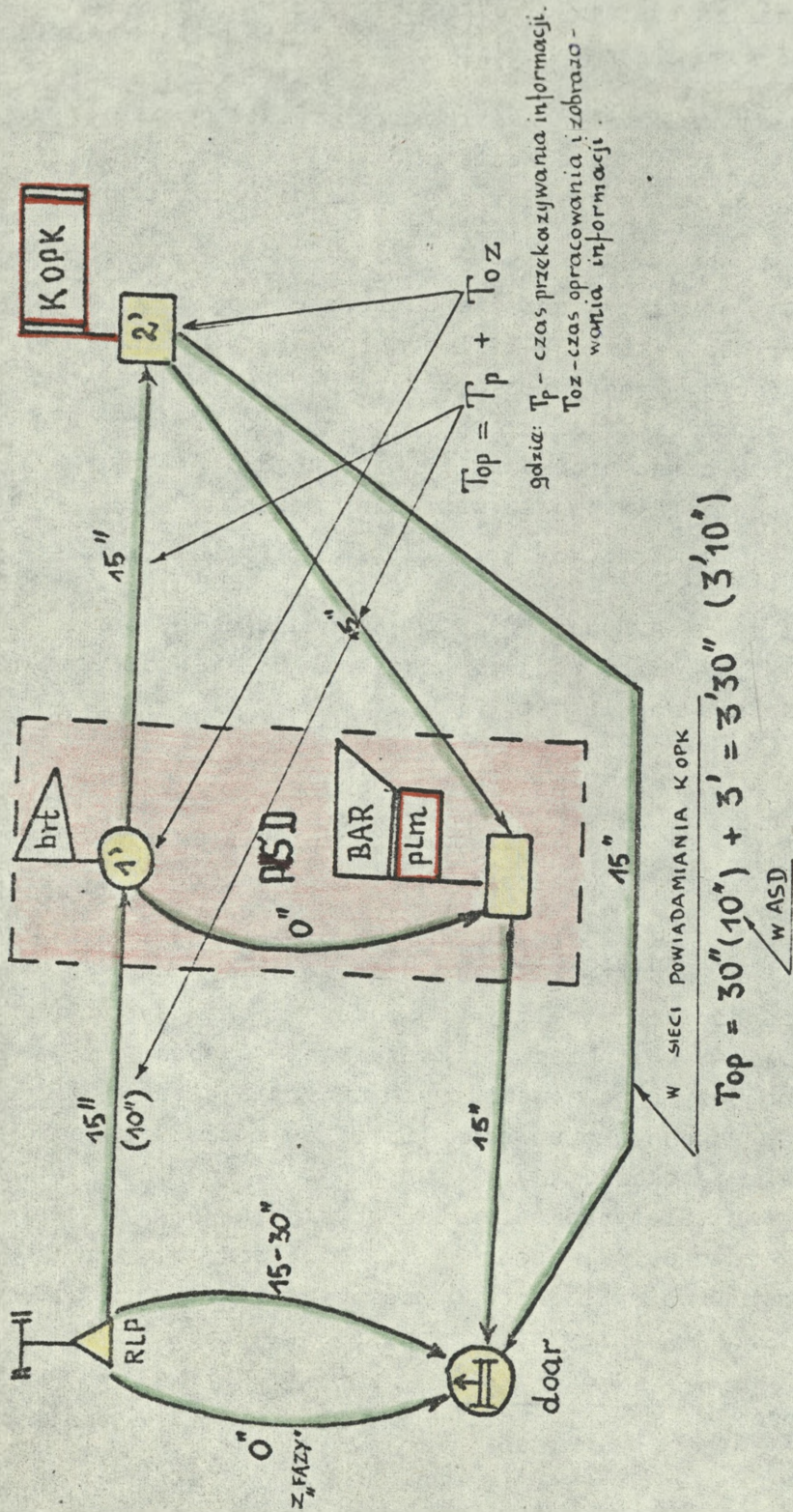
Suma czasu pracy SD i czasu opóźnienia informacji
 T_{op} składa się na wielkość czasu niezbędnego $T_{niezb.}$:

$$T_{niezb.} = T_{SD} + T_{op} \quad 6/$$

Czas niezbędny należy porównać z czasem dysponowanym
 $T_{dysp.}$. Jest to taki czas, którym może dysponować
obsługa bojowa SD od momentu wykrycia celu przez pododdziały
WRT rozmieszczone w pierwszej linii, do momentu wejścia
celów w strefę ognia.

Czas ten zależy od odległości wykrycia D_{RLS} ,
prędkości lotu celów, czasu cyklu strzelania T_c ,
oddalenia RLP od dywizjonów raketowych Δ i odległo-
ści do dalszej granicy strefy ognia dywizjonów d_d :

$$T_{dysp.} = \frac{D_{RLS} + \Delta - d_d}{V_c} - T_c \quad 7/$$



Dla WR w sieci powiadamiania KOPK dochodzi 15'' lub 30''.
 wtedy: $T_{op} = 3'45''$ lub 4'

Rys. 38. Czasy opóźnienia przy scentralizowanym i zdecentralizowanym powiadamianiu.

Wyliczone wielkości czasu dysponowanego dla doar S-75M, biorąc $d_d = 40$ km, $T_c = 2$ min i $T_{op} = 2$ min zestawione są w tabeli 40 .

Tabela 40 .

$D_{RLS} + \Delta$	Czas dysponowany / min /		
	$V_c = 15$ km/min / 250m/s /	$V_c = 38$ km/min / 633m/s /	$V_c = 45$ km/min / 755m/s /
200	4	0	0
300	11	2	2
400	18	5	4
500	24	8	6
600	31	10	8
700	38	13	10

Jak wynika z tabeli szczególnie trudne warunki powstają podczas zwalczania samolotów naddźwiękowych o małej skutecznej powierzchni odbicia / w tabeli warunki oznaczone ramką/.

W każdym wypadku dla zapewnienia wykonania zadania czas dysponowany powinien być większy a w skrajnym wypadku równy czasowi niezbędnemu:

$$T_{dysp.} \geq T_{niezb.} \quad 8/$$

Stąd duże znaczenie dla pełnego wykorzystania możliwości ogniowych WR i LM OPK w walce z rakietami „P-Z” i samolotami na dużych wysokościach ma zapewnienie niezbędnej głębokości radiolokacyjnej informacji, którą można określić ze wzoru:

$$D_{niezb.} = D_{RPZ} + V_c \cdot T_{niezb.} \quad 9/$$

Niezbędna głębokość informacji radiolokacyjnej dla oddziałów WR i LM wyliczona według powyższego wzoru zestawiona jest w tabelach 41 i 42 . Dla pomyslnego odparcia nalotu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach konieczne jest scentralizowane dowodzenie z SD korpusu OPK. Lecz wtedy niezbędna odległość informacji jest jeszcze większa /tabela 35/ i dla dużych wysokości oraz małej skutecznej powierzchni odbicia nie może być dla SD korpusu zapewniona.

Czas niezbędny dla oddziału WR i LM na postawienie zadań bojowych we właściwym czasie ujmują także tabelę 41 i 42 .

$T_{niezb.}$, $D_{niezb.}$ i D_{RPZ} dla WR OPK./ $H_c=20\text{km/}$. Tabela 41

V_c $\left[\frac{\text{km}}{\text{min}} \right]$	Czas niezbędny [min]		D_{RPZ} [km]	Odległość niezbędna	
	Z ASD	bez ASD		Z ASD [km]	Bez ASD [km]
30	2,2	3,5	134	200	239
33	2,2	3,5	140	213	255
36	2,2	3,5	146	225	272
39	2,2	3,5	152	238	288

$T_{niezb.}$, $D_{niezb.}$ i D_{RPZ} dla LM OPK./ $H_c=18\text{km/}$. Tabela 42.

Odległość rubieży przechwy- cenia [km]	V_c km/min	$T_{niezb.}$ [min]		D_{RPZ} [km]	$D_{niezb.}$ [km]	
		Z ASD	Bez ASD		Z ASD	Bez ASD
„Dyżurowanie na lotnisku”						
100	30	19,7	21,0	525	690	730
	33			580	750	790
	36			630	810	860
	39			685	870	920
„Dyżurowanie w powietrzu”						
50	30	9,7	11,0	225	340	380
	33			250	370	410
	36			270	400	450
	39			295	430	480

Czas dysponowany w różnych warunkach sytuacji powietrznej przedstawiony jest w tabeli 43.

Z porównania czasów $T_{niezb.}$ i $T_{dysp.}$ wynika, że w wielu wypadkach czas dysponowany jest mniejszy od czasu niezbędnego a więc nie spełniony jest powyższy warunek. Wynika to z trudności w zapewnieniu niezbędnej głębokości radiolokacyjnej informacji w warunkach przymorskiego korpusu OPK, szczególnie dla zabezpieczenia działań bojowych LM.

W wypadku, kiedy głębokość informacji radiolokacyjnej i czas dysponowany nie zapewnia postawienia zadań bojowych we właściwym czasie to bardziej celowym i skutecznym sposobem dowodzenia jest dowodzenie zdecentralizowane.

Analizując możliwości dowodzenia w przymorskim korpusie OPK nasuwa się wniosek, że przy zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach obszar powietrzny korpusu można podzielić na 3 strefy:

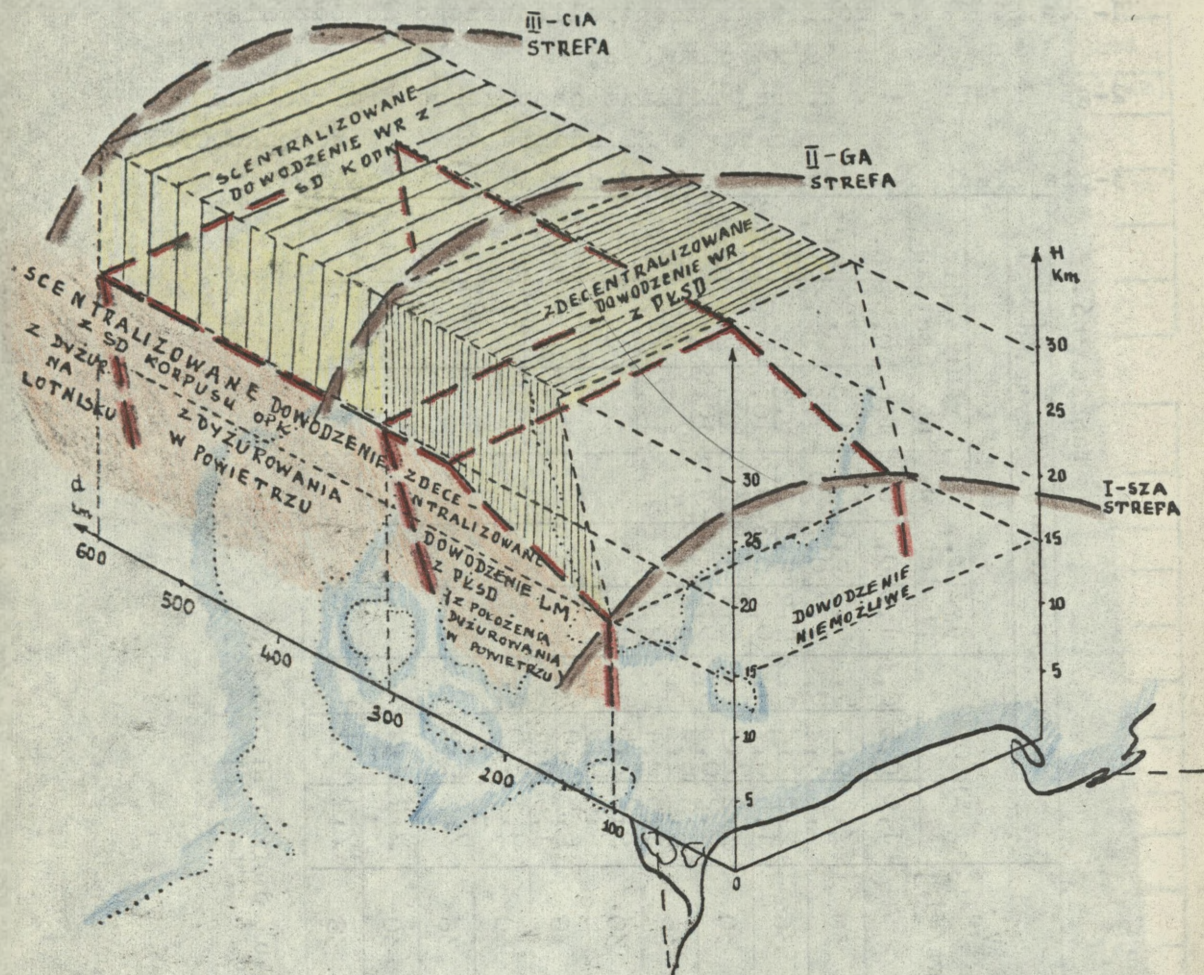
- 1-sza STREFA - możliwego scentralizowanego dowodzenia z SD korpusu OPK;
- 2-ga STREFA - w której możliwe jest zdecentralizowane dowodzenie z SD oddziałów /ZT/ korpusu OPK;
- 3-cia STREFA - w której dowodzenie jest niemożliwe.

Tabela 43.

H _c [km]	Odległość wykrycia [km]		V _c [km/min]	Czas dysponowany / T _{dysp.} / [min]		IM OPK			
				WR OPK		dyżur. w powietrzu	dyżur. na lotnisku		
				1,0	0,5			0,3	1,0
15	345	330	30	1,0	0,5	0,3	1,0	0,5	0,3
	200	170	30	2,1	6,5	5,5	6,0	4,2	5,0
18	360	350	36	2,2	1,2	0,6	1,7	0,7	0
	200	160	36	5,2	5,2	4,2	4,6	4,2	3,2
20	380	360	30	1,5	0,7	0,1	0,6	0,2	-0,9
	160	120	30	2,2	7,2	6,8	4,8	4,2	3,5
25	405	370	36	2,2	0,9	0,5	0,8	2,2	-3,5
	195	160	36	5,4	5,2	5,1	2,5	2,2	1,6
30	420	215	30	1,5	0,4	0,2	2,0	2,0	4,2
	118	118	30	8,2	7,2	5,7	2,7	2,7	2,0
36	205	205	30	2,2	0,9	0,2	2,0	2,0	4,2
	118	118	36	6,5	5,2	5,2	2,0	2,0	4,2
36	215	215	36	1,5	0,4	0,2	2,0	2,0	4,2
	118	118	36	2,1	8,0	2,1	2,1	2,1	2,1
36	215	215	36	2,2	6,6	1,4	2,2	2,2	2,2
	118	118	36	2,8	2,9	2,6	2,8	2,8	2,8
36	215	215	36	2,8	2,1	1,8	2,8	2,8	2,8
	118	118	36	2,8	2,1	1,8	2,8	2,8	2,8

Uwaga: - w liczniku według danych RLS P-14;
 - w mianowniku - " - - " - RLS P-35.

Przykładowy charakter stref dowodzenia w zależności od wysokości dla WR i LM OPK przy prędkości około 30 km/min przedstawiony jest na rys. 39.



Rys. 39 . Przykładowy charakter stref dowodzenia przymorskiego korpusu OPK przy zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach $H_c > 15$ km i $V_c = 30$ km/min /

Na rysunku pokazano że:

- przy wykrywaniu SNP na odległościach mniejszych od 100 km - kierowanie ogniem doar i dowodzenie LM przy dużych wysokościach i prędkościach lotu celów jest niemożliwe, pozostaje jedynie możliwość samodzielnego działania dowódców pododdziałów w swoich sektorach bojowych;
- przy wykrywaniu na odległości od 100-300 km, możliwe jest zdecentralizowane dowodzenie z PLSD artylerią raketową oraz LM tylko z położenia dyżurowania w powietrzu;
- przy wykrywaniu na odległości od 300-600 km możliwe jest scentralizowane dowodzenie z SD korpusu artylerią raketową a LM tylko z położenia dyżurowania w powietrzu.

2.2. Możliwości korpusu OPK w zakresie odparcia najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu ŚNP w tym raket „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach.

2.2.1. Przyjęty skład korpusu OPK do odparcia najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu

W odparciu zaskakującego uderzenia ŚNP z kierunku północno-zachodniego oprócz sił i środków nadmorskiego korpusu OPK może wziąć udział część lotnictwa operacyjnego i marynarki wojennej, część lotnictwa Północnej Grupy Wojsk Radzieckich /PGWR/, oraz siły i środki OPL wojsk znajdujących się w tym czasie w rejonie korpusu OPK.

Do rozważań przyjęto następujące siły i środki mogące uczestniczyć w odparciu pierwszego nalotu ŚNP /rys. 40 /:

- 3-y plm OPK, około 110 samolotów, w tym 90 MiG-21 i 20Lim-5;
- 25 doar typu „Wołchow” i „Newa” ;
- 3-y plm z lotnictwa operacyjnego z DIM, około 108 samolotów MiG-21;
- 3-y plmsz z lotnictwa operacyjnego z DIM i DLSzR, około 108 samolotów Lim-6;
- 1-n plmsz marynarki wojennej, około 24 Lim-2;
- 3-y plm z lotnictwa PGWR, około 108 MiG-21.

Razem 458 samolotów bojowych, w tym 306 MiG-21 i 152 Lim.

Odparcie nalotu na dużych wysokościach związane jest z równoczesnym odpieraniem nalotu na małych wysokościach /oprócz wariantu nalotu tylko na dużych wysokościach/, dlatego na rysunku 41 przyjęte jest pole naprowadzania na małej wysokości. Było ono podstawą do wyliczenia na EMC w OPI pola naprowadzania na dużych wysokościach . Wyniki wyliczeń przedstawione są na stronie 104-110.

Z rozważań przeprowadzonych w rozdziale 2-gim wynika, że w walce z nieprzyjacielem powietrznym stosującym rakiety „P-Z” i samoloty na dużych wysokościach należy uwzględnić następujące elementy przestrzenne, czasowe, ilościowe i jakościowe środków obrony przymorskiego korpusu OPK:

a/. Dla WR OPK

- wysokość niszczenia celów powietrznych 30 km przez doar S-75M i 14 km przez doar S-125. W warunkach zakłóceń górna granica obniża się dla S-125 do 6 km
- maksymalny parametr i kąt kursowy celu dla S-75M 23 km i 50°; dla S-125 7 km i 60°;
- czas cyklu strzelania dla S-75M 2 min, dla S-125 1 min;

- czas przebywania celu w strefie ognia dla S-75M wynosi 13s a dla S-125 10s;
- odpierana gęstość nalotu dla S-75M 0,5 samolotu/min, dla S-125 1 samolot/min;
- ilość możliwych strzelań na kierunkach pokazanych na rys.19 wynosi 1-6;
- ilość strzelań do jednej fali z $t_n = 2-3$ min dla S-75M wynosi 1-2, dla S-125 - 3-4 w zależności od P_c ;
- prawdopodobieństwo zniszczenia celu w jednym strzelaniu dla obu zestawów w warunkach zakłóceń przyjęto 0,58;
- prawdopodobieństwo zniszczenia rakiet uskrzydłonych /pierwszej generacji/ wynosi 0,3;
- prawdopodobieństwo zniszczenia rakiet drugiej generacji przyjęto 0,2 a skuteczne strzelanie niemożliwe;
- prawdopodobieństwo zniszczenia doar, na które wykonane zostało uderzenie rakietami „P-Z” - 0,4 w wojnie konwencjonalnej i 0,7 w wojnie jądrowej;
- przeniesienie ognia do tego samego celu przyjęto niemożliwe ze względu na krótki czas przebywania celu w strefie ognia;
- każdy doar posiada wystarczającą ilość gotowych rakiet /4 j.o./ do wykonania maksymalnie możliwej ilości strzelań/16/;
- każdy doar posiada SO typu zakrytego o pełnej rozbudowie inżynierskiej i 1-2 SO pozorne.

b/. Dla LM OPK

- wysokość użycia samolotów MiG-21 do wysokości 20 km a Lim do około 12 km;
 - dyżurne klucze MiG-21 mogą wystartować w dzień po 4-ch min a Lim po 3-ch min;
 - potrzebną rubież wprowadzenia do walki dla obrony obiektów przybrzeżnych, dla $H_c = 19$ km i $V_c = 1600$ km/h przyjęto 75 km;
 - możliwe rubieże wprowadzenia do walki z dyżurów w powietrzu otrzymano na odległości 50 km przy wykorzystywaniu RLS P-14 /8 km dla RLS P-35/ a dla dyżurów na lotnisku i dowodzeniu z PLSD - na odległości 80 km w głębi kraju oraz 150 km przy dowodzeniu z SD korpusu OPK /rys. 26/.
- Wobec powyższego przyjęto działanie LM na dużych wysokościach, z lotnisk pierwszo i drugo rzutowych, z dyżurów w powietrzu na $S_{mrww} - 1$ i 2 a z lotnisk trzecio rzutowych na $S_{mrww} - 3$ /rys. 27/;

- maksymalne grupowe użycie samolotów na dużych wysokościach przyjęto 2 MiG-21, na małych wysokościach do klucza samolotów i do 16 samolotów w strefach patrolowania;
- maksymalną ilość samolotów dyżurujących w powietrzu przyjęto 1-2 kluczy z każdego plm;
- na dużych wysokościach przyjęto możliwość wykonania tylko jednego ataku;
- droga ataku pojedynczego samolotu wynosi 25 km, pary samolotów /przy atakowaniu pojedynczo/ - 40 km i klucza samolotów /przy atakowaniu parami/ do 70 km;
- prawdopodobieństwo wykonania zadania przez jeden samolot MiG-21 0,4 a przez Lim 0,23;
- ilość samolotów potrzebna do zniszczenia jednego samolotu nieprzyjaciela z prawdopodobieństwem 0,9 wynosi: - 4MiG-21 i 8Lim.

c/. Dla WRT OPK

- odległość i wysokość wykrycia oraz śledzenia celów z $\sigma_{sk} \geq 1m^2$ przyjęto 420 km i 25km a z $\sigma_{sk} < 1m^2$ - 180 km i H_c do 19 km przez RLS P-14, przy tym martwy stożek wynosi 100 km. Odległość wykrycia rakiet „P-Z” przez środki wykrywania doar /P-12 i SNR/ wynosi 40 km;
- zasięg naprowadzania przyjęto o 20-30% mniejszy od zasięgu wykrywania;
- pole wykrywania na małych wysokościach przyjęto według rys. 36 i wyliczonych arkuszy pokrycia pola na EMC na stronie 104 a pole na dużych wysokościach - na stronie 105 i 106;
- pole naprowadzania przyjęto jak na rys. 41 i na stronie 107-110;
- czas przebywania w strefie wykrywania rakiet I-szej generacji wynosi 15 min, II-giej generacji stosowanych po torze aerodynamicznym - 2 min a po torze balistycznym - 0,5 min.

d/. W zakresie dowodzenia

- osiągnięcie pełnej gotowości bojowej wojsk korpusu OPK i gotowości nr 1 środków ogniowych założono według informacji z rozpoznania radiowego;
- czas dysponowany łącznie dla SD i pododdziałów ogniowych przyjęto 10 min dla samolotów i 2 min dla rakiet „P-Z”;
- czas opóźnienia informacji w sieci powiadamiania korpusu OPK przyjęto 3 min 30 s. Wobec powyższego przyjęto zdecentralizowane dowodzenie z PLSD pierwszo i drugo

rzutowymi plm /według rys. 43/ z czasem opóźnienia równym 1 min a plm trzecio rzutowymi dowodzenie z SD korpusu OPK /według rys. 42/ z czasem opóźnienia 3 min;

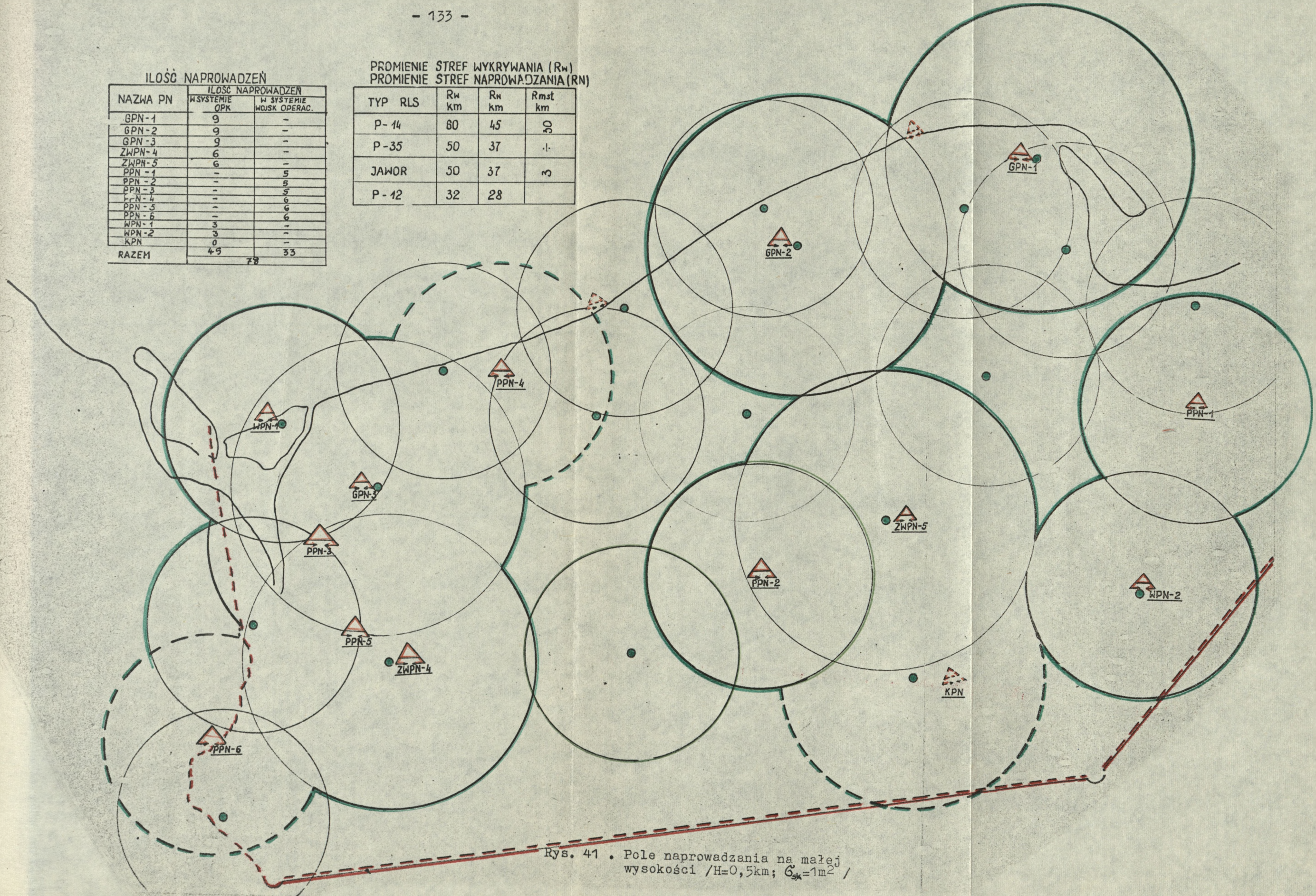
- kierowanie ogniem WR przyjęto z PŁSD oraz samodzielne działanie doar w określonych sektorach bojowych;
- ilość jednoczesnych naprowadzeń przymorskiego korpusu OPK przyjęto 78 /według tabeli na rysunku 41/ .

ILUŚĆ NAPROWADZEŃ

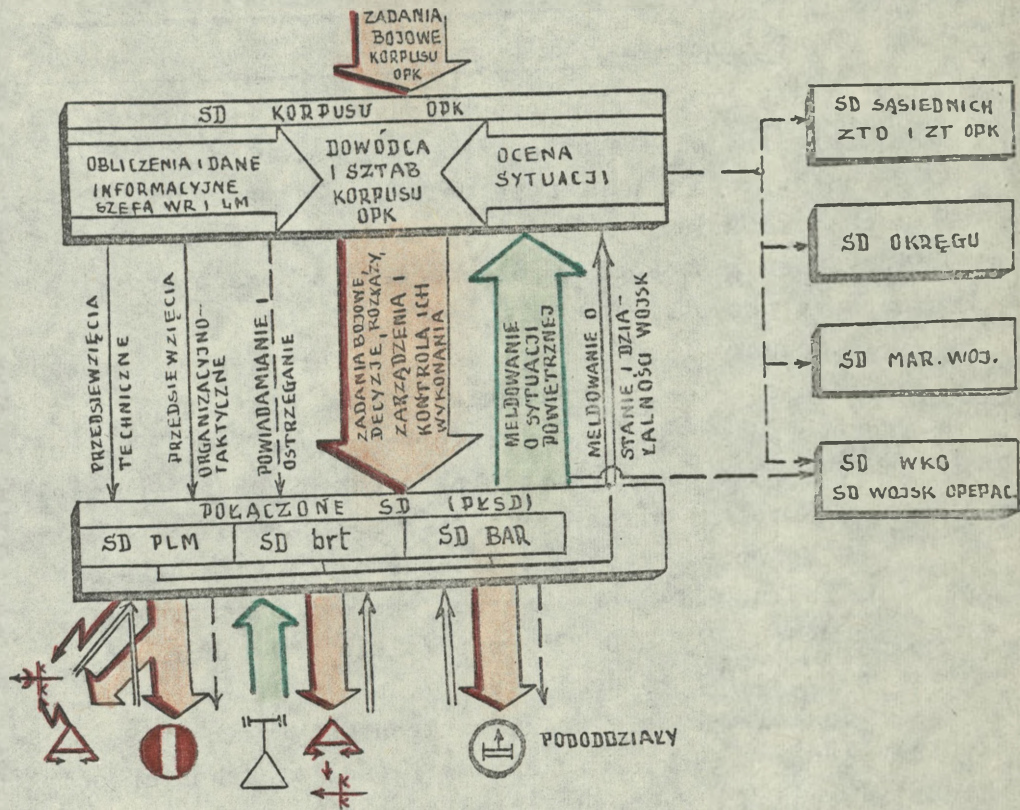
NAZWA PN	ILUŚĆ NAPROWADZEŃ	
	W SYSTEMIE OPK	W SYSTEMIE WOJSK OPERAC.
GPN-1	9	-
GPN-2	9	-
GPN-3	9	-
ZWPN-4	6	-
ZWPN-5	6	-
PPN-1	-	5
PPN-2	-	5
PPN-3	-	5
PPN-4	-	6
PPN-5	-	6
PPN-6	-	6
WPN-1	3	-
WPN-2	3	-
KPN	0	-
RAZEM	49	33

PROMIENIE STREF WYKRYWANIA (R_w)
PROMIENIE STREF NAPROWADZANIA (R_n)

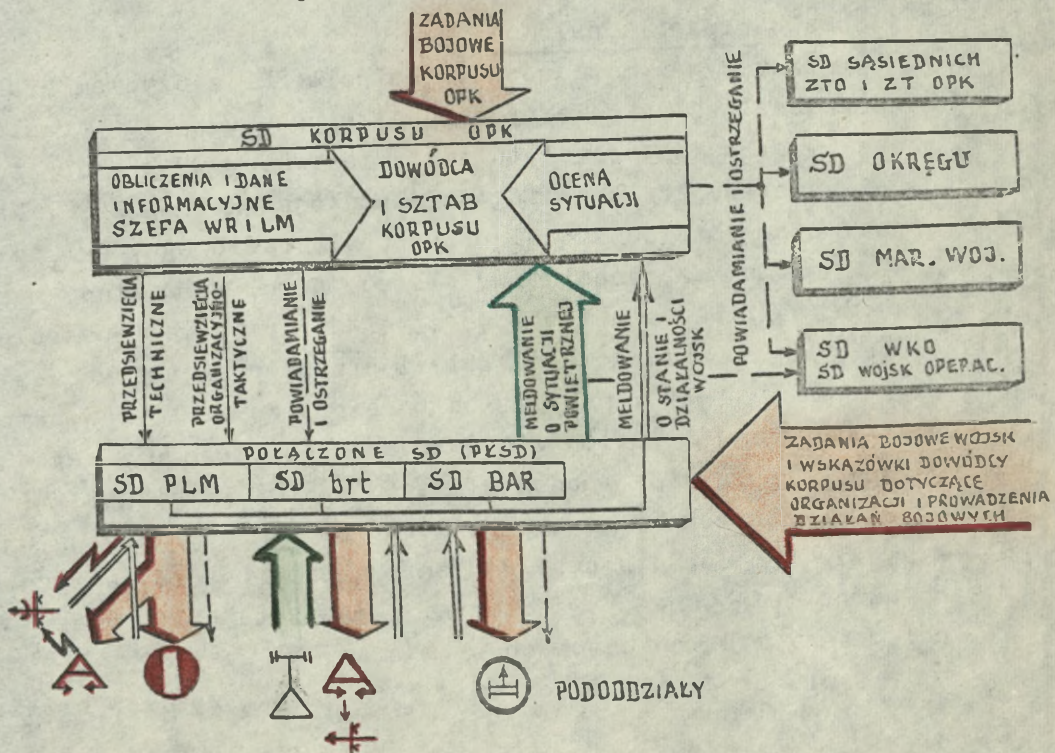
TYP RLS	R _w km	R _n km	R _{msl} km
P-14	60	45	30
P-35	50	37	1
JAWOR	50	37	3
P-12	32	28	



Rys. 41 . Pole naprowadzania na małej wysokości /H=0,5km; G_{sk}=1m² /



Rys. 42 . Schemat scentralizowanego dowodzenia działaniami bojowymi oddziałów /ZT/ przymorskiego korpusu OPK



Rys. 43 . Schemat zdecentralizowanego dowodzenia działaniami bojowymi oddziałów /ZT/ przymorskiego korpusu OPK

2.2.2. Odparcie przyjętych wariantów nalotu

1. Odparcie wariantu nalotu nr 1 /w wojnie konwencjonalnej/.

a/. Ilość SNP i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 44 /.

W rozpatrywanym wariantcie nalotu nr 1 na szerokim froncie z zastosowaniem rakiet „P-Z”, zakłóceń i manewru nalot rozłożony jest w zasadzie wzdłuż całego wybrzeża morskiego na obszary wszystkich PŁSD.

Zgrupowanie nieprzyjaciela powietrznego skierowane jest na lotniska, obiekty komunikacyjne i przeprawy, obiekty jądrowe i zgrupowania wojsk oraz bazy morskie. Rakiety „P-Z” zostały skierowane głównie na środki OP i są wystrzeliwane przed strefami ognia dywizjonów rakietowych.

W rejonie obrony pierwszorzutowych PŁSD działa:

- na rejon PŁSD-1 do 17 grup /około 100 samolotów/;
- na rejon PŁSD-2 do 25 grup /około 130 samolotów/;
- na rejon PŁSD-3 do 27 grup /około 170 samolotów/.

Jakkolwiek cele na kierunkach wszystkich PŁSD są ważne, to jednak z punktu widzenia ważności atakowanych obiektów dla korpusu najważniejsze będą cele zagrażające głównym obiektom obrony, to jest Trójmiastu, Szczecinowi, przeprawom na rzekach Wisła i Odra, bazom morskim, SD, lotniskom a następnie cele działające na przelot.

b/. Sposób odparcia nalotu

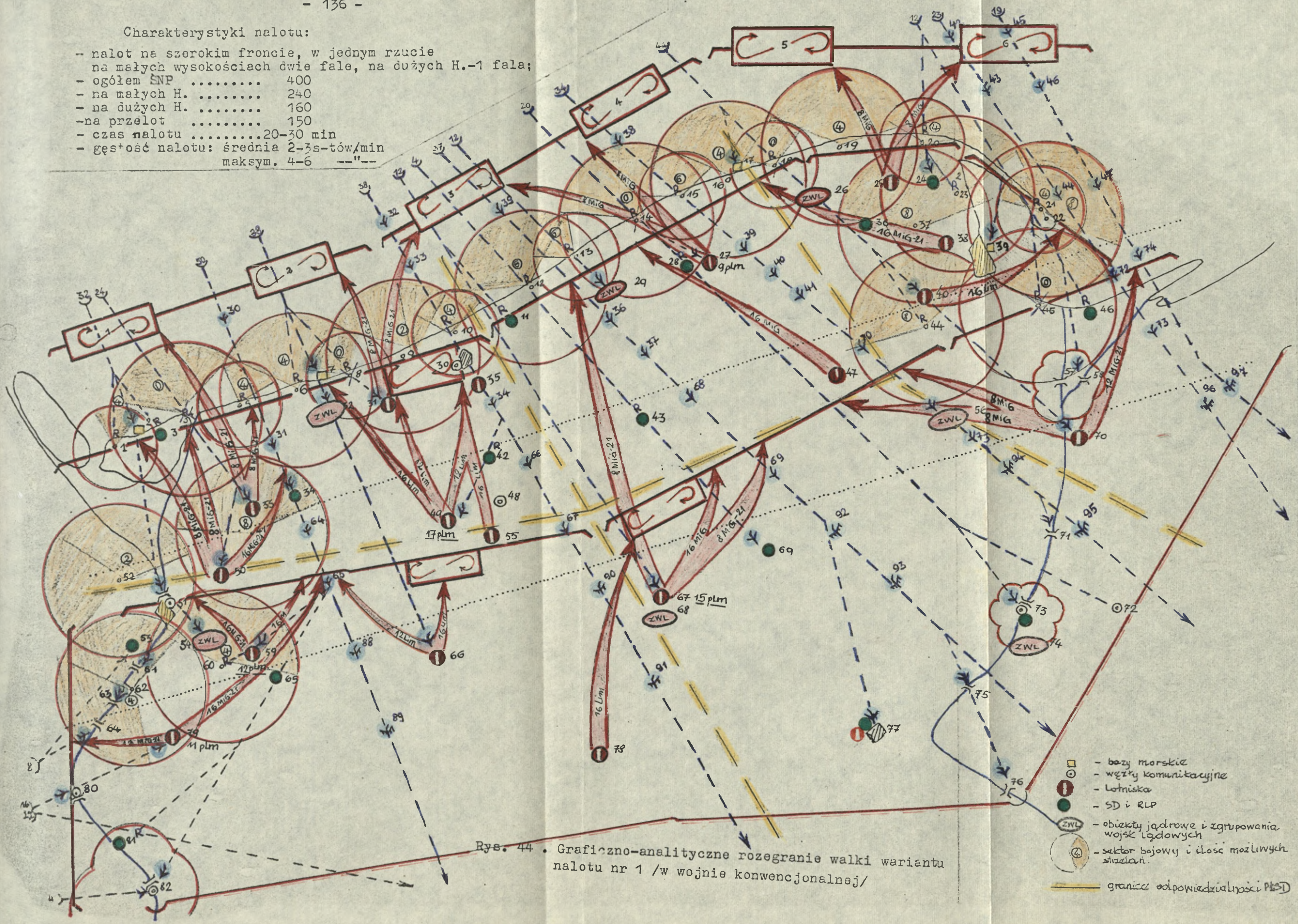
W przewidywanym zmasowanym nalocie SNP z użyciem broni konwencjonalnej na obiekty obrony korpusu OPK i na przelot, z uwagi na charakter nalotu i użycie rakiet „P-Z” zarysowuje się następujący przebieg działań wojsk korpusu OPK. Na sygnał o nalocie ze źródeł rozpoznania radiowego, okrętu lub samolotu rozpoznania radiolokacyjnego, PŁSD winny wysłać maksymalną ilość samolotów do stref dyżurowania i patrolowania w celu zwalczania nosicieli przed odpaleniem przez nich rakiet „P-Z” i maksymalnego rozproszenia szyków samolotów.

Zważywszy, że celów wchodzących jednocześnie w rejon obrony korpusu jest znacznie więcej aniżeli dywizjonów rozmieszczonych wzdłuż wybrzeża, to podstawowym kryterium przydziału celów dla doar do zniszczenia pozostaje ważność obiektów leżących na przedłużeniu tras lotu celów oraz odległości tych obiektów od wybrzeża.

Z powodu dużej ilości tras lotu celów wzdłuż wybrzeża

Charakterystyki nalotu:

- nalot na szerokim froncie, w jednym rzucie
- na małych wysokościach dwie fale, na dużych H.-1 fala;
- ogółem SNP 400
- na małych H. 240
- na dużych H. 160
- na przelot 150
- czas nalotu 20-30 min
- gęstość nalotu: średnia 2-3s-tów/min
- maksym. 4-6 ----



Rys. 44. Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr 1 /w wojnie konwencjonalnej/

należy przewidywać przede wszystkim działanie oddziałów LM i AR w sektorach odpowiedzialności PŁSD. Lecz w celu uzyskania optymalnych efektów obrony nakazanych obiektów należy centralnie ze szczebla korpusu OPK dokonać podziału LM /w tym i operacyjnie podporządkowanego/, aby walka rozegrana została w następujących rejonach i z udziałem następujących środków:

1. W rejonie PŁSD-1 z udziałem 13BAR OPK, 8plm OPK, 14plm z 1DLM i 7plmsz MW;
2. W rejonie PŁSD-2 z udziałem 9plm OPK;
3. W rejonie PŁSD-3 z udziałem 14BAR OPK, 10plm OPK, 13plm z PGWR, 16plm z 1DLM i 17plm z 2DIM.

W drugim rzucie korpusu:

1. W rejonie PŁSD-4 z udziałem 11 i 12plm z PGWR i 18 i 19plm.
2. W rejonie PŁSD-5 z udziałem 15plm z DLM.

Najbardziej trudna walka zarysowuje się w rejonie PŁSD-3 i 4, gdyż oprócz nalotu z kierunku północno-zachodniego muszą odeprzeć też nalot z kierunku zachodniego. Dla ułatwienia współdziałania LM z WR i najwcześniejszego wprowadzenia do walki należy ograniczyć strzelanie doar w określonych sektorach i tylko na kursie spotkaniowym, na przykład w północno-wschodniej części rejonu PŁSD-1. Bardzo ważną sprawą jest ograniczenie strzelań doar 13BAR tylko do ich północno-wschodnich sektorów. A w północno-zachodniej części PŁSD-1 ograniczenie strzelań doar do sektorów północno-zachodnich. W ten sposób utworzony zostanie obszar do częściowo swobodnego działania LM.

Wnioski z rozegranej walki nr 1.

W rozegranej walce wariantu nalotu nr 1, przyjęta została koncepcja atakowania maksymalnej ilości celów powietrznych. Przyjmując że obiekt został obroniony jeżeli efektywność jego osłony jest równa lub większa 0,70, to dla przyjętej koncepcji odparcia nalotu ogólna efektywność osłony korpusu OPK jest bardzo mała i wynosi 0,34 /tabela 44 /, a z uwzględnieniem uderzeń raketami „P-Z” tylko 0,25.

Przy powyższym założeniu korpus zdołał osłonić zaledwie 5% obiektów. A zadanie zniszczenia samolotów działających na przelot wykonane zostało w 26%.

Procentowe zestawienie wyników walki przedstawia tabela 54. W tabeli przedstawione jest, że z atakowanej ilości doar raketami „P-Z” zniszczonych zostało 28% /przy założonym $P_z=0,4$ w wojnie konwencjonalnej/.

Z tak rozegranej walki powietrznej uwidaczniają się

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu
nalotu nr 1.

Tabela 44 .

Nr celu	Skład celu	H _c km	Nr i nazwa przypuszczonego obiektu ataku	LM OPK			WR OPK		Efektywność osłony obiektu	Wyniki uderzeń rakietami "P-Z"
				Ilość użytych samolotów	PN	M _c	Ilość strzełań	M _c		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R "P-Z"		1 doar						0	
2	"		4 "						0	zniszcz.
3	"		6 "						0	
4	"		8 "						0	zniszcz.
5	"		10 "						0	
6	"		12 "						0	
7	"		13 "						0	
8	"		14 "						0	zniszcz.
9	"		15 "						0	
10	"		18 "						0	zniszcz.
11	"		20 "						0	
12	"		21 "						0	
13	"		3 RLP						0	
14	"		11 "						0	
15	"		28 "						0	
16	"		36 "						0	
17	4Bucca	0,1	2 baza	4MiG-21	WPN-1	1	2	1	0,50	
18	4 neer	"	7 "	4 "	PPN-4	1	2	1	0,50	
19	4 "	"	17 "	4 "	GPN-2	1	2	1	0,50	
20	4 "	"	39 "	8Lim-2	GPN-1	1	4	2	0,75	
21	4A-4	0,5	24 SD	4MiG-21	"	1	2	1	0,50	
22	4 "	"	34 SD	4 "	GPN-3	1	2	1	0,50	
23	12A-7	"	29 ZWL	8 "	GPN-2	2	2	1	0,30	
24	12 "	"	32 "	16Lim-6	PPN-4	2	2	1	0,30	
25	12 "	"	31 lotni	16 "	patrol	2	-	-	0,20	
26	12 "	"	33 sko	8MiG-21	GPN-3	2	1	1	0,30	
27	12 "	"	38 "	-	"	-	4	2	0,20	
28	12 "	"	27 "	4MiG-21	GPN-2	1	2	1	0,20	
29	12 "	"	40 "	-	"	-	4	2	0,20	
30	4F-104	18	- na	4MiG-21	GPN-3	1	2	1	0,50	
31	4 "	"	- przelot	4 "	"	1	-	-	0,25	
32	4 "	"	- "	4 "	PPN-4	1	-	-	0,25	
33	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
34	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
35	4 "	"	- "	4 "	GPN-2	1	-	-	0,25	
36	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
37	4F-111	20	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
38	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
39	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
40	4F-4	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
41	4 "	18	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
42	4 "	"	- "	4 "	GPN-1	1	-	-	0,25	
43	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
44	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
45	4 "	"	- "	4MiG-21	GPN-1	1	-	-	0,25	
46	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
47	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R" P-Z"		44 doar						0	
49	"		45 "						0	zniszcz.
50	"		60 "						0	
51	"		62 "						0	zniszcz.
52	"		42 RLP						0	
53	"		43 "						0	
54	"		46 "						0	
55	4A-10	0,5	51 węzeł	4MiG-21	GPN-3	1	2	1	0,50	
56	4"	"	57 komu-	-	"	-	4	2	0,50	
57	4 "	"	61 nika-	4 "	PPN-5	1	2	1	0,50	
58	4 "	"	63 cyjny	4 "	"	1	2	1	0,50	
59	12F-15	"	49 lotni-	16Lim-6	patrol	2	4	2	0,40	
60	12 "	"	50 sko	4MiG-21	GPN-3	1	2	1	0,20	
61	12 "	"	59 "	8Lim-6	ZWPN-4	1	2	1	0,20	
62	12F-16	"	54 ZWL	8MiG-21	PPN-5	2	4	2	0,40	
63	12 "	"	56 "	8 "	PPN-1	2	4	2	0,40	
64	4F-111	20	- na prze-	4 "	GPN-3	1	-	-	0,25	
65	4 "	"	- lot	4 "	"	1	-	-	0,25	
66	4 "	"	- "	4 "	PPN-2	1	-	-	0,25	
67	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
68	4F-4	18	- "	-	-	-	2	1	0,25	
69	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
70	4 "	"	- "	4MiG-21	PPN-1	1	-	-	0,25	
71	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
72	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
73	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
74	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
75	R" P-Z"		81 RLP	-	-	-	-	-	0	
76	4A-7	0,3	65 SD	4MiG-21	ZWPN-4	1	2	1	0,50	
77	4 "	"	69 "	-	-	-	2	1	0,25	
78	3Vulcan	15	77 "	8MiG-21	ZWPN-5	2	-	-	0,70	
79	4A-10	0,5	64 prze-	4 "	PPN-6	1	2	1	0,50	
80	4 "	"	71 prawa	8 "	WPN-2	2	-	-	0,50	
81	4 "	"	73 "	8 "	"	2	-	-	0,50	
82	4 "	"	75 "	8 "	"	2	-	-	0,50	
83	3Vulcan	15	76 "	9 "	"	2	-	-	0,70	
84	3 "	"	82 "	8 "	PPN-6	2	-	-	0,70	
85	12F-15	0,5	66 lotni-	16Lim-5	patrol	2	2	1	0,30	
86	12 "	"	67 sko	16 "	"	2	2	1	0,30	
87	12 "	"	70 "	8 "	PPN-1	1	4	2	0,30	
88	3Vulcan	15	- na prze-	4MiG-21	ZWPN-4	1	2	1	0,70	
89	3 "	"	- lot	4 "	"	1	-	-	0,30	
90	3 "	"	- "	-	-	-	-	-	-	
91	3 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,30	
92	3 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,30	
93	3F-111	20	- "	-	-	-	2	1	0,30	
94	"	"	- "	4MiG-21	PPN-1	1	-	-	0,30	
95	"	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,30	
96	3Canbe-	15	- "	4 "	"	1	-	-	0,30	
97	3 rra	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,30	

Razem 400

72 48

Ogólna efektywność korpusu0,34
Z uwzględnieniem uderzeń rakietami „P-Z” 0,25

następujące wnioski:

1. Możliwości niszczenia celów powietrznych na dużych wysokościach są równie ograniczone jak i na małych wysokościach
wskutek:
 - niemożliwości jednoczesnego użycia wszystkich doar w całym przedziale wysokości możliwego nalotu SNP, wskutek tego że górny pułap zestawu S-125 przy $V_c > 300$ m/s wynosi tylko 14 km, a w warunkach zakłóceń obniża się do 8 km przy zakłóceniach pasywnych, i do 6 km przy zakłóceniach aktywnych;
 - małego parametru maksymalnego strefy ognia na dużych wysokościach/nie większy niż na małych wysokościach/stąd małe wzajemne pokrycie stref ognia i mniejsza ilość strzelań;
2. Niemożliwość użycia samolotów myśliwskich z dyżurowania na lotnisku, z lotnisk w pobliżu wybrzeża;
3. Niemożliwość użycia samolotów Lim do niszczenia celów o dużych prędkościach i wysokościach lotu;
4. Mała ilość samolotów dyżurujących w powietrzu oraz krótki czas dyżurowania samolotów myśliwskich powoduje ograniczone możliwości niszczenia samolotów-nosicieli przed odpaleniem przez nich rakiet „P-Z” przed strefami ognia doar;
5. Ze względu na ograniczoną ilość możliwych jednoczesnych naprowadzeń, zachodzi konieczność naprowadzania maksymalnie możliwej ilości samolotów myśliwskich na duże grupy samolotów nieprzyjaciela;
6. Na wybrzeżu morskim konieczne jest przyjęcie specjalnej taktyki działania WR i LM OPK oraz ich współdziałania z uwzględnieniem:
 - konieczności niszczenia rakiet „P-Z” przed strefami ognia doar i rozproszenia ich szyków. Oznacza to przy obecnej możliwości samolotów, konieczność dyżurowania w powietrzu samolotów myśliwskich na dużych i małych wysokościach;
 - strzelanie doar tylko na kursie spotkaniowym a strefę ognia w pościgu należy pozostawić do swobodnego działania LM.

W drugiej koncepcji rozegrania walki tego samego wariantu nalotu, polegającej na skoncentrowaniu wysiłku na wybranych celach powietrznych zagrażających najważniejszym obiektom obrony, ilość obronionych obiektów wzrosła. Wyniki walki

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 1.
/Z zastosowaniem koncentracji wysiłku na wybranych celach powietrznych/

Tabela 45 .

Nr celu	Skład celu	km H _C	Nr i nazwa przy- puszczalnego ob- jektu ataku	Ilość użytych samolotów LM	PN LM	M _C LM	WR OKK		Efektywność osłony objektu	Uwagi i wyniki uderzeń raketami "P-Z"
							Ilość strzelających	M _C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R "P-Z"		1 doer						0	
2	"		4 "						0	zniszcz.
3	"		6 "						0	
4	"		8 "						0	zniszcz.
5	"		10 "						0	
6	"		20 "						0	zniszcz.
7	"		12 "						0	
8	"		13 "						0	
9	"		14 "						0	zniszcz.
10	"		15 "						0	
11	"		18 "						0	zniszcz.
12	"		21 "						0	
13	"		3 PLP						0	
14	"		11 "						0	
15	"		28 "						0	
16	"		36 "						0	
17	4 Bucca-	0,1	2 Baza	4 MiG-21	WPN-1	1	4	2	0,75	
18	4 neer	"	7 morska	4 "	PPN-4	1	2	1	0,50	
19	4 "	"	17 "	4 "	GPN-2	1	2	1	0,50	
20	4 "	"	39 "	8 Lim-5	GPN-1	1	4	2	0,75	
21	4 A-4	0,3	24 SD	4 MiG-21	"	1	4	2	0,75	
22	4 "	"	34 "	4 "	"	1	4	2	0,75	
23	12A-7	0,5	29 ZT	8 "	GPN-3	1	2	1	0,50	
24	12 "	"	32 "	16 Lim-6	GPN-2	2	2	1	0,30	
25	12 "	"	31 Lotnisko	16 "	PPN-4	2	2	1	0,30	
26	12 "	"	33 "	8 MiG-21	GPN-3	2	2	1	0,20	
27	12 "	"	38 "	-	-	-	4	2	0,20	
28	12 "	"	27 "	4 MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,10	
29	12 "	"	40 "	-	-	-	4	2	0,20	
30	4F-104	18	- na prze-	4 MiG-21	GPN-3	1	4	2	0,75	
31	4 "	"	- lot	4 "	"	1	-	-	0,25	
32	4 "	"	- "	4 "	PPN-4	1	-	-	0,25	
33	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
34	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
35	4 "	"	- "	4 MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
36	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
37	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
38	4F-111	20	- "	4 MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
39	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
40	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
41	4 F-4	18	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
42	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0,25	
43	4 "	"	- "	8 MiG-21	GPN-1	2	2	1	0,75	
44	4 "	"	- "	8 "	"	2	2	1	0,75	
45	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
46	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
47	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R„P-Z”		41 doar						0	
49	”		45 ”						0	
50	”		60 ”						0	
51	”		62 ”						0	
52	”		42 RLP						0	
53	”		43 ”						0	
54	”		46 ”						0	
55	4 A-10	0,3	51 Węzeł	-	-	-	2	1	0,25	
56	4 ”	”	57 komu-	8 Lim-2	PPN-1	1	4	2	0,75	
57	4 ”	”	61 nika-	8 MIG-21	ZWPN-4	2	2	1	0,75	
58	4 ”	”	63 cyjny	8 ”	”	2	2	1	0,75	
59	12F-15	0,5	49 Lotnisko	16 Lim-6	patrol.	2	4	2	0,40	
60	12 ”	”	50 ”	4 MIG-21	PPN-5	1	2	1	0,20	
61	12 ”	”	59 ”	8 Lim-6	ZWPN-4	1	-	-	0,10	
62	12F-16	”	54 ZT	4 MIG-21	”	1	2	1	0,20	
63	12 ”	”	56 ZT	8 ”	PPN-1	2	2	1	0,30	
64	4 F-111	20	- na prze-	4 ”	GPN-3	1	-	-	0,25	
65	4 ”	”	- lot	4 ”	”	1	-	-	0,25	
66	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-2	1	-	-	0,25	
67	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
68	4 F-4	18	- ”	-	-	-	-	-	0	
69	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
70	4 ”	”	- ”	4 MIG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
71	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
72	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
73	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
74	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
120										
75	R„P-Z”		81 RLP						0	
76	4 A-7	0,3	65 SD	4 MIG-21	ZWPN-4	1	-	-	0,25	
77	4 ”	”	69 ”	-	-	-	2	1	0,25	
78	3 Vulcan	18	77 ”	8 MIG-21	ZWPN-5	2	-	-	0,70	
79	4 A-10	0,3	64 przepra-	4 ”	PPN-6	1	2	1	0,50	
80	4 ”	”	71 wa	8 ”	PPN-1	2	2	1	0,75	
81	4 ”	”	73 ”	8 ”	WPN-2	2	2	1	0,75	
82	4 ”	”	75 ”	8 ”	”	2	2	1	0,75	
83	3 Vulcan	18	76 ”	8 ”	”	2	-	-	0,70	
84	3 ”	”	82 ”	8 ”	PPN-6	2	-	-	0,70	
85	12F-15	0,5	66 lotnisko	16 Lim-6	patrol.	2	2	1	0,30	
86	12 ”	”	67 ”	16 ”	ZWPN-4	2	2	1	0,30	
87	12 ”	”	70 ”	-	-	-	4	2	0,20	
88	3 Vulcan	18	- na prze-	4 MIG-21	GPN-3	1	2	1	0,70	
89	3 ”	”	- lot	8 ”	”	2	-	-	0,70	
90	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
91	3 ”	”	- ”	4 MIG-21	PPN-2	1	2	1	0,70	
92	3 ”	”	- ”	4 ”	ZWPN-2	1	2	1	0,70	
93	3FB-111	20	- ”	-	-	-	2	1	0,30	
94	3 ”	”	- ”	4 MIG-21	ZWPN-2	1	-	-	0,30	
95	3 ”	”	- ”	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,30	
96	3 Canbe-	15	- ”	-	-	-	-	-	0	
97	3 rra	”	- ”	4 MIG-21	GPN-1	1	2	1	0,70	

100

400

Ogólna efektywność osłony korpusu 0,34
Z uwzględnieniem uderzeń rakietami „P-Z” /0,25/

przedstawione są w tabeli 45 .

Wnioski z tak rozegranej walki są następujące:

1. Przy ześrodkowaniu wysiłku na wybranych najważniejszych celach powietrznych, ilość obronionych obiektów wzrosła z 5% do 14% ;
2. Ujemną stroną powyższego sposobu działań bojowych korpusu jest przelot większej ilości celów powietrznych na dużych wysokościach bez oddziaływania ogniowego na nie OP.

2. Odparcie wariantu nalotu nr 3 .

a/. Ilość i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 45/.

W wariantcie nalotu nr 3, na wąskim froncie z trzech kierunków, ilość nalatujących samolotów na rejony obrony poszczególnych PŁSD jest następująca:

- na rejon obrony PŁSD-1 około 94 samolotów;
- na rejon obrony PŁSD-2 około 145 samolotów;
- na rejon obrony PŁSD-3 około 157 samolotów.

Największa ilość samolotów działa na kierunku PŁSD-3, ponadto możliwe jest też uderzenie z kierunku zachodniego w ilości około 50 samolotów, co stwarza najtrudniejszą sytuację w rejonie obrony PŁSD-3.

Na przelot działa najwięcej samolotów na kierunku PŁSD-2.

Wszystkie zgrupowania nieprzyjaciela powietrznego są dla korpusu ważne, gdyż z każdego z nich cele powietrzne działają na obiekty obrony korpusu. Jednak zgrupowanie działające na rejon obrony PŁSD-1 i PŁSD-3 może działać na obiekty przybrzeżne z zaskoczenia, dlatego należy uważać je za najważniejsze.

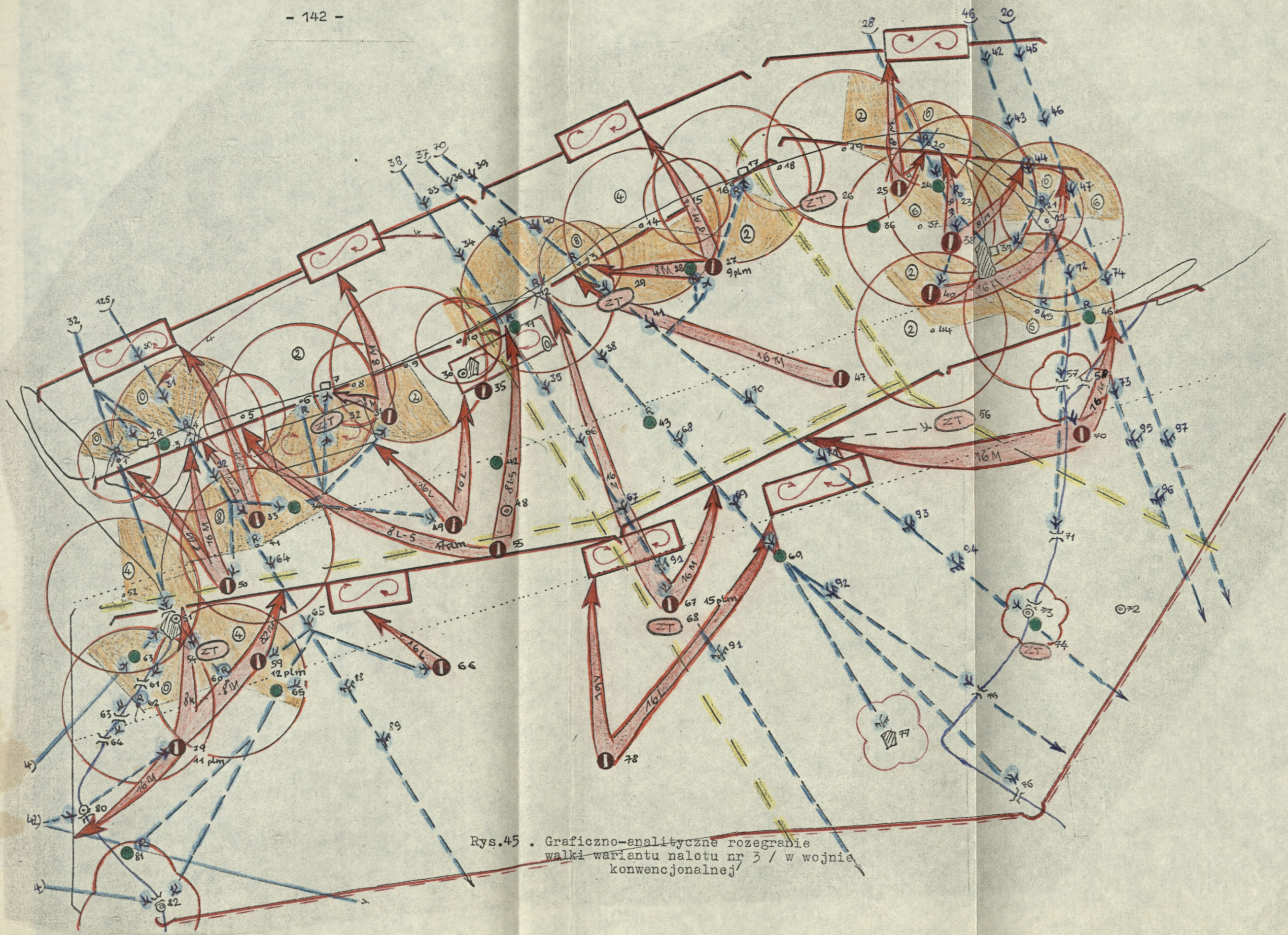
b/. Sposób odparcia nalotu.

Cele powietrzne zwalczane będą w sektorach odpowiedzialności PŁSD. Główny wysiłek LM działającego z położenia dyżurowania w powietrzu winien być skupiony na obronę obiektów przybrzeżnych.

Dla wsparcia PŁSD-2 i 5 w walce z celami wysokolecącymi, PŁSD-1 skieruje część 14 plm na PRWW-3 a PŁSD-4 skieruje do stref patrolowania LM z 2DLM i z 3DLSzR w celu obrony SD, lotnisk i zgrupowań wojsk.

Wnioski z rozgranego wariantu nalotu nr 3.

1. Przy nalocie ŚNP na wąskim froncie znacznie maleje efektywność obrony korpusu OPK w porównaniu z nalotem na szerokim froncie, głównie wskutek mniejszej ilości zniszczonych samolotów przez artylerię raketową ;



Rys.45 . Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr 3 / w wojnie konwencjonalnej

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr3 .

Tabela 46 .

Nr celu	Skład celu	Hc km	Nr i nazwa przypuszczonego obiektu ataku	LM OPK		WR OPK		Efektywność osłony obiektu	Uwagi i wyniki uderzeń rekiestów	
				Ilość użytych samolotów LM	PN	Mc	Ilość strzelań Mc			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R„P-Z”		1 doar						0	zniszcz.
2	”		4 ”						0	zniszcz.
3	”		6 ”						0	
4	-		-						0	
5	-		-						0	
6	R„P-Z”		12doar						0	zniszcz.
7	”		13 ”						0	
8	-		-						0	
9	R„P-Z”		16doar						0	
10	”		23 ”						0	
11	”		20 ”						0	zniszcz.
12	”		21 ”						0	zniszcz.
13	”		3 RLP						0	
14	”		11 ”						0	
15	”		28 ”						0	
16	4Bucca	0,1	2 Baza	8 MiG-21	WPN-1	2	-	-	0,50	
17	4 neer	”	7 morską	8 ”	GPN-1	2	2	1	0,75	
18	4 ”	”	17 ”	8 ”	GPN-2	2	2	1	0,75	
19	4 ”	”	39 ”	16 Lim-6	GPN-1	2	2	1	0,75	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	4 A-4	0,3	24 SD	4 MiG-21	GPN-1	1	2	1	0,50	
22	4 ”	”	34 ”	16 Lim-6	GPN-3	2	2	1	0,75	
23	12A-7	0,5	29 ZT	16 ”	patrol	2	2	1	0,30	
24	12 ”	”	32 ”	8 ”	GPN-3	1	2	1	0,20	
25	12 ”	”	31lotnisko	8 MiG-21	PPN-4	2	2	1	0,30	
26	12 ”	”	33 ”	8 ”	GPN-3	2	2	1	0,30	
27	12 ”	”	38 ”	4 ”	GPN-1	1	2	1	0,20	
28	12 ”	”	27 ”	-	-	-	-	-	0	
29	12 ”	”	40 ”	8 MiG-21	GPN-1	2	2	1	0,30	
30	4F-104	18	- na prze-	4 ”	”	1	-	-	0,25	
31	4 ”	”	lot	-	-	-	-	-	0	
32	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-4	1	-	-	0,25	
33	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-2	1	-	-	0,25	
34	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-4	1	-	-	0,25	
35	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
36	4 ”	”	- ”	4 MiG-21	PPN-2	1	-	-	0,25	
37	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
38	4F-111	20	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
39	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
40	4 ”	”	- ”	4 MiG-21	PPN-2	1	-	-	0,25	
41	4 F-4	18	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
42	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
43	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
44	4 ”	”	- ”	4 MiG-21	GPN-1	1	-	-	0,25	
45	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
46	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
47	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R„P-Z”		41 dozar						0	
49	”		45 ”						0	
50	”		60 ”						0	
51	”		62 ”						0	
52	-		-						-	zniszcz.
53	R„P-Z”		43 RLP						0	
54	”		46 ”						0	
55	4 A-10	0,3	51 węzeł	8 MiG-21	PPN-5	2	2	1	0,75	
56	4 ”	”	57 komu-	8 ”	GPN-1	2	2	1	0,75	
57	4 ”	”	61 nika-	4 ”	ZWPN-4	1	4	2	0,75	
58	4 ”	”	63 cyjny	8 ”	”	2	-	-	0,50	
59	12F-5	0,5	49 lotnisko	-	-	-	-	-	0	
60	12 ”	”	50 ”	8 MiG-21	PPN-6	2	-	-	0,20	
61	12F-15	”	59 ”	16Lim-6	patrol	2	-	-	0,20	
62	12F-16	”	54 ZT	8 MiG-21	ZWPN-4	2	-	-	0,20	
63	12 ”	”	56 ”	8 Lim-6	patrol	1	2	1	0,20	
64	4 F-111	20	- na przelot	4MiG-21	ZWPN-4	1	-	-	0,25	
65	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
66	4 ”	”	- ”	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,25	
67	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
68	4 F-4	18	- ”	4 MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
69	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-2	1	-	-	0,25	
70	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-1	1	-	-	0,25	
71	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
72	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
73	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
74	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
75	R„P-Z”		81 RLP						0	
76	4 A-7	0,3	65 SD	8 MiG-21	ZWPN-4	2	2	1	0,75	
77	4 ”	”	69 ”	8 Lim-6	patrol	1	2	1	0,20	
78	3Vulcan	18	77 ”	16Lim-6	”	2	-	-	0,70	
79	4 A-10	0,3	64przeprawa	-	-	-	-	-	0	
80	4 ”	”	71 ”	4 MiG-21	GPN-1	1	4	2	0,75	
81	4 ”	”	73 ”	8 ”	WPN-2	2	2	1	0,75	
82	4 ”	”	75 ”	8 ”	”	2	-	-	0,50	
83	3Vulcan	18	76 ”	4 ”	PPN-2	1	2	1	0,70	
84	3 ”	”	82 ”	8 ”	ZWPN-4	2	-	-	0,70	
85	12 F-15	0,5	66 lotnisko	-	-	-	-	-	0	
86	12 ”	”	67 ”	8 Lim-5	patrol	1	-	-	0,1	
87	12 ”	”	70 ”	-	-	-	-	-	0	
88	3Vulcan	18	- na przelot	-	-	-	2	1	0,30	
89	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
90	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
91	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
92	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
93	3FB-111	20	- ”	8 MiG-21	WPN-2	2	-	-	0,70	
94	3 ”	”	- ”	8 ”	”	2	-	-	0,70	
95	3 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,30	
96	3Canbe-	15	- ”	-	-	-	2	1	0,30	
97	3 rra	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
100				332		69	58	29	0,29	
400									/0,23/	

Ogólna efektywność osłony korpusu0,29
Z uwzględnieniem uderzeń raketami „P-Z”0,23

2. Ilość zniszczonych samolotów przez LM nie zmniejszyła się, świadczy to o większej skuteczności działania LM przy ześrodkowaniu wysiłku w zwalczaniu nieprzyjaciela powietrznego działającego na wąskim froncie.
3. W naloce na wąskim froncie zmniejszyła się ilość zniszczonych doar rakietami „P-Z” do 24%, pomimo tego efektywność działań korpusu nie wzrosła, gdyż nieprzyjaciel działając na wąskim froncie mógł skuteczniej wykorzystać przerwy w systemie ognia zniszczonych doar koncentrując przelot przez nie większej ilości samolotów.
4. Wskutek uderzeń rakietami „P-Z” na środki OP zmniejszyła się ogólna efektywność działań bojowych korpusu z 0,29 do 0,23. A z uczestniczących w odparciu ^{nalotu} 23 doar zniszczonych zostało 6doar, które mogłyby przeprowadzić 24 strzelań co zwiększyłoby efektywność korpusu do 0,35.
5. Zmniejszyła się ilość zniszczonych samolotów działających na dużych wysokościach do 20%, a bez oddziaływania ogniowego na nie środków OP przeleciało 20 celów w liczbie 51 s-tów.

3. Odparcie wariantu nalotu nr 4./W wojnie konwencjonalnej

a/. Ilość SNP i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 46 /.

W wariantcie nalotu nr 4 na wąskim froncie z kierunku Koszalin i Szczecina główne zgrupowanie nieprzyjaciela powietrznego skierowane jest na rejon PLSD-2 w sile 270 samolotów /51 grup/, PLSD-3 130 samolotów /18 grup/ oraz 50 samolotów z kierunku zachodniego na rejon obrony PLSD-4.

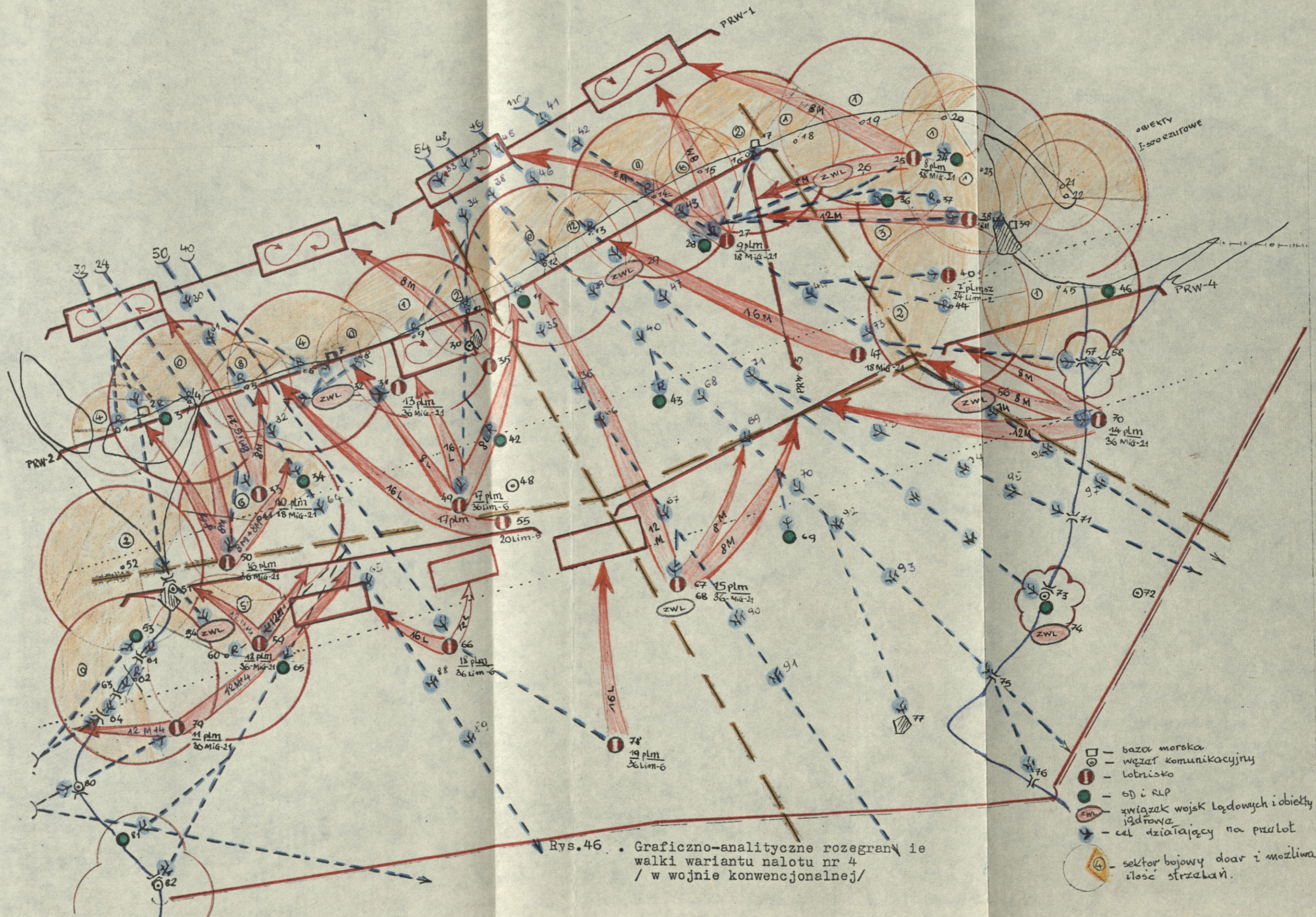
Najbardziej trudna sytuacja zarysowuje się w rejonie obrony PLSD-2, w którym aż 2/3 sił po przełamaniu obrony WR na odcinku około 80 km może działać na większość obiektów korpusu OPK i na przelot.

b/. Sposób odparcia nalotu:

Głównym ogniskiem walki będzie rejon obrony PLSD-2 i 3 w walce z celami działającymi z kierunku północno-zachodniego, oraz rejon PLSD-4 przeciwko celom z kierunku zachodniego.

Ze względu na małą ilość doar mogących uczestniczyć w odparciu nalotu, należy ześrodkować siły lotnictwa myśliwskiego PLSD-1 na głównym kierunku nalotu w interesie obrony własnych obiektów, przewidując że po przełamaniu obrony WR lotnictwo nieprzyjaciela będzie działać na północno-zachodnią część rejonu obrony PLSD-1 z kierunku zachodniego.

w odparciu głównego zgrupowania nieprzyjaciela, walkę



Rys.46 . Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr 4 / w wojnie konwencjonalnej/

- - baza morska
- - węzeł komunikacyjny
- - lotnisko
- - ob i rlp
- - związek wojsk lądowych i obiekty jądrowe
- - cel działający na przelot
- ④ - sektor bojowy docel i możliwa ilość strzałów.

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 4.
Tabela 47.

Nr celu	Skład celu	H _c km	Nr i nazwa przypuszczalnego obiektu ataku	Ilość użytych samolotów	PN	M _c	Ilość strze- lań WR	M _c	Efe- ktyw- ność osko- ny ob- iektu	Wyniki ude- rzeń rakie- tami „P-Z”
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R „P-Z”		1 doar						0	zniszcz.
2	”		4 ”						0	zniszcz.
3	”		6 ”						0	
4	”		8 ”						0	
5	”		10 ”						0	zniszcz.
6	”		12 ”						0	
7	”		13 ”						0	zniszcz.
8	”		14 ”						0	
9	”		37 ”						0	
10	”		18 ”						0	
11	”		20 ”						0	
12	”		21 ”						0	
13	”		3 RLP						0	
14	”		11 ”						0	
15	”		28 ”						0	
16	”		36 ”						0	
17	4 Bucca-	0,1	2 Baza mo-	4 MiG-21	WPN-1	1	4	2	0,75	
18	4 neer	”	7 rska	4 ”	GPN-3	1	4	2	0,75	
19	4 ”	”	17 ”	4 ”	GPN-2	1	4	2	0,75	
20	4 ”	”	39 ”	4 ”	GPN-1	1	4	2	0,75	
21	4A-4	0,3	24 SD	4 ”	”	1	4	2	0,75	
22	4 ”	”	34 ”	4 ”	GPN-3	1	4	2	0,75	
23	12A-7	”	29 ZT	4 ”	GPN-2	1	4	2	0,40	
24	12 ”	0,5	32 ”	8 Lim-6	PPN-4	1	6	3	0,30	
25	12 ”	”	31 lotnisko	16 ”	patrol	2	4	2	0,20	
26	12 ”	”	33 ”	4 MiG-21	GPN-3	1	2	1	0,20	
27	12 ”	”	38 ”	8 ”	GPN-1	2	4	2	0,40	
28	12 ”	”	27 ”	4 ”	GPN-2	1	2	1	0,20	
29	12 ”	”	40 ”	8 Lim-6	GPN-1	1	2	1	0,20	
30	4F-104	18	-na prze-	4 MiG-21	GPN-3	1	-	-	0,25	
31	4 ”	”	- lot	4 ”	”	1	-	-	0,25	
32	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
33	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-4	1	2	1	0,25	
34	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
35	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
36	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
37	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
38	4F-111	20	- ”	-	-	-	-	-	0	
39	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
40	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
41	4F-4	18	- ”	4 MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
42	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
43	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
44	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
45	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
46	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
47	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
Razem	180			120			26	46	23	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	R„P-Z”		44	doar							
49	-			-						0	
50	R„P-Z”		60	doar						-	
51	”		62	”						0	zniszcz.
52	”		42	RLP						0	
53	”		43	”						0	
54	-			-						0	
55	4A-10	0,3	51	węzeł	8MiG-21	ZWPN-4	2	2	1	-	
56	4 ”	”	57	komu-	8Lim-6	GPN-1	1	4	2	0,75	
57	4 ”	”	61	nika-	8MiG-21	PPN-5	2	2	1	0,75	
58	4 ”	”	63	cyjny	8 ”	”	2	2	1	0,75	
59	12F-15	0,5	49	lotni-	8Lim-6	patrol	1	2	1	0,75	
60	12 ”	”	50	ska	4MiG-21	GPN-1	1	4	2	0,20	
61	12 ”	”	59	”	8 ”	ZWPN-4	2	2	1	0,30	
62	12F-16	”	54	”	8 ”	”	2	-	-	0,30	
63	12 ”	”	56	”	8 ”	PPN-1	2	2	1	0,20	
64	4F-111	20	-	na prze-	4 ”	ZWPN-4	1	-	-	0,30	
65	4 ”	”	-	lot	4 ”	GPN-3	1	-	-	0,25	
66	4 ”	”	-	”	4 ”	PPN-6	1	-	-	0,25	
67	4 ”	”	-	”	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,25	
68	4F-4	18	-	”	-	-	-	-	-	0,25	
69	4 ”	”	-	”	-	-	-	-	-	0	
70	4 ”	”	-	”	-	-	-	-	-	0	
71	4 ”	”	-	”	4MiG-21	ZWPN-5	1	-	-	0,25	
72	4 ”	”	-	”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
73	4 ”	”	-	”	-	-	-	-	-	0	
74	4 ”	”	-	”	-	-	-	-	-	0	
120					92		21	20	10		
75	R„P-Z”		81	RLP						0	
76	4A-7	0,3	65	SD	4MiG-21	ZWPN-4	1	4	2	0,75	
77	4 ”	”	69	”	4 ”	ZWPN-5	1	4	2	0,75	
78	3Vulcan	18	77	”	4 ”	”	1	2	1	0,70	
79	4A-10	0,3	64	prze-	8 ”	PPN-6	2	-	-	0,50	
80	4 ”	”	71	prawa	8 ”	WPN-2	2	-	-	0,50	
81	4 ”	”	73	”	8 ”	”	2	-	-	0,50	
82	4 ”	”	75	”	4 ”	”	2	-	-	0,25	
83	3Vulcan	18	76	”	8 ”	”	2	-	-	0,70	
84	3 ”	”	82	”	8 ”	PPN-6	2	-	-	0,70	
85	12F-15	0,5	66	lotnisko	16Lim-6	patrol	2	-	-	0,20	
86	12 ”	”	67	”	16 ”	”	2	-	-	0,20	
87	12 ”	”	70	”	8MiG-21	PPN-1	2	-	-	0,20	
88	3Vulcan	18	-	na prze-	4 ”	ZWPN-4	1	-	-	0,30	
89	3 ”	”	-	lot	4 ”	”	1	-	-	0,30	
90	3 ”	”	-	”	8Lim-5	PPN-2	1	-	-	0,30	
91	3 ”	”	-	”	8 ”	”	1	-	-	0,30	
92	3 ”	”	-	”	4MiG-21	ZWPN-5	1	-	-	0,30	
93	3F-111	20	-	”	4 ”	”	1	-	-	0,30	
94	3 ”	”	-	”	-	-	-	-	-	0	
95	3 ”	”	-	”	-	-	-	-	-	0	
96	3Canbe-	15	-	”	4MiG-21	PPN-1	1	-	-	0,30	
97	3 rra	”	-	”	4 ”	”	1	-	-	0,30	
100					88MiG-21 48Lim		28	10	5		

Ogólna efektywność obrony korpusu OPK 0,32
Z uwzględnieniem uderzeń rakiet „P-Z” 0,24

rozpocznie nad morzem 8 i 9 plm ze stref dyżurowania na małej i dużej wysokości przed strefami ognia WR w celu uniemożliwienia samolotom-nosicielom rakiet „P-Z” dokonania ich startu do doar i obiektów nadbrzeżnych.

Następnie ogień otworzą doar znajdujące się w pasie uczestnictwa i praktycznie będą mogły strzelać do każdej fali jeśli nie zostaną zniszczone rakietami „P-Z”. Strefę strzelania w pościgu dywizjony winny pozostawić dla swobodnego działania LM :

- na PRWW-2 9 plm na kierunku północno-zachodnim;
- na PRWW-3 8 plm na kierunku zachodnim.

Walkę kontynuować będzie 14 i 15 plm na PRWW-4, głównie w obronie mostów na rzece Wisła.

Na kierunku Szczecina główną rolę odegra 14 BAR w odparciu nalotu z kierunku północno-zachodniego współdziałając z 10 plm CPK , oraz z 13 i 16 plm PGWR we wspólnej strefie.

Do obrony mostów na rzece Odra pozostają do użycia 11 i 12 plm PGWR. A 17 i 18 plm mogą być użyte do obrony lotnisk na małych i średnich wysokościach.

Trudności wystąpią z użyciem 19 plm ze względu na brak pola naprowadzania na małych wysokościach i ograniczonych możliwości użycia go na dużych wysokościach, pozostaje więc częściowe użycie ze stref patrolowania.

Przyjmując koncepcję ześrodkowania wysiłku na najważniejszych celach , efektywność odparcia nalotu zestawiona jest w tabelach 47 i 54.

Wnioski z rozegranego wariantu nalotu nr 4.

1. W odparciu nalotu nr4 powstają sprzyjające warunki obrony obiektów przybrzeżnych bronionych przez PLSD-1 . Bowiem przeciwnik traci czynnik zaskoczenia , jaki daje mu podejście z morza na małych wysokościach . Wobec tego wariant ten jest mało prawdopodobny.
2. Efektywność odparcia nalotu na dużych wysokościach zmniejszyła się i wyniosła 0,19 co stanowi około 31 zniszczonych samolotów z nalatujących 160, wobec ogólnej efektywności wynoszącej 0,32. Znacząco zwiększyła się efektywność niszczenia celów niskolejących, która wyniosła 0,38.
3. Ilość zniszczonych doar rakietami „P-Z” zmniejszyła się, pomimo to uderzenia rakietami „P-Z” obniżyły ogólną efektywność korpusu do 0,24.

4. Ilość obronionych obiektów wzrosła do 26% wskutek lepszych warunków niszczenia samolotów na małych wysokościach.

4. Odparcie wariantu nalotu nr 5. /W wojnie konwencjonalnej/.

a/. Ilość i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 47/.

Główne zgrupowanie nieprzyjaciela powietrznego skierowane jest na północno-zachodnią część obszaru obrony korpusu OPK, to jest na rejon obrony PŁSD-3, na wąskim froncie około 80 km w liczbie 172 samolotów z zadaniem zniszczenia najważniejszych obiektów w rejonie obrony PŁSD-3 i 4 oraz przelotu w głąb kraju.

Drugie zgrupowanie skierowane jest na północno-wschodnią część obszaru obrony korpusu OPK głównie na rejon obrony PŁSD-1 w liczbie 229 samolotów z zadaniem zniszczenia obiektów bronionych przez PŁSD-1 i działania na przelot. Część z nich w liczbie 109 samolotów działa na styku PŁSD-1 i 2 omijając strefy ognia 13 BAR CPK. Zgrupowanie to skierowane jest na obiekty bronione przez PŁSD-2 i 5 oraz na obiekty w głębi kraju.

Najważniejszym zgrupowaniem nieprzyjaciela powietrznego ze względu na ilość samolotów jest zgrupowanie skierowane na rejon obrony PŁSD-3, następnie na rejon obrony PŁSD-1. Lecz ze względu na ważność nie należy lekceważyć nieprzyjaciela powietrznego działającego na styku PŁSD-1 i 2, SD korpusu i mostom na rzece Wisła.

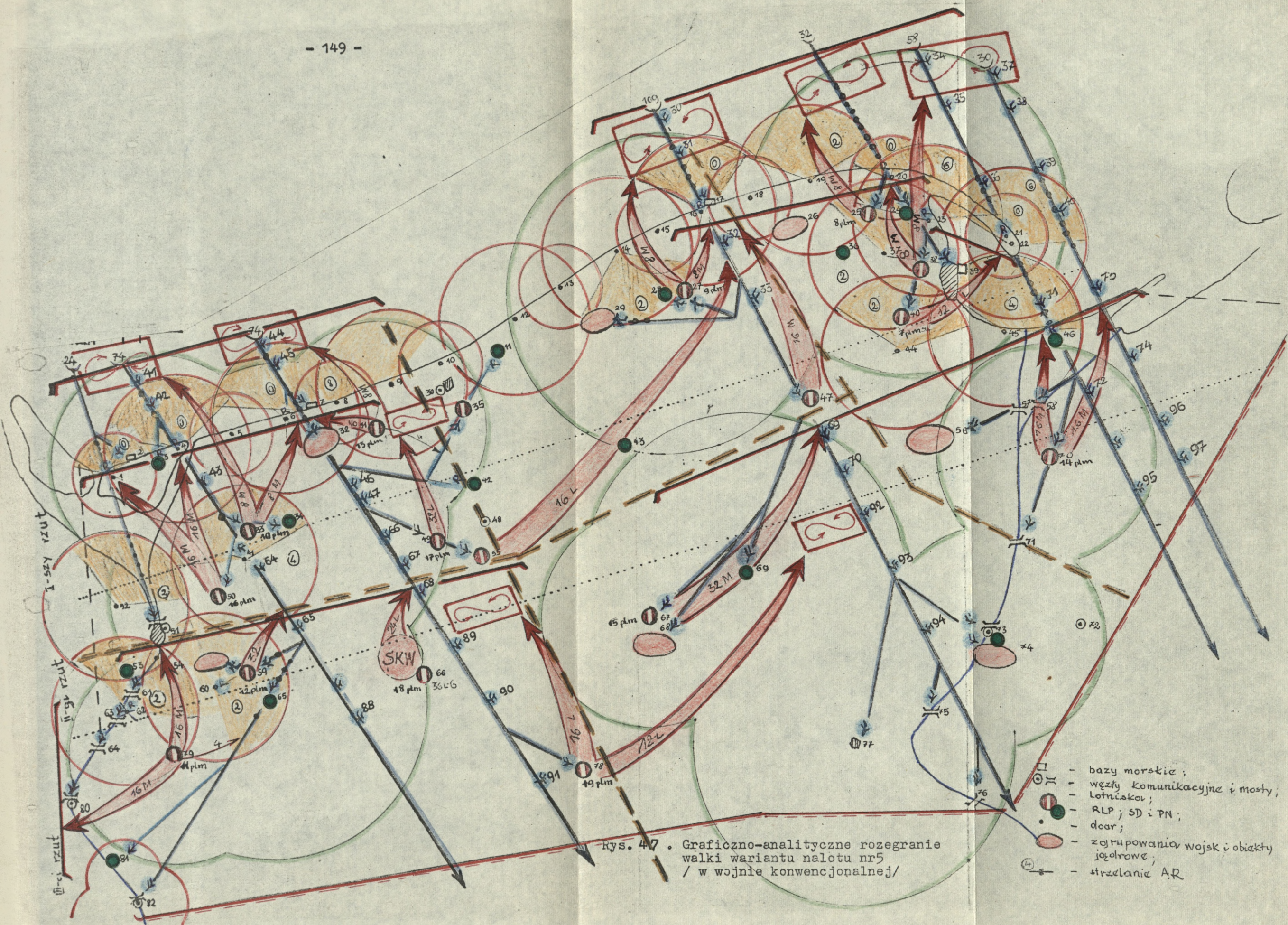
b/. Sposób odparcia nalotu:

PŁSD-1 i 3 zwalczą nieprzyjaciela powietrznego na PRWW-1, 2 i 3, następnie PŁSD-4 potęguje wysiłek PŁSD-3.

PŁSD-2 i 5 niszczy samoloty działające na styku PŁSD-1 i 2. Do walki na małych wysokościach PŁSD-4 skieruje 18 plm na PRWW-2 do dyspozycji PŁSD-1 i 19 plm na PRWW-3 do dyspozycji PŁSD-5. Wyniki walki zestawione są w tabeli 48 i 54.

Wnioski z rozegranego wariantu nalotu nr 5.

1. Przy zmasowanym nalocie 170 samolotów na rejon obrony PŁSD-3 wystąpiły trudności w użyciu LM, szczególnie samolotów Lim-6 ze względu na niewystarczającą ilość jednoczesnych naprowadzeń. Aby naprowadzić posiadaną ilość 288 samolotów myśliwskich kluczami, potrzebne są 72 jednoczesne naprowadzenia. A PŁSD-3 i 4 mogły zabezpie-



Rys. 47. Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr5 / w wojnie konwencjonalnej/

- bazy morskie;
- węzły komunikacyjne i mosty;
- lotniska;
- RLP, SD i PN;
- doar;
- zgrupowania wojsk i obiekty jądrowe;
- strzelanie A.R

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 5 Tabela 48.

Nr celu	Skład celu	Hc km	Nr i nazwa przypuszczalnego obiektu ataku	LM OPK		WR OPK		Efektywność osłony obiektu	Uwagi i wyniki uderzeń rakietami "P-Z"	
				Ilość użytych samolotów LM	PN	Mc	Ilość strzelań			Mc
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R„P-Z“		1 doer						0	zniszcz.
2	„		4 „						0	zniszcz.
3	„		6 „						0	zniszcz.
4	„		16 „						0	zniszcz.
5	„		20 „						0	zniszcz.
6	„		21 „						0	zniszcz.
7	„		23 „						0	zniszcz.
8	-		-						-	
9	-		-						-	
10	-		-						-	
11	-		-						-	
12	-		-						-	
13	R„P-Z“		3 RLP						0	
14	„		11 „						0	
15	„		28 „						0	
16	„		-						-	
17	4Bucca	0,1	2 Baza	4MiG-21	WPN-2	1	-	-	0,25	
18	4 neer	„	7 morska	4 „	PPN-4	1	4	2	0,75	
19	4 „	„	17 „	4 „	GPN-2	1	-	-	0,25	
20	4 „	„	39 „	8Lim-6	GPN-1	1	4	2	0,75	
21	4 A-4	0,3	24 SD	4MiG-21	„	1	4	2	0,75	
22	4 „	„	34 „	4 „	GPN-3	1	-	-	0,25	
23	12A-7	0,5	29 ZT	16Lim-6	GPN-2	2	-	+	0,20	
24	12 „	„	32 „	16 „	PPN-4	2	4	2	0,40	
25	12 „	„	35Lotnisko	16 „	patrol.	2	-	-	0,20	
26	12 „	„	33 „	8 MiG-21	GPN-3	2	-	-	0,20	
27	12 „	„	38 „	4 „	GPN-1	1	2	1	0,20	
28	12 „	„	27 „	4 „	GPN-2	1	-	-	0,10	
29	12 „	„	25 „	4 „	GPN-1	1	-	-	0,10	
30	4F-104	18	- na prze-	4 „	GPN-3	1	-	-	0,25	
31	4 „	„	- lot	4 „	„	1	-	-	0,25	
32	4 „	„	- „	4 „	„	1	-	-	0,25	
33	4 „	„	- „	4 „	PPN-4	1	-	-	0,25	
34	4 „	„	- „	4 „	„	1	-	-	0,25	
35	4 „	„	- „	4 „	PPN-2	1	-	-	0,25	
36	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
37	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
38	4F-111	20	- „	-	-	-	-	-	0	
39	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
40	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
41	4 F-4	18	- „	4 MiG-21	GPN-1	1	-	-	0,25	
42	4 „	„	- „	4 „	„	1	-	-	0,25	
43	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
44	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
45	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
46	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	
47	4 „	„	- „	-	-	-	-	-	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R„P-Z”		41 doar						0	
49	”		60 ”						0	
50	”		62 ”						0	
51	”		42 RLP						0	
52	”		46 ”						0	
53	”		53 ”						0	
54	-		-						-	
55	4 A-10	0,3	51 węzeł	8 MiG-21	WPN-1	2	2	1	0,75	
56	4 ”	”	57 komu-	8 ”	PPN-1	2	2	1	0,75	
57	4 ”	”	61 nika-	8 ”	ZWPN-4	2	2	1	0,75	
58	4 ”	”	63 cyjny	8 ”	”	2	-	-	0,50	
59	12F-15	0,5	49 lotnisko	16Lim-6	patrol	2	-	-	0,20	
60	12 ”	”	50 ”	8 MiG-21	PPN-5	2	-	-	0,20	
61	12 ”	”	59 ”	8 ”	ZWPN-4	2	-	-	0,20	
62	12F-16	”	54 ZT	8 ”	”	2	-	-	0,20	
63	12 ”	”	56 ZT	8 ”	PPN-1	2	2	1	0,30	
64	4 F-111	20	- na przelot	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,25	
65	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
66	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-1	1	-	-	0,25	
67	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
68	4 F-4	18	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
69	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
70	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
71	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
72	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
73	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
74	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
	20									
75	R„P-Z”		81 RLP						0	
76	4 A-7	0,3	65 SD	4 MiG-21	ZWPN-4	1	4	2	0,75	
77	4 ”	”	69 ”	12 ”	ZWPN-5	3	-	-	0,75	
78	3Vulcan	18	77 ”	8 ”	”	2	-	-	0,70	
79	4 A-10	0,3	64 przeprawa	8 ”	PPN-6	2	-	-	0,50	
80	4 ”	”	71 ”	8 ”	PPN-1	2	2	1	0,75	
81	4 ”	”	73 ”	8 ”	WPN-2	2	-	-	0,50	
82	4 ”	”	75 ”	8 ”	”	2	-	-	0,70	
83	3Vulcan	18	76 ”	8 ”	”	2	-	-	0,70	
84	3 ”	”	82 ”	8 ”	PPN-6	2	-	-	0,70	
85	12F-15	0,5	66 lotnisko	16 Lim-6	patrol	2	-	-	0,20	
86	12 ”	”	67 ”	-	-	-	-	-	0	
87	12 ”	”	70 ”	-	-	-	2	1	0,10	
88	3Vulcan	18	- na przelot	4 MiG-21	ZWPN-4	1	2	1	0,70	
89	3 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,30	
90	3 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,30	
91	3 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,30	
92	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
92	3FB-111	20	- ”	-	-	-	2	1	0,30	
94	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
95	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
96	3Canbe-	15	- ”	-	-	-	-	-	0	
97	3 rra	”	- ”	-	-	-	-	-	0	

100

328

71 40 20 0,26

/0,21/

Ogólna efektywność osłony korpusu0,26

Z uwzględnieniem uderzeń rakietami „P-Z”0,21

czyć tylko 42, wobec tego 17, 18 i 19 plm powinny rozwinąć własne PN.

2. Ogólna efektywność odparcia nalotu korpusu wyniosła tylko 0,26, wskutek zmasowanego nalotu na dwóch kierunkach, na małej wysokości na obiekty przybrzeżne i inne obiekty obrony korpusu, na dużych wysokościach na przelot z omijaniem ugrupowań obiektowych WR oraz wskutek uderzenia rakietami „P-Z” na środki OP.
3. W powyższym wariancie nalotu wystąpiły największe trudności w niszczeniu samolotów działających na dużych wysokościach i na przelot. Zniszczono tylko 15% samolotów działających na dużych wysokościach.
4. W wyniku uderzeń rakietami „P-Z” na środki OP ogólna efektywność obrony korpusu zmniejszyła się do 0,21, oraz zniszczone zostało 24% doar na głównym kierunku nalotu. Wskutek tego artyleria raketowa ostrzelała tylko 10% nalatujących samolotów.

5. Odparcie wariantu nalotu nr 6./W wojnie konwencjonalnej./

a/. Ilość SNP i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego./rys.48/

Wariant nalotu nr 6 różni się od wariantu nr 12 dodatkowym nalotem z kierunku Gdańska oraz mniejszą ilością nalatujących SNP. Więc koncepcję odparcia nalotu można przyjąć taką samą jak dla wariantu nr 12, z wyjątkiem sposobu użycia środków PLSD-1.

b/. Sposób odparcia nalotu z kierunku Gdańska:

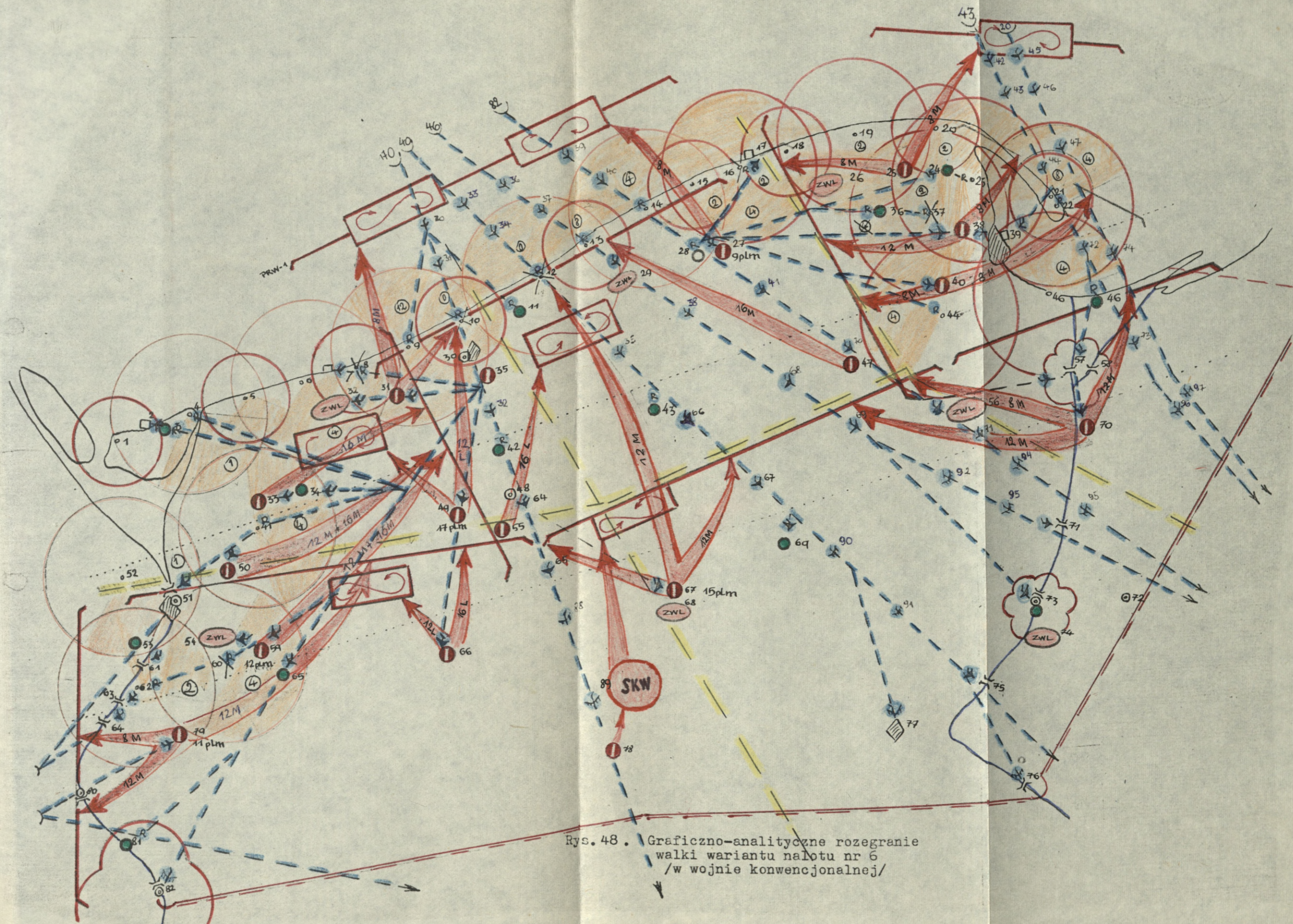
Dla odparcia nalotu na kierunku Gdańska oprócz WR, PLSD-1 winno użyć IM 8 plm ze stref dyżurowania w powietrzu.

Następnie w drugim rzucie samoloty myśliwskie z 14 plm.

Przy ześrodkowaniu wysiłku na wybranych najważniejszych celach, efektywność odparcia nalotu zestawiona jest w tabelach 49 i 54 .

Wnioski z odparcia nalotu nr 6.

1. Przy mniejszej liczbie nalatujących samolotów na małych wysokościach /240/ w porównaniu z nalotem nr 12 /300 samolotów / zwiększa się ilość zniszczonych samolotów na dużych wysokościach, co potwierdza wniosek, że korpus OPK przede wszystkim będzie zwalczał cele niskolące, które bezpośrednio zagrażają jego obiektom obrony. A cele wyskolejące działające w zasadzie na przelot będzie zwalczał



Rys. 48. Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr 6 /w wojnie konwencjonalnej/

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 6.

Tabela 49 .

Nr celu	Skład celu	H _c km	Nr i nazwa przypuszczalnego obiektu ataku	LM OPK			WR OPK		Efektywność osłony obiektu	Wyniki uderzeń rakietami „P-Z”
				Ilość użytych samolotów	PN	M _c	Ilość strze- lań WR	M _c		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R„P-Z”		4 doar						0	
2	”		8 ”						0	zniszcz.
3	”		9 ”						0	
4	”		10 ”						0	zniszcz.
5	”		12 ”						0	zniszcz.
6	”		13 ”						0	
7	”		14 ”						0	
8	”		16 ”						0	zniszcz.
9	”		21 ”						0	
10	”		22 ”						0	
11	”		23 ”						0	
12	”		36 RLP						0	
13	”		37 doar						0	zniszcz.
14	”		3 RLP						0	
15	”		11 ”						0	
16	”		28 ”						0	
17	4Bucca	0,1	2 baza	4MiG-21	WPN-1	1	4	2	0,75	
18	4 neer	”	7 morska	4 ”	PPN-4	1	4	2	0,75	
19	4 ”	”	17 ”	4 ”	GPN-2	1	4	2	0,75	
20	4 ”	”	39 ”	8Lim-6	GPN-1	1	4	2	0,75	
21	4A-4	0,3	24 SD	8MiG-21	”	2	2	1	0,75	
22	4 ”	”	34 ”	8 ”	GPN-3	2	2	1	0,75	
23	12A-7	0,5	29 ZT	16Lim-6	GPN-2	2	4	2	0,40	
24	12 ”	”	32 ”	16 ”	PPN-4	2	4	2	0,40	
25	12 ”	”	31 lotnisko	4MiG-21	”	1	2	1	0,20	
26	12 ”	”	33 ”	16Lim-6	GPN-3	2	4	2	0,40	
27	12 ”	”	38 ”	8Mig-21	GPN-1	2	2	1	0,30	
28	12 ”	”	27 ”	4 ”	GPN-2	1	4	2	0,30	
29	12 ”	”	40 ”	8Lim-2	GPN-1	1	4	2	0,30	
30	4F-104	18	- na prze-	4NiG-21	PPN-4	1	-	-	0,25	
31	4 ”	”	- lot	4 ”	”	1	-	-	0,25	
32	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
33	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
34	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
35	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
36	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
37	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
38	4F-111	20	- ”	-	-	-	-	-	-	
39	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
40	4 ”	”	- ”	4MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
41	4F-4	18	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
42	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
43	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
44	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
45	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
46	4 ”	”	- ”	4MiG-21	GPN-1	1	-	-	0,25	
47	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
180						26	52	26		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R,,P-Z"		41 doar						0	
49	"		44 "						0	
50	"		60 "						0	zniszcz.
51	"		62 "						0	
52	"		42 RLP						0	
53	"		43 "						0	
54	"		46 "						0	
55	4A-10	0,3	51 węzeł	8MiG-21	PPN-3	2	2	1	0,75	
56	4 "	"	57 komu-	4 "	PPN-1	1	4	2	0,75	
57	4 "	"	61 nika-	8 "	ZWPN-4	2	2	1	0,75	
58	4 "	"	63 cyjny	8 "	"	2	2	1	0,75	
59	12F-15	0,5	49 lotnisko	8Lim-6	PPN-2	1	-	-	0,10	
60	12 "	"	50 "	8MiG-21	GPN-3	2	-	-	0,20	
61	12 "	"	59 "	16Lim-6	PPN-5	2	-	-	0,20	
62	12F-16	"	54 ZT	8MiG-21	"	2	-	-	0,20	
63	12 "	"	56 "	8 "	PPN-1	2	2	1	0,30	
64	4F-111	20	- na prze-	4 "	GPN-3	1	-	-	0,25	
65	4 "	"	- lot	4 "	"	1	-	-	0,25	
66	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
67	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
68	4F-4	18	- "	-	-	-	-	-	0	
69	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
70	4 "	"	- "	4MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
71	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
72	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
73	4 "	"	- "	-	-	-	2	1	0,25	
74	4 "	"	- "	4MiG-21	GPN-1	1	-	-	0,25	
120										
75	R,,P-Z"		81 RLP	-	-	-	-	-	0	
76	4A-7	0,3	65 SD	8MiG-21	ZWPN-4	2	2	1	0,75	
77	4 "	"	69 "	8 "	ZWPN-5	2	-	-	0,50	
78	3Vulcan	15	77 "	8 "	"	2	-	-	0,70	
79	4A-10	0,3	64 przepra-	8 "	PPN-6	2	-	-	0,50	
80	4 "	"	71 wa	8 "	WPN-2	2	2	1	0,75	
81	4 "	"	73 "	8 "	"	2	2	1	0,75	
82	4 "	"	75 "	12 "	"	3	-	-	0,75	
83	3Vulcan	15	76 "	8 "	"	2	-	-	0,70	
84	3 "	"	82 "	8 "	PPN-6	2	-	-	0,70	
85	12F-15	0,5	66 lotnisko	16Lim-6	patrol	2	-	-	0,20	
86	12 "	"	67 "	16 "	"	2	-	-	0,20	
87	12 "	"	70 "	8MiG-21	PPN-1	2	-	-	0,20	
88	3Vulcan	15	- na prze-	4 "	PPN-2	1	-	-	0,30	
89	3 "	"	- lot	-	-	-	-	-	0	
90	3 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
91	3 "	"	- "	4MiG-21	ZWPN-5	1	-	-	0,30	
92	3 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,30	
93	3F-111	20	- "	-	-	-	-	-	0	
94	3 "	"	- "	4MiG-21	WPN-2	1	-	-	0,30	
95	3 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
96	3Canbe-	15	- "	4MiG-21	PPN-1	1	-	-	0,30	
97	3 rra	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,30	

100

232

77 74 37

400

Ogólna efektywność osłony korpusu OPK 0,31
Z uwzględnieniem uderzeń raketami "P-Z" 0,23

w miarę pozostania na ten cel samolotów MiG-21.

2. Przy nalocie ŚNP na wąskim froncie stosunkowo duży procent doar bierze udział w odparciu nalotu /76%/, a mała ilość zniszczonych samolotów przez artylerię raketową /11%/, spowodowana jest uderzeniem rakiet „P-Z” na doar.
3. W wariancie nalotu nr 6 powstają sprzyjające warunki obrony obiektów w północno-zachodniej i częściowo w północno-wschodniej części rejonu obrony korpusu, dlatego efektywność obrony jest stosunkowo duża i wynosi 0,31. Lecz z uwzględnieniem uderzeń rakietami „P-Z” obniża się do 0,23.
4. Efektywność zwalczania samolotów na dużych wysokościach wzrosła niewiele /do 0,18/. W tym przypadku konieczne było większe ześrodkowanie działań LM przez SD korpusu na cele działające na głównym kierunku nalotu.

6. Odparcie wariantu nalotu nr 9./W wojnie konwencjonalnej/.

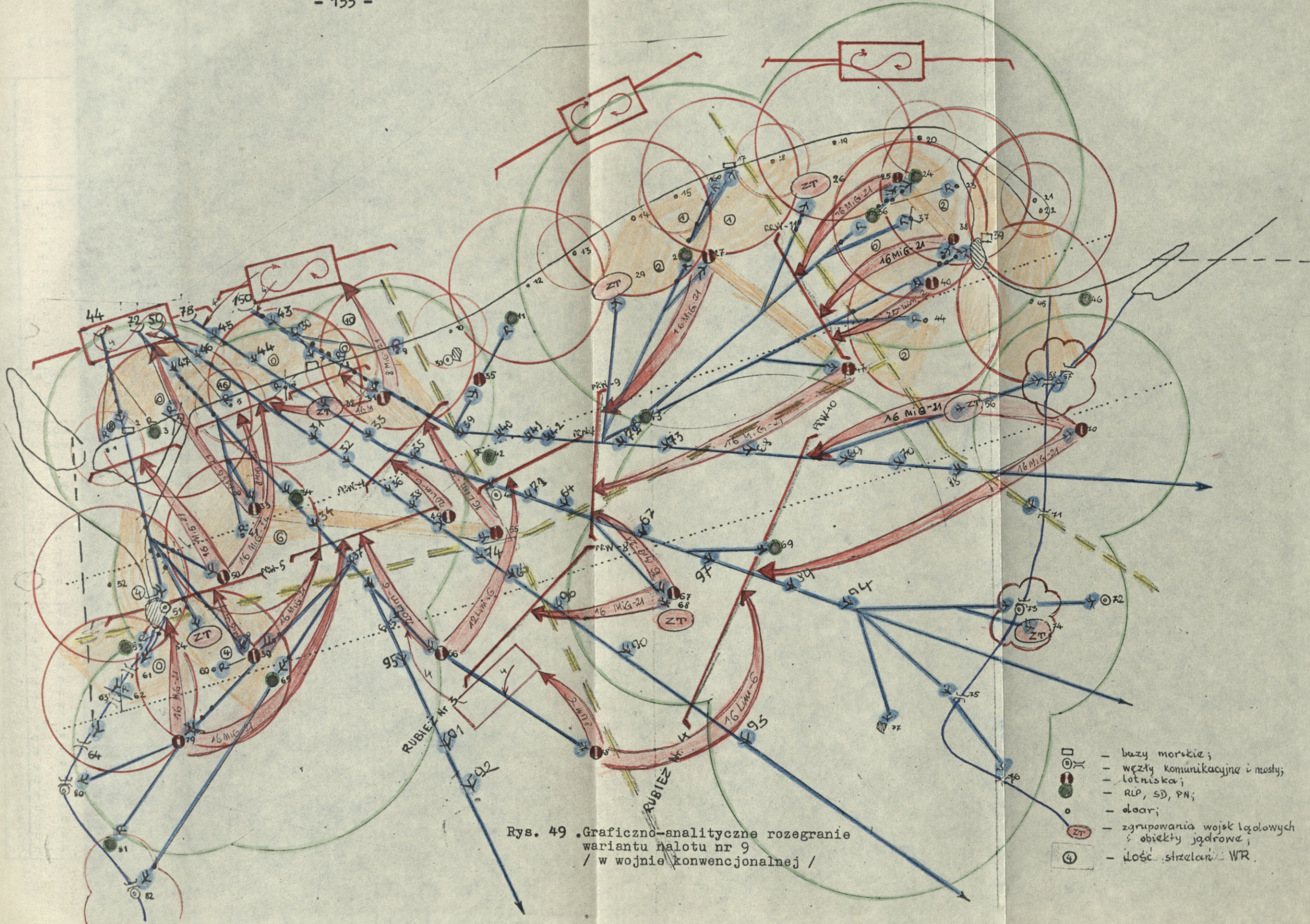
- a/. Ilość i ważność poszczególnych zgrupowań ŚNP./rys. 49 /
Nalot 400-tu samolotów na wąskim froncie z kierunku Szczecina stwarza najtrudniejszą sytuację w rejonie obrony PŁSD-3, gdzie będzie główne ognisko walki.
- b/. Sposób odparcia nalotu.

W zwalczaniu nalotu w głębi obszaru obrony korpusu najważniejszą rolę winno spełniać LM na czterech kolejnych rubieżach wprowadzenia do walki, na kierunku północno-zachodnim i zachodnim.

Walkę rozpoczną samoloty myśliwskie ze stref dyżurowania w powietrzu oraz dywizjony 14 BAR OPK. Następnie do walki należy wprowadzić 3 pułki LM z PŁSD-3 na rubieży przebiegającej wzdłuż wybrzeża w martwych stożkach i w strefach ognia w pościgu doar.

Na rubieży nr 2 wysiłek ześrodkowują plm PŁSD-4, a na rubieży nr 3 LM PŁSD-2 i 5, na PRWW-8 i 9.

- Ostatni etap walki rozegra PŁSD-1 na dwóch kierunkach:
- zachodnim w obronie Trójmiasta wprowadzając do walki LM na PRWW-11 a pozostałe cele wchodzące w strefę ognia niszcząc ogniem raketowym;
 - północno-zachodnim w obronie mostów na rzece Wisła zwalczając cele na PRWW-10 będzie 14plm, oraz cele działające na przelot. Wyniki walki przedstawione są w tabelach 50 i 54.



Rys. 49 .Graficzno-analityczne rozegranie wariantu nalotu nr 9 / w wojnie konwencjonalnej /

- buzy morskie;
- węzły komunikacyjne i mosty;
- lotniska;
- RLP, SD, PN;
- oścar;
- zgrupowania wojsk lądowych i obiekty jądrowe;
- ilość strzelania WR.

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 9.

Tabela 50 .

Nr celu	Skląd celu	Hc km	Nr i nazwa przypuszczonego obiektu ataku	LM OPK			WR OPK		Efektywność osiowy obiektu	Uwagi i wyniki uderzeń rakietami "P-Z"
				Ilość użytych samolotów LM	PN	Mc	Ilość strzelań	Mc		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R„P-Z”		1 doar						0	
2	”		4 ”						0	zniszcz.
3	”		5 ”						0	
4	”		6 ”						0	zniszcz.
5	”		8 ”						0	zniszcz.
6	”		9 ”						0	
7	”		16 ”						0	
8	”		23 ”						0	
9	”		37 ”						0	zniszcz.
10	-		-						-	
11	-		-						-	
12	-		-						-	
13	R„P-Z”		3 RLP						0	
14	”		11 ”						0	
15	”		28 ”						0	
16	”		36 ”						0	
17	4Bucca-	0,1	2Baza	4MiG-21	WPN-2	1	4	2	0,75	
18	4 neer	”	7morska	4 ”	PPN-4	1	4	2	0,75	
19	4 ”	”	17 ”	8 ”	GPN-2	2	2	1	0,75	
20	4 ”	”	39 ”	8 ”	GPN-1	2	2	1	0,75	
21	4 A-4	0,3	24 SD	8 ”	”	2	-	-	0,50	
22	4 ”	”	34 ”	4 ”	GPN-3	1	4	2	0,75	
23	12A-7	0,5	29 ZT	16Lim-6	gpn-2	2	2	1	0,30	
24	12 ”	”	32 ”	4MiG-21	PPN-4	1	-	-	0,10	
25	12 ”	”	31Lotnisko	4 ”	”	1	2	1	0,20	
26	12 ”	”	33 ”	4 ”	GPN-3	1	4	2	0,30	
27	12 ”	”	38 ”	16Lim-6	GPN-1	2	-	-	0,20	
28	12 ”	”	27 ”	8MiG-21	GPN-2	2	-	-	0,20	
29	12 ”	”	40 ”	8 ”	GPN-1	2	2	1	0,30	
30	4F-104	18	- na prze-	-	-	-	2	1	0,25	
31	4 ”	”	- lot	-	-	-	2	1	0,25	
32	4 ”	”	- ”	-	-	-	2	1	0,25	
33	4 ”	”	- ”	4MiG-21	GPN-3	1	-	-	0,25	
34	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
35	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
36	4 ”	”	- ”	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,25	
37	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
38	4F-111	20	- ”	-	-	-	-	-	0	
39	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
40	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
41	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
42	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
43	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
44	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
45	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
46	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
47	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R„P-Z”		44 doar						0	
49	”		41 ”						0	
50	”		60 ”						0	
51	”		62 ”						0	
52	”		42 RLP						0	zniszcz.
53	”		43 ”						0	
54	”		53 ”						0	
55	4A-10	0,3	51 węzeł	4MiG-21	ZWPN-4	1	4	2	0,75	
56	4 ”	”	58 komu-	8 ”	GPN-1	2	-	-	0,50	
57	4 ”	”	61 nika-	4 ”	PPN-5	1	4	2	0,75	
58	4 ”	”	63 cyjny	4 ”	”	1	-	-	0,25	
59	12F-15	0,5	49 lotnisko	8Lim-6	patrol	1	4	2	0,30	
60	12 ”	”	50 ”	8MiG-21	GPN-1	2	2	1	0,30	
61	12 ”	”	59 ”	8 ”	ZWPN-4	2	-	-	0,20	
62	12F-16	”	54 ZT	4 ”	”	1	2	1	0,20	
63	12 ”	”	56 ”	8 ”	PPN-1	2	-	-	0,20	
64	4F-111	20	- na prze-	4 ”	ZWPN-4	1	-	-	0,25	
65	4 ”	”	- lot	4 ”	GPN-3	1	-	-	0,25	
66	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-2	1	-	-	0,25	
67	4 ”	”	- ”	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,25	
68	4F-4	18	- ”	4 ”	PPN-2	1	-	-	0,25	
69	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
70	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
71	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
72	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
73	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
74	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
120										
75	R„P-Z”		81 RLP	-	-	-	-	-	0	
76	4A-7	0,3	65 SD	8MiG-21	ZWPN-4	2	2	1	0,75	
77	4 ”	”	69 ”	8Lim-6	ZWPN-5	1	-	-	0,25	
78	3Vulcan	18	77 ”	8MiG-21	”	2	-	-	0,70	
79	4A-10	0,3	64 przeprawa	4 ”	PPN-6	1	-	-	0,25	
80	4 ”	”	71 ”	4 ”	WPN-2	1	4	2	0,75	
81	4 ”	”	73 ”	16Lim-6	”	2	-	-	0,50	
82	4 ”	”	75 ”	16 ”	”	2	-	-	0,50	
83	3Vulcan	18	76 ”	8MiG-21	”	2	-	-	0,70	
84	3 ”	”	82 ”	8 ”	PPN-6	2	-	-	0,70	
85	12F-15	0,5	66 lotnisko	8Lim-6	patrol	1	2	1	0,20	
86	12 ”	”	67 ”	8 ”	”	1	-	-	0,10	
87	12 ”	”	70 ”	8MiG-21	PPN-1	2	-	-	0,20	
88	3Vulcan	18	- na prze-	8 ”	ZWPN-4	2	-	-	0,70	
89	3 ”	”	- lot	4 ”	”	1	-	-	0,25	
90	3 ”	”	- ”	4 ”	PPN-2	1	-	-	0,25	
91	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
92	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
93	3F-111	20	- ”	-	-	-	-	-	0	
94	3 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
95	3 ”	”	- ”	4MiG-21	ZWPN-5	1	-	-	0,30	
96	3Canbe-	15	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,30	
97	3 rra	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
100				324		69 56 28				

400

Ogólna efektywność osłony korpusu OPK..... 0,28
Z uwzględnieniem uderzeń rakiet „P-Z”..... 0,22

Wnioski z odparcia nalotu nr 9.

1. W powyższym wariantcie nalotu tylko na około 1/4 długości wybrzeża morskiego /około 80 km/ atakowane mogą być obiekty przybrzeżne z zaskoczenia. Czas dysponowany obrony pozostałych obiektów przybrzeżnych znacznie się zwiększa. Warunki obrony Trójmiasta i przepraw na Wiśle są lepsze, gdyż znacznie zwiększa się głębokość i czas bojowego oddziaływania na cele przelatujące niemal nad całym obszarem obrony korpusu OPK.
2. Pomimo sprzyjających warunków obrony ogólna efektywność odparcia nalotu jest mała i wynosi 0,28 ze względu na niski procent ilości doar uczestniczących w odparciu nalotu /tylko 68% /, oprócz tego 21% zostało zniszczonych raketami „P-Z”.
3. Również nalot na dużych wysokościach odparty został tylko z efektywnością 0,16 ze względu na stosunkowo małą efektywność wykorzystania LM. Pułki LM wyposażone w samoloty Lim-6 bazujące na głównym kierunku nalotu nie mogły być w pełni wykorzystane do niszczenia celów lecących ze znacznymi prędkościami na dużych wysokościach. Dyslokacja ich bardziej wskazana byłaby w pobliżu ważnych obiektów dla bezpośredniej obrony ich przed celami niskolejącymi.
4. Przy odparciu tego typu nalotu SD korpusu winno ześrodkować wysiłek części /około 1/3 / IM PŁSD-1,2 i 5 już w rejonie obrony PŁSD-3, pozostawiając pozostałe siły do obrony własnych obiektów.

7. Odparcie wariantu nalotu nr 2 /w wojnie konwencjonalnej/.

- a/. Ilość ŚNP i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 50/.

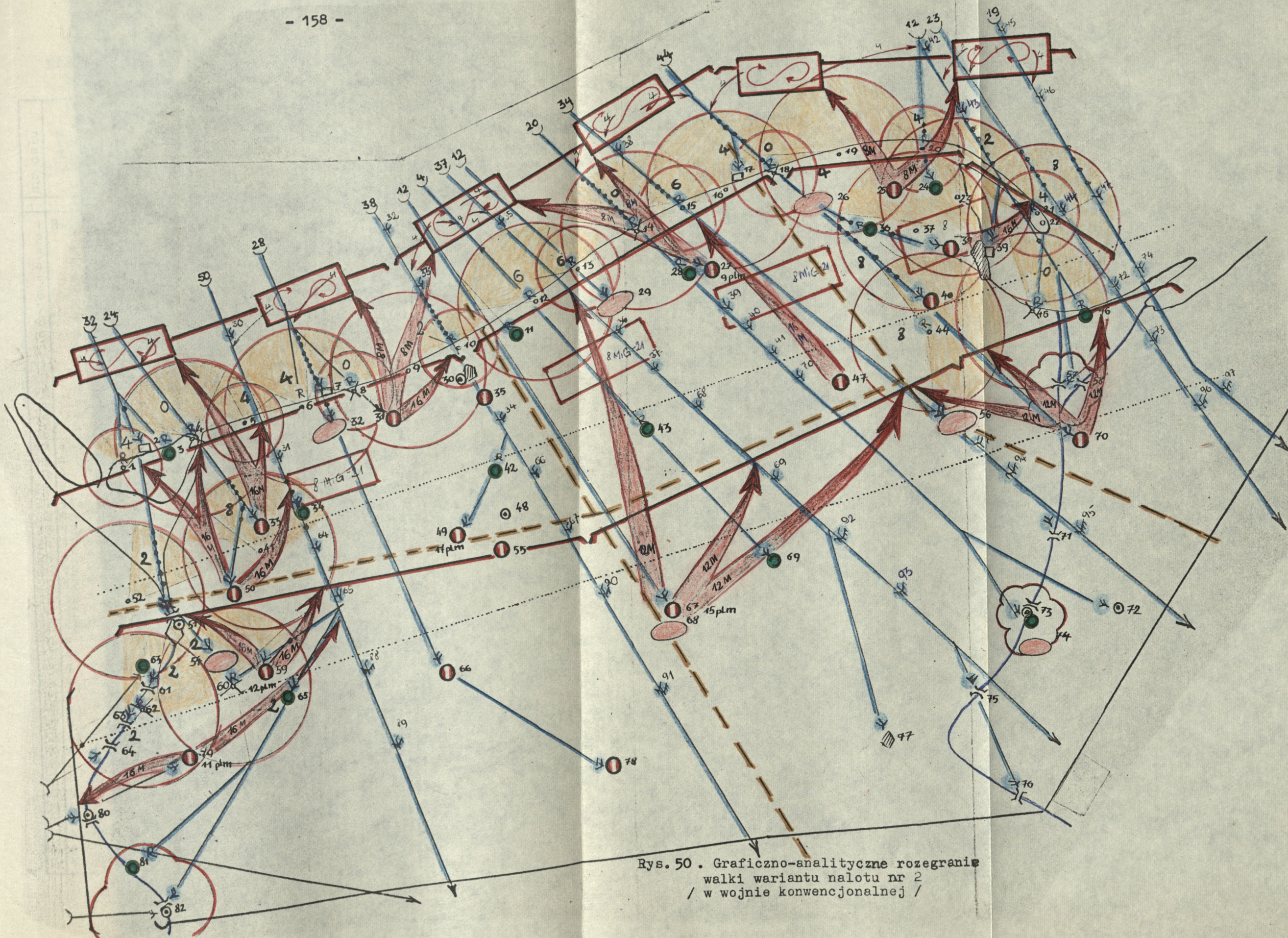
W przyjętym wariantcie nalotu na szerokim froncie i działaniu 100% ŚNP na dużych wysokościach /16-20 km/ nalot wykonywany jest z zadaniem takim samym jak w wariantcie nalotu nr 1.

Środki OP i obiekty atakowane są z dużych wysokości eliminując z walki artylerię przeciwlotniczą, dywizjony WR typu S-125 oraz samoloty myśliwskie typu Lim a także MiG-21 na lotniskach przybrzeżnych dyżurujące na lotniskach.

- b/. Sposób odparcia nalotu.

Użycie LM podobnie jak w wariantcie nr 1 na rubieżach nr 1,2 i 3 zdecentralizowane w ramach PŁSD.

Konieczne jest wprowadzenie LM sąsiednich korpusów OPK



Rys. 50. Graficzno-analityczne rozegranie
walki wariantu nalotu nr 2
/ w wojnie konwencjonalnej /

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 2.

Tabela 51 .

nr celu	Skład celu	H _c km	Nr i nazwa przypuszczonego obiektu ataku	Ilość użytych samolotów LM	PN	M _c	Ilość strzelań	M _c	Efektywność osłony	Uwagi i wyniki uderzeń rakietami
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R„P-Z”		1 doar						0	
2	”		4 ”						0	zniszcz.
3	”		6 ”						0	
4	”		8 ”						0	zniszcz.
5	”		10 ”						0	
6	”		12 ”						0	
7	”		13 ”						0	
8	”		14 ”						0	zniszcz.
9	”		15 ”						0	
10	”		18 ”						0	zniszcz.
11	”		20 ”						0	
12	”		21 ”						0	
13	”		3 RLP						0	
14	”		11 ”						0	
15	”		28 ”						0	
16	”		36 ”						0	
17	4Bucca-	16	2Baza	2MiG-21	WPN-1	0,5	-	-	0,10	
18	4 neer	”	7morska	2 ”	PPN-4	0,5	2	1	0,30	
19	4 ”	”	17 ”	2 ”	GPN-2	0,5	2	1	0,30	
20	4 ”	”	39 ”	4 ”	GPN-1	1	4	2	0,75	
21	4A-4	”	24 SD	4 ”	”	1	4	2	0,75	
22	4 ”	”	34 ”	4 ”	GPN-3	1	2	1	0,50	
23	12A-7	”	29 ZT	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,10	
24	12 ”	”	32 ”	2 ”	PPN-4	0,5	-	-	0,05	
25	12 ”	”	31Lotnisko	2 ”	”	0,5	-	-	0,05	
26	12 ”	”	33 ”	4 ”	GPN-3	1	2	1	0,20	
27	12 ”	”	38 ”	4 ”	GPN-1	1	4	2	0,30	
28	12 ”	”	27 ”	4 ”	GPN-2	1	-	-	0,10	
29	12 ”	”	40 ”	4 ”	GPN-1	1	4	2	0,30	
30	4F-104	”	- na prze-	4 ”	GPN-3	1	-	-	0,25	
31	4 ”	18	- lot	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
32	4 ”	”	- ”	4 ”	PPN-4	1	-	-	0,25	
33	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
34	4 ”	”	- ”	-	”	-	-	-	0	
35	4 ”	”	- ”	4MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
36	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
37	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
38	4F-111	20	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
39	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
40	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
41	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
42	4 ”	”	- ”	2 ”	GPN-1	0,5	-	-	0,10	
43	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
44	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
45	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
46	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	
47	4 ”	”	- ”	2 ”	”	0,5	-	-	0,10	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	R,,P-Z"		44 doar							
49	"		45 "						0	
50	"		60 "						0	zniszc.
51	"		62 "						0	zniszc.
52	"		42 RLP						0	zniszc.
53	"		43 "						0	
54	"		46 "						0	
55	4A-10	16	51 węzeł	4MiG-21	1	2	1	GPN-3	0,50	
56	4 "	"	57 komu-	4 "	1	2	1	PPN-1	0,50	
57	4 "	"	61 nika-	4 "	1	2	1	PPN-5	0,50	
58	4 "	"	63 cyjny	4 "	1	2	1	"	0,50	
59	12F-15	"	49 lotni-	4 "	1	2	1	PPN-4	0,20	
60	12 "	"	50 sko	4 "	1	4	2	GPN-3	0,30	
61	12 "	"	59 "	4 "	1	-	-	ZWPN-4	0,10	
62	12F-16	"	54 ZT	4 "	1	2	-	"	0,20	
63	12 "	"	56 "	4 "	1	-	1	PPN-1	0,10	
64	4F-111	20	- na	2 "	0,5-	-	-	GPN-3	0,10	
65	4 "	20	- prze-	2 "	0,5-	-	-	"	0,10	
66	4 "	"	- lot	4 "	1	-	-	PPN-4	0,25	
67	4 "	"	- "	-	-	-	-	"	0	
68	4F-4	18	- "	2MiG-21	0,5-	-	-	GPN-2	0,10	
69	4 "	"	- "	2 "	0,5-	-	-	"	0,10	
70	4 "	"	- "	2 "	0,5	2	1	"	0,30	
71	4 "	"	- "	2 "	0,5	2	1	PPN-1	0,30	
72	4 "	"	- "	4 "	1	2	1	GPN-1	0,50	
73	4 "	"	- "	4 "	1	2	1	PPN-1	0,50	
74	4 "	"	- "	2 "	0,5-	-	1	"	0,10	
	120									
75	R,,P-Z"		81 RLP	-	-	-	-	-	0	
76	4A-7	16	65 SD	4 "	1	2	1	ZWPN-4	0,50	
77	4 "	"	69 "	4 "	1	2	1	ZWPN-5	0,50	
78	3Vulcan	"	77 "	4 "	1	2	1	"	0,70	
79	4A-10	"	64 Prze-	4 "	1	-	-	PPN-6	0,25	
80	4 "	"	71 prawa	4 "	1	-	-	PPN-1	0,25	
81	4 "	"	73 "	4 "	1	-	-	"	0,25	
82	4 "	"	75 "	6 "	1,5	-	-	ZWPN-5	0,30	
83	3Vulcan	"	76 "	6 "	1,5	-	-	"	0,50	
84	3 "	"	82 "	4 "	1	-	-	ZWPN-4	0,30	
85	12F-15	"	66 lotni-	4 "	-	-	-	-	0	
86	12 "	"	67 sko	4 "	1	2	1	ZWPN-5	0,20	
87	12 "	"	70 "	4 "	1	4	2	PPN-1	0,30	
88	3Vulcan	"	- na	2 "	0,5	-	-	ZWPN-4	0,10	
89	3 "	"	- prze-	4 "	1	2	1	"	0,70	
90	3 "	"	- lot	-	-	-	-	"	0	
91	3 "	"	- "	-	-	-	-	"	0	
92	3 "	"	- "	2MiG-21	0,5	-	-	ZWPN-5	0,10	
93	3F-111	20	- "	2 "	0,5	-	-	"	0,10	
94	3 "	"	- "	2 "	0,5	2	1	"	0,50	
95	3 "	"	- "	2 "	0,5	2	1	"	0,50	
96	3Canbe-	16	- "	2 "	0,5	2	1	PPN-1	0,50	
97	3 rra	"	- "	2 "	0,5	2	1	"	0,50	

Ogólna efektywność osłony korpusu 0,24
Z uwzględnieniem uderzeń rakietami „P-Z” 0,20

na kierunku działania celów na przelot. 15 plm część sił wprowadzi do walki na PRW-2, na wybrzeżu morskim dla spotęgowania wysiłku LM PISD-2.

Ze względu na trudności naprowadzania na dużych wysokościach dużych grup LM, część samolotów lotnictwa myśliwskiego winna być użyta sposobem patrolowania i samodzielnego poszukiwania.

Ze względu na znaczne przesunięcie się MRW LM w głąb obszaru obrony korpusu przy zwalczaniu celów wysoko i szybko lecących, z lotnisk 1-szo i 2-go rzutowych należy wprowadzić do stref dyżurowania i patrolowania maksymalną liczbę samolotów myśliwskich na sygnał z rozpoznania radiowego. Wyniki walki znajdują się w tabelach 51 i 54.

Wnioski z odparcia wariantu nalotu nr 2.

1. Efektywność odparcia nalotu na dużych wysokościach jest najmniejsza i wynosi 0,24 oraz tylko 0,20 z uwzględnieniem uderzeń raketami „P-Z”. Wynika z tego wniosek, że najłatwiej nieprzyjacielowi powietrznemu jest pokonać system OP na dużych wysokościach, nawet w nalocie na szerokim froncie.
2. Efektywność zwalczania samolotów przez WR zmniejszyła się w stosunku do wariantu nalotu nr 1 z 12% do 8%, ze względu na wyeliminowanie z walki zestawów typu Newa i zniszczenie 28% doar raketami „P-Z”. Pomimo to, ilość ostrzelanych celów przez WR jest większa aniżeli zniszczonych przez LM.
3. Na wysokościach powyżej 19 km ilość zniszczonych samolotów przez LM gwałtownie maleje ze względu na niemożliwość wprowadzenia do walki samolotów z lotnisk przybrzeżnych z położenia dyżurowania na lotnisku.
4. Z lotnisk 1-szo rzutowych niemożliwe są przechwycenia samolotów lecących na dużych wysokościach z prędkościami naddźwiękowymi. Z lotnisk tych należy utrzymywać możliwie największą ilość samolotów w strefach dyżurowania i patrolowania.
5. Ilość naprowadzeń na dużych wysokościach jest niewystarczająca przy naprowadzaniu par i pojedynczych samolotów LM. Gdyż maksymalna ilość jednoczesnych naprowadzeń korpusu wynosi około 80, co zapewnia jednoczesne naprowadzenie 80 par, to jest 160 samolotów. Stanowi to 50% samolotów MiG-21 mogących uczestniczyć w odparciu nalotu.

8. Odparcie wariantu nalotu nr 12 /w wojnie konwencjonalnej/

a/. Ilość ŚNP i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 51/.

W wariacie nalotu nr 12 założony jest nalot na na PRL tylko z dwóch kierunków: północno-zachodniego i południowo-zachodniego. Dlatego z kierunku północno-zachodniego ogólna liczba ŚNP wynosi aż 500 samolotów.

Nalot tej ilości na wąskim froncie z kierunku Koszalina stwarza niezmiernie trudną sytuację w rejonie PŁSD-2.

Po pokonaniu obrony raketowej kilku zaledwie doar znajdujących się w pasie nalotu, od głównego zgrupowania odgałęzia się 180 samolotów /10 grup/ na rejon obrony PŁSD-1 i 5.

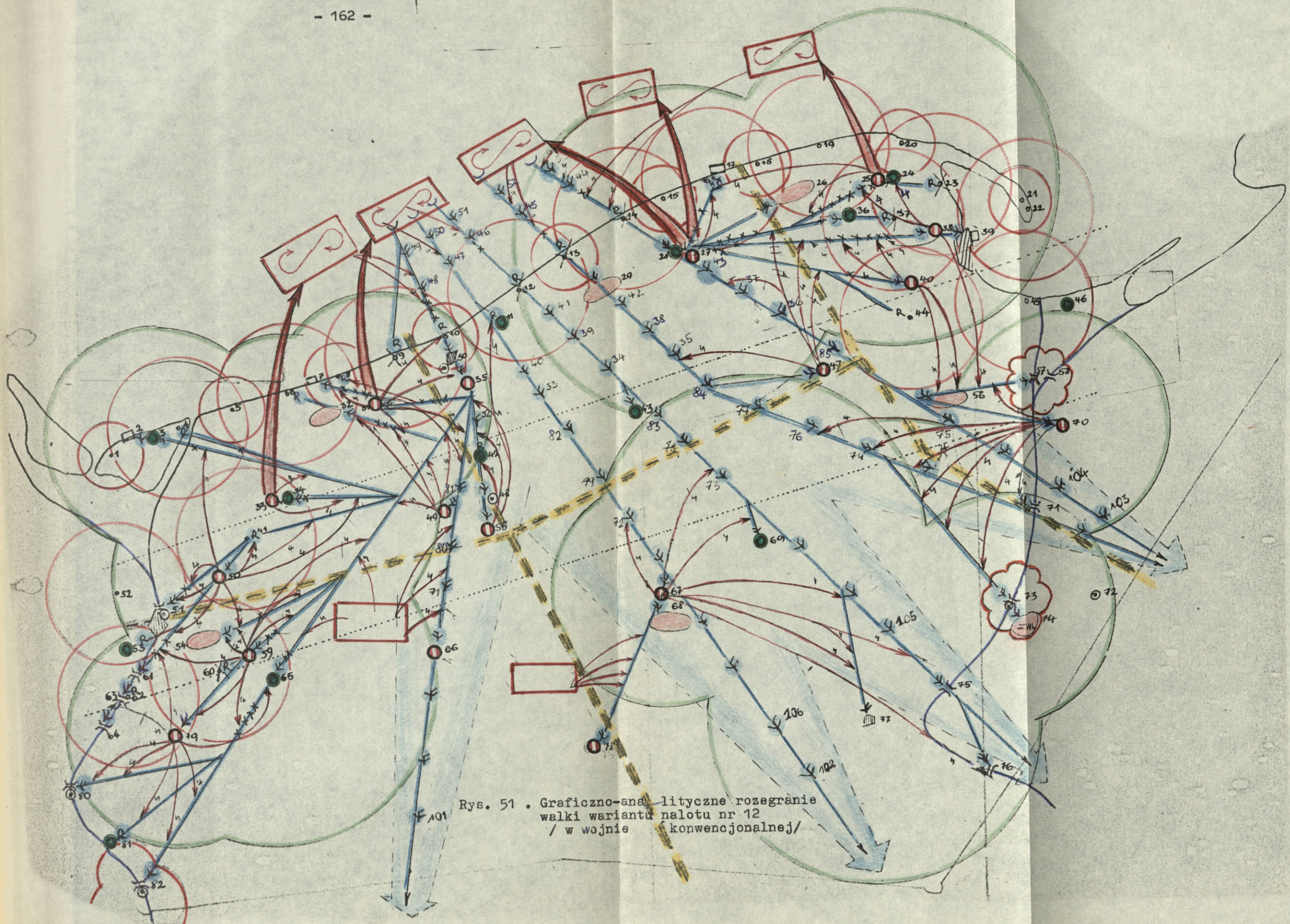
Zgrupowania te działają głównie na małych wysokościach. Na dużych wysokościach działają samoloty na przelot, na głównym kierunku nalotu poprzez rejon obrony PŁSD-2 i 4 w liczbie 170 samolotów.

b/. Sposób odparcia nalotu

Dowódca korpusu OPK widząc rozgałęzienie tras lotu od głównego kierunku na rejon obrony PŁSD-1, 3 i 4 uprzedza je o tym przyjmując następującą koncepcję odparcia nalotu:

- walkę rozpocząć przed strefami ognia doar ze stref dyżurowania w powietrzu PŁSD-2, a na dużych wysokościach dodatkowo ze stref dyżurowania PŁSD-1 i 3 z działaniem LM na pełny zasięg.
- na S_{mrww}-2 w strefach ognia strzelania doar w pościgu utworzyć drugie ognisko walki, w którym ześrodkować wysiłek LM PŁSD-1, 2 i 3.
- trzecią fazę walki rozegrać na obszarach poszczególnych PŁSD w pierwszej kolejności w obronie własnych obiektów i część samolotów MiG-21 skierować do walki z samolotami na dużych wysokościach działających na przelot.

Przy ześrodkowaniu wysiłku na wybranych najważniejszych celach, efektywność odparcia nalotu zestawiona jest w tabelach 52 i 54.



Rys. 51 . Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr 12 / w wojnie konwencjonalnej/

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr12.

Tabela 52 .

Nr celu	Skład celu	km H _c	Nazwa przyopuszczalnego obiektu ataku	LM OPK			WROPK		Efektywność osiomy obiektu	Uwagi i wyniki uderzeń rakietami
				Ilość użytych samolotów LM	PN	M _c	Ilość strzałów	M _c		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	R„P-Z”		4 doar						0	
2	”		6 ”						0	
3	”		8 ”						0	
4	”		9 ”						0	
5	”		10 ”						0	
6	”		12 ”						0	
7	”		13 ”						0	zniszcz.
8	”		14 ”						0	zniszcz.
9	”		16 ”						0	zniszcz.
10	”		23 ”						0	zniszcz.
11	”		37 ”						0	zniszcz.
12	”		3 RLP						0	
13	”		11 ”						0	
14	”		36 ”						0	
15	4Bucca-	0,1	2 baza	8MiG-21	GPN-3	2	2	1	0,75	
16	4 neer	”	7 morską	4 ”	PPN-4	1	4	2	0,75	
17	4 ”	”	1 7”	8 ”	GPN-1	2	2	1	0,75	
18	4 ”	”	39 ”	12Lim-2	”	1,5	2	1	0,62	
19	4 A-4	”	24 SD	4MiG-21	”	1	4	2	0,75	
20	4 ”	0,5	28 ”	4 ”	GPN-2	1	2	1	0,50	
21	4 ”	”	34 ”	8 ”	GPN-3	2	1	0,5	0,62	
22	12A-7	”	29 ZT	8 ”	GPN-2	2	2	1	0,30	
23	12”	”	32 ”	12 ”	PPN-4	3	2	1	0,30	
24	12”	”	25 lotni-	4 ”	GPN-1	1	6	3	0,40	
25	12”	”	27 sko	8 ”	GPN-2	2	2	1	0,30	
26	12”	”	31 ”	12 ”	PPN-4	3	4	2	0,40	
27	12”	”	33 ”	12Lim-6	GPN-3	1,5	2	1	0,20	
28	12”	”	38 ”	12MiG-21	GPN-1	3	6	3	0,50	
29	12”	”	50 ”	8 ”	PPN-3	2	-	-	0,20	
30	4 A-7	”	30 węzeł	4 ”	PPN-4	1	2	1	0,50	
31	4 ”	”	51 komun.	8 ”	PPN-3	2	2	1	0,75	
32	4F-104	18	- na prze-	-	-	-	-	-	0	
33	4 ”	”	- lot	-	-	-	-	-	0	
34	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
35	4 ”	”	- ”	4MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
36	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
37	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
38	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
39	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
40	4 ”	”	- ”	4MiG-21	PPN-4	1	-	-	0,25	
41	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
42	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
43	4F-111	”	- ”	4Mig-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
44	4 ”	20	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
45	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	-	
46	4 ”	”	- ”	4MiG-21	PPN-4	1	-	-	0,25	
47	4 ”	”	- ”	4 ”	”	1	-	-	0,25	
48	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	
49	4 ”	”	- ”	4MiG-21	GPN-3	1	-	-	0,25	
50	4 ”	”	- ”	-	-	-	-	-	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
51	4F-111	20	- na prze-	-	-	-	-	-	0	
52	4 "	"	- lot	4MiG-21	GPN-2	1	-	-	0,25	
53	4 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,25	
54	R,,P-Z"		41 doar	-	-	-	-	-	0	
55	"		44 "	-	-	-	-	-	0	
56	"		60 "	-	-	-	-	-	0	zniszcz.
57	"		62 "	-	-	-	-	-	0	
58	"		42 RLP	-	-	-	-	-	0	
59	"		43 "	-	-	-	-	-	0	
60	4A-7	0,1	48 węzeł	8MiG-21	PPN-4	2	-	-	0,50	
61	4 "	"	57 komu-	4 "	PPN-1	1	2	1	0,50	
62	4 "	"	58 nika-	12Lim-6	"	1,5	-	-	0,40	
63	4 "	"	61 cyjny	8MiG-21	PPN-3	2	2	1	0,75	
64	4 "	"	63przeprawa	4 "	"	1	-	-	0,75	
65	12F-15	0,5	47lotnisko	-	-	-	-	-	0	
66	12 "	"	49 "	8Lim-6	patrol	1	-	-	0,10	
67	12 "	"	55 "	-	-	-	-	-	0	
68	12 "	"	59 "	8MiG-21	ZWPN-3	2	2	1	0,30	
69	12F-16	"	54 ZT	16 "	"	4	2	1	0,40	
70	12 "	"	56 "	-	-	-	-	-	0	
71	4F-4	18	- na prze-	12Lim-6	patrol	1,5	-	-	0,40	
72	4 "	"	- lot	4MiG-21	PPN-4	1	-	-	0,25	
73	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
74	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
75	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
76	4 "	"	- "	4MiG-21	ZWPN-4	1	-	-	0,25	
77	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
78	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
79	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
80	4 "	"	- "	16Lim-6	patrol	2	-	-	0,50	
81	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
82	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
83	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
84	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
85	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
86	R,,P-Z"		81 RLP	-	-	-	-	-	0	
87	"		53 "	-	-	-	-	-	0	
88	4A-10	0,1	64 prze-	4MiG-21	PPN-6	1	2	1	0,50	
89	4 "	"	71 prawa	12 "	PPN-1	3	-	-	0,75	
90	4 "	"	73 "	12 "	WPN-2	3	-	-	0,75	
91	4 "	"	75 "	8 "	KPN	2	-	-	0,50	
92	4 "	"	76 "	4 "	"	1	-	-	0,25	
93	4 "	"	80 "	8 "	PPN-6	2	-	-	0,50	
94	4 "	"	82 "	8 "	"	2	2	1	0,75	
95	4F-15	"	65 SD	8Lim-5	ZWPN-4	1	2	1	0,50	
96	4 "	"	69 "	8MiG-21	ZWPN-5	2	-	-	0,50	
97	4 "	"	77 "	8 "	KPN	2	-	-	0,50	
98	12F-16	0,5	67lotnisko	-	-	-	-	-	0	
99	8 "	"	70 "	-	-	-	-	-	0	
100	12 "	"	79 "	8MiG-21	PPN-6	2	-	-	0,20	
101	9F-111	20	- na prze-	-	-	-	-	-	0	
102	9 "	"	- lot	-	-	-	-	-	0	
103	9Vulcan	18	- "	-	-	-	-	-	0	
104	9 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
105	9 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
106	3Canberra	16	- "	-	-	-	-	-	0	

Wnioski z odparcia wariantu nalotu nr 12.

1. W odparciu nalotu na wąskim froncie z jednego kierunku / Koszalina/ największą trudność sprawia zwalczanie samolotów działających na przelot na dużych wysokościach. Z 200 nalatujących samolotów zniszczono zaledwie 17 co stanowi 8% .
2. Obronie obiektów PŁSD-1 i 3 sprzyjało obiektowo-strefowe ugrupowanie 13 i 14 BAR OPK oraz manewrowość LM, umożliwiająca ześrodkowane użycie LM na głównym kierunku nalotu.
3. Przy odparciu nalotu na wąskim froncie , zwłaszcza w warunkach możliwości zniszczenia doar raketami „P-Z”, jaskrawo uwidacznia się w WR OPK brak w dostatecznym stopniu ważnej właściwości bojowej jaką jest manewrowość, koniecznej dla:
 - wzmocnienia obrony raketowej na wyjawionym głównym kierunku nalotu;
 - zamknięcia wyłomu w strefach ognia WR OPK;
 - utworzenia drugiego rzutu na głównym kierunku nalotu.

9. Odparcie wariantu nalotu nr 1./W wojnie jądrowej/

a/. Ilość SNP i ważność poszczególnych zgrupowań nieprzyjaciela powietrznego /rys. 52/.

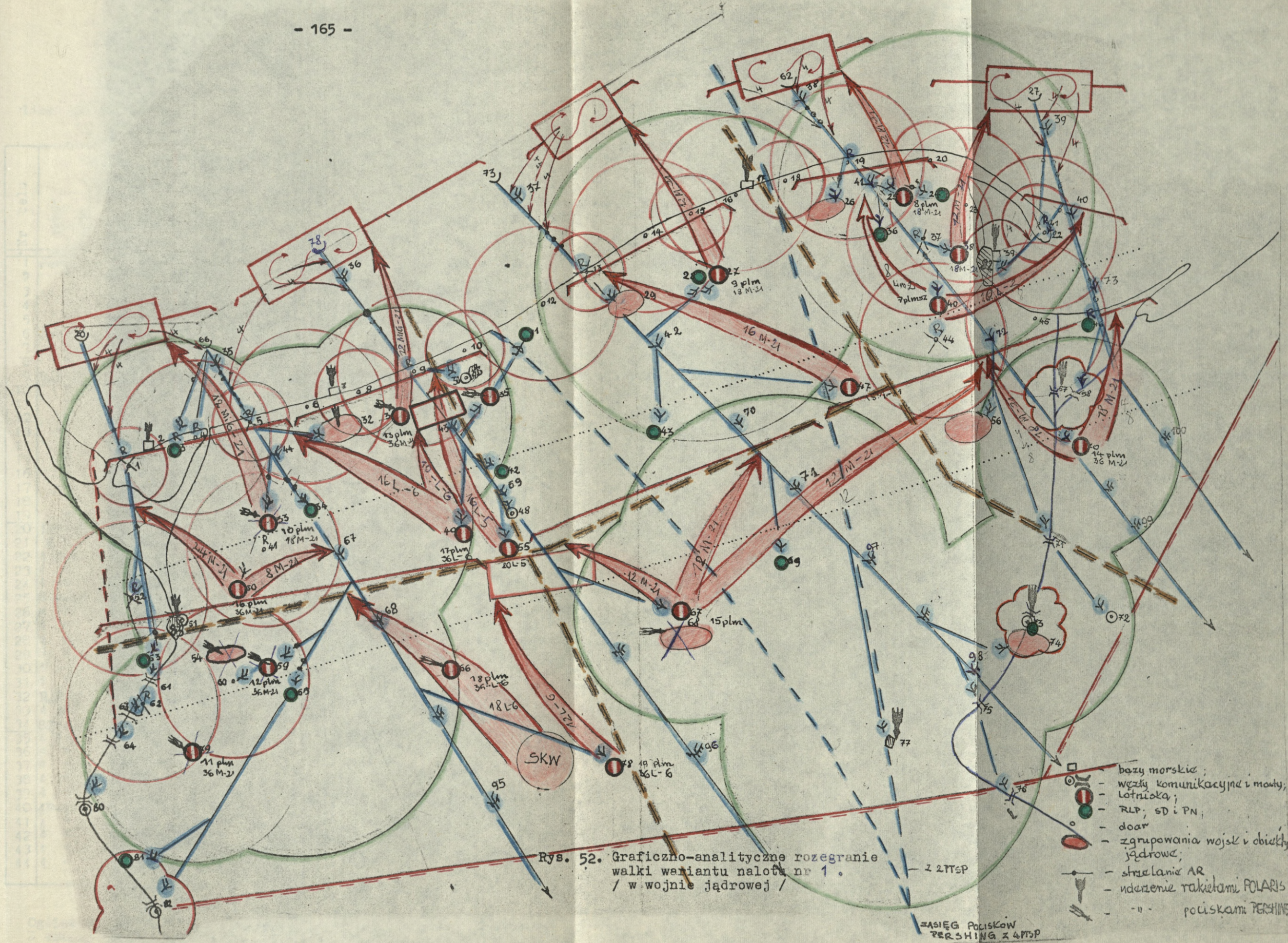
W przewidywanym zmasowanym nalocie lotnictwa nieprzyjaciela z użyciem broni jądrowej, przewidywana ilość tras lotu będzie mniejsza aniżeli w wojnie konwencjonalnej ze względu na zakładany kierunek wiatru i układ obłoków promieniotwórczych przede wszystkim z kierunku północno-zachodniego.

Pomimo mniejszej ilości tras nalotu szczególnie trudna sytuacja zarysowuje się w rejonie obrony PŁSD-3 na który nalatuje około 130 samolotów, oraz wykonane zostały uderzenia na lotniska raketami Pershing.

Drugi z kolei co do wielkości nalot około 90-ciu samolotów skierowany jest na rejon obrony PŁSD-1 oraz PŁSD-2 około 70 samolotów.

b/. Sposób odparcia nalotu.

W sytuacji zniszczeń spowodowanych raketami Pershing, PŁSD-3 oprócz samolotów w powietrzu, wprowadzonych do stref dyżurowania przed uderzeniem raketowym , może użyć tylko 16-ty plm do walki na dużych wysokościach, a do walki na małych wysokościach samoloty Lim-6 i Lim-5 z 10-tego i 17-tego plm.



Rys. 52. Graficzno-analityczne rozegranie walki wariantu nalotu nr 1. / w wojnie jądrowej /

- bazy morskie;
- węzły komunikacyjne i mosty;
- lotniska;
- RLP; SD i PN;
- doar
- zgrupowania wojsk i obiekty jądrowe;
- strzelanie AR
- uderzenie rakietami POLARIS
- " " - pociskami PERSHING

z 2TSP
=ASIĘG Pocisków PERSHING z 4TSP

Liczbowe zestawienie wyników walki dla wariantu nalotu nr 1
w wojnie jądrowej

Tabela 53.

Nr celu	Skład celu	Hc km	Nr i nazwa przypuszczonego obiektu ataku	LM OPK		WR		PN LM	Efektywność osłony obiektu	Uwagi i wyniki uderzeń rakietami "P-Z"
				Ilość użytych samolotów	Mc	Ilość strzałów	Mc			
1	Posejdon		2Baza						0	
2	"		7morska						0	
3	"		17 "						0	
4	"		39 "						0	
5	"		32 ZT						0	
6	Pershing		31lotni-						0	
7	"		33 sko						0	
8	"		35 "						0	
9	R„P-Z"		1 doar						0	zniszczony
10	"		4 "						0	
11	"		5 "						0	zniszczony
12	"		9 "						0	
13	"		13 "						0	zniszczony
14	"		19 "						0	
15	"		21 "						0	
16	"		37 "						0	zniszczony
17	"		3 RLP						0	zniszczony
18	"		11 "						0	
19	"		36 "						0	
20	12F-15	0,5	26 ZT	8MiG-21	2	2	1	GPN-	0,30	
21	8 "	"	29 "	8 "	2	2	1	GPN-2	0,40	
22	4 F-4	"	24 SD	4 "	1	2	1	GPN-1	0,50	
23	4 "	"	28 "	4 "	1	2	1	GPN-	0,50	
24	4 "	"	34 "	8Lim-6	1	4	2	GPN-3	0,75	
25	8 F-16	"	25lotni-	-	-	2	1	-	0,10	
26	8 "	"	27 sko	-	-	2	1	-	0,10	
27	4 "	"	31 "	-	-	-	-	-	0	
28	4 "	"	33 "	8Lim-6	1	4	2	GPN-3	0,75	
29	8 "	"	35 "	8 "	1	2	1	GPN-	0,30	
30	4 "	"	38 "	-	-	2	1	-	0,25	
31	4 "	"	40 "	-	-	-	-	-	0	
32	R„P-Z"		22 doar	-	-	-	-	-	0	
33	4 A-7	0,1	30węzeł	4MiG-21	1	4	2	PPN-4	0,75	
34	8Trójmiasto	"	82A-7	16Lim-2	2	4	2	GPN-1	0,50	
35	4 F-4	18	- na prze-	-	-	-	-	-	0	
36	4 "	"	lot	4MiG-21	1	-	-	PPN-	0,25	
37	4 "	"	"	-	-	-	-	-	0	
38	4 "	"	"	-	-	-	-	-	0	
39	4 "	"	"	4MiG-21	1	2	1	GPN	0,50	
40	4F-111	20	"	4 "	1	-	-	-	0,25	
41	4 "	"	"	-	-	-	-	-	0	
42	4 "	"	"	-	-	-	-	-	0	
43	4 "	"	"	-	-	-	-	-	0	
44	4 "	"	"	4MiG-21	1	2	1	GPN-	0,50	

Ogólna efektywność osłony korpusu - 0,30;
Z uwzględnieniem uderzenia rakietowego - 0,19.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Posejdon		51Szeczin						0	
16	"		57węzeł k.						0	
17	Pershing		59lotnisko						0	
48	"		54 ZT						0	
49	R„P-Z”		41 doar						0	
50	"		44 "						0	zniszczony
51	"		52 "						0	zniszczony
52	"		62 "						0	zniszczony
53	"		46 RLP						0	
54	"		42 "						0	
55	"		43 "						0	
56	"		53 "						0	
57	8 F-15	0,5	47lotnisko	12MiG-21	GPN-2	3	-	-	0,40	
58	8 "	"	49 "	16Lim-6	PPN-4	2	-	-	0,25	
59	8 "	"	50 "	8MiG-21	PPN-3	2	4	2	0,50	
60	4 "	"	55 "	8Lim-6	PPN-4	1	-	-	0,25	
61	4 "	"	59 "	8 "	ZWPN-4	1	2	1	0,50	
62	4 A-7	0,1	58węzeł k.	4MiG-21	PPN-1	1	4	2	0,75	
63	4 "	"	61 "	8 "	PPN-5	2	2	1	0,75	
64	4 "	"	63 "	8 "	"	2	-	-	0,50	
65	4 "	"	48 "	-	-	-	-	-	0	
66	4 F-15	0,5	56 ZT	8MiG-21	GPN-1	2	-	-	0,50	
67	4 F-4	18	-na przelot	-	-	-	-	-	0	
68	4 "	"	- "	4MiG-21	GPN-3	1	2	1	0,50	
69	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
70	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
71	4 F-111	20	- "	4MiG-21	GPN-2	1	2	1	0,50	
72	4 "	"	- "	4 "	GPN-1	1	-	-	0,25	
73	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
74	Posejdon		73węzeł k.						0	
75	"		77 SD						0	
76	Pershing		66lotnisko						0	
77	"		68 ZT						0	
78	"		79lotnisko						0	
79	4 F-104	0,5	67 "	4MiG-21	PPN-4	1	-	-	0,25	
80	4 "	"	70 "	4 "	PPN-1	1	-	-	0,25	
81	4 "	"	78 "	8Lim-6	petrol	1	-	-	0,25	
82	4 "	"	65 SD	4MiG-21	ZWPN-1	1	4	2	0,75	
83	4 F-15	"	69 "	8 "	ZWPN-5	2	-	-	0,50	
84	4 "	18	77 "	8 "	"	2	-	-	0,50	
85	4 "	0,5	64przeprawa	8 "	PPN-6	2	-	-	0,50	
86	4 A-7	0,1	72 węzeł k.	8 "	PPN-1	2	-	-	0,50	
87	4 "	"	75 "	12 "	WPN-1	3	-	-	0,75	
88	4 "	"	76 "	8 "	"	2	-	-	0,50	
89	4 "	"	71 "	8Lim-2	"	1	-	-	0,25	
90	4 "	"	80węzeł k.	4MiG-21	PPN-6	1	-	-	0,25	
92	4 "	"	82 "	4MiG-21	"	1	2	1	0,50	
93	4 "	"	- "	-	-	-	-	-	-	
94	4 F-16	0,5	74 ZT	-	-	-	-	-	0	
95	2Vulcan	18	- na przelot	8Lim-6	ZWPN-4	1	-	-	0,10	
96	2 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
97	3 B-52	16	- "	8MiG-21	GPN-2	2	-	-	0,70	
98	3 "	"	- "	4 "	"	1	-	-	0,30	
99	3 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	
100	3 "	"	- "	-	-	-	-	-	0	

Samoloty nie mogące lądować na zniszczonych lotniskach wykorzystują przygotowane odcinki dróg.

Nalot skierowany na rejon obrony PLSD-1 winien być zwalczony przez 13-tą BAR, 8-my plm i 7-my plmsz MW na PRWW-1.

W drugim rzucie, w obronie mostów na rzece Wiśła zwalczą nalot 14-ty plm.

Na kierunku PLSD-2 w obronie Bydgoszczy i mostów na rzece Wiśła skupia wysiłek 9-ty plm na PRWW-1. Na PRWW-2 15-ty plm niszczy cele wysokolejące oraz wspiera PLSD-1 i 3.

PLSD-4 winno przyjąć naprowadzanie ocalałego 19-tego plm ze strefy patrolowania i SKW oraz wprowadzić do walki na rubieży nr 2 w obronie mostów na rzece Odra.

Wyniki walki zestawione są w tabelach 53 i 54.

Wnioski z odparcia wariantu nalotu nr1w wojnie jądrowej

1. W wojnie jądrowej z użyciem na PRL rakiet Posejdon i Pershing ilość zniszczonych samolotów na dużych wysokościach znacznie zmalała w stosunku do identycznego wariantu nalotu w wojnie konwencjonalnej.
2. Skuteczność uderzeń rakietami „P-Z” w wojnie jądrowej zwiększa się wskutek zastosowania głowic jądrowych, dlatego z 19 doar biorących udział w odparciu nalotu zniszczonych zostało aż 8, to jest 32%.
3. Ogólna efektywność obrony korpusu również zmalała, pomimo przyjętej mniejszej ilości nalatujących samolotów. Spowodowane jest to głównie zniszczeniem lotnisk przez rakiety Pershing i możliwością użycia mniejszej ilości IM /tylko około 60%/ do odparcia nalotu.
4. Procent zniszczonych samolotów przez IM i WR w wojnie jądrowej jest prawie taki sam jak w wojnie konwencjonalnej, lecz ilość obronionych obiektów maleje wskutek uderzeń rakietowo-jądrowych.
5. Promieniowanie świetlne i promieniotwórcze skażenie atmosfery mogące utrudniać działania bojowe IM, prawdopodobnie w równym stopniu będą utrudniać działanie lotnictwa nieprzyjaciela, gdyż użyte przez nieprzyjaciela bomby jądrowe będą działać oślepiająco, powodować zakłócenia w łączności i zakłócenia w pracy przyrządów pokładowych.

W zestawieniu rozegranych wariantów walki w tabeli 54 w rubrykach 1 - 6 przedstawione są wyniki walk w których brała udział jednakowa liczba samolotów z kierunku północno-zachodniego.

Z przedstawionych wyników widać, że najtrudniejszym do odparcia jest wariant nr 5. Efektywność korpusu OPK w jego odparciu jest najmniejsza i wynosi 0,26 oraz 0,21 z uwzględnieniem uderzeń rakietami „P-Z”. Tym samym wariant ten jest najbardziej prawdopodobny do zastosowania przez nieprzyjaciela.

W wariacie tym korpus OPK zniszczył najmniejszą ilość samolotów lecących na dużych wysokościach, najmniejsza ilość samolotów została zniszczona również przez WR oraz LM OPK.

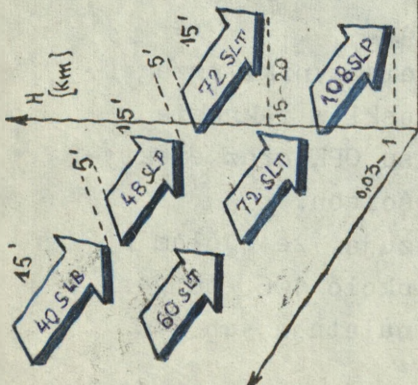
W powyższym wariacie nieprzyjaciel w największym stopniu wykorzystuje czynnik zaskoczenia poprzez podlot na małych wysokościach do obiektów przybrzeżnych. Jednocześnie wykorzystując wyłomy w strefach ognia WR OPK wykonane przez cele niskolejące uderzeniami rakiet „P-Z” dla przelotu w głąb kraju na dużych wysokościach z omijaniem ugrupowań obiektowych WR Szczecina i Trójmiasta.

Powyższy wariant w porównaniu z innymi nie zwiększa czasu dysponowanego żadnemu z oddziałów i jest w zasadzie w jednakowym stopniu zaskoczeniem z małych wysokości dla wszystkich PŁSD. Wariant ten przedstawiony jest na rys. 53.

Następne warianty odparte z najmniejszą efektywnością to warianty nr 9 i 3. Najmniej prawdopodobne są warianty takie jak nr 1 i 4 dla których efektywność obrony jest największa, oraz warianty 6 i 9 w których nieprzyjaciel nie wykorzystuje szansy zaskoczenia jaką daje mu podlot do obiektów przybrzeżnych z nad morza, lub też z dużych wysokości wykorzystując skrócony czas oddziaływania oddziałów przybrzeżnych. A w wariantach 6 i 9 podlot SNP do obiektów przybrzeżnych z lądu /po przełamaniu OP/ zwiększa czas bojowego oddziaływania i możliwości obrony.

W rubryce nr 7 przedstawione są średnie wyniki rozegranych walk, które pozwalają wyciągnąć wnioski w zakresie zwiększenia efektywności działania korpusu OPK oraz efektywności zwalczania celów na dużych wysokościach.

Wyniki średnie rozegranych walk wskazują, że ogółem z 400 samolotów korpus OPK może zniszczyć około 106, to jest 26% samolotów. Na małych wysokościach z nalatujących 240

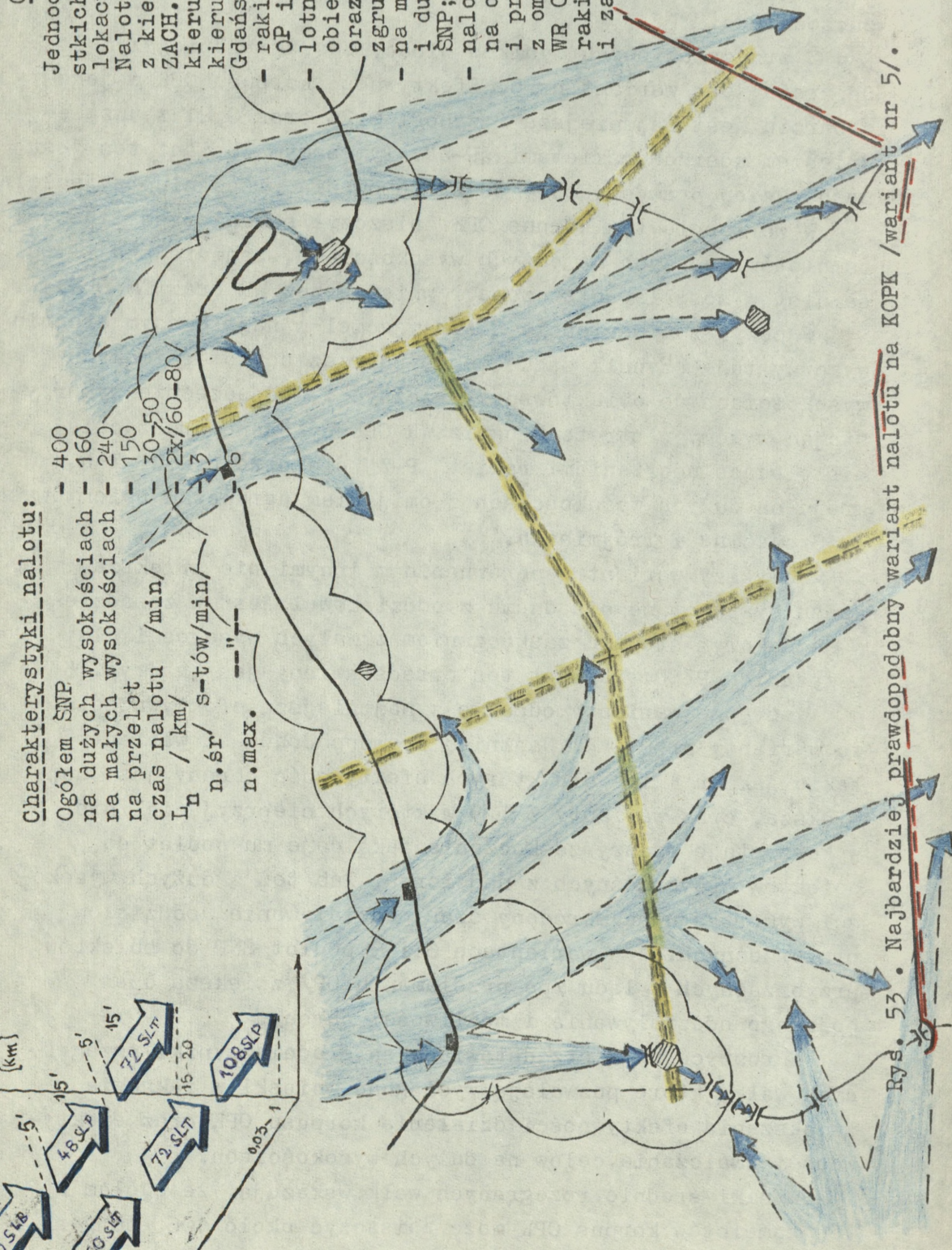


Charakterystyki nalotu:

- Ogółem SNP - 400
- na dużych wysokościach - 160
- na małych wysokościach - 240
- na przelot - 150
- czas nalotu / min/ - 30-50
- L_n / km/ - 2x/60-80/
- n.śr/ s-tów/min/ - 13
- "---
- n.max.

Opis wariantu:

- Jednoczesne wejście wszystkich SNP w strefę radiolokacyjnego wykrywania.
- Nalot na wąskim froncie z kierunku PŁN.-ZACH., ZACH. i PŁD.-ZACH. a na kierunku PŁN.-ZACH. z kierunku Szczecina i Gdańska.
- rakiety "P-Z" na środki OP i SD OP;
- lotnictwo na lotniska, obiekty komunikacyjne oraz obiekty jądrowe i zgrupowania wojsk;
- na małej wysokości 60% i dużej wysokości 40% SNP;
- nalot jednoczesny na obiekty korpusu OPK i przelot w głąb kraju z omijaniem stref ognia WR OPK, z zastosowaniem rakiet "P-Z", manewru i zakłóceń.



Rys. 53. Najbardziej prawdopodobny wariant nalotu na KOPK / wariant nr 5/.

może zniszczyć 77 czyli około 32%. A na dużych wysokościach ze 160 tylko 31, to jest około 20%.

LM zniszczyło 71 samolotów to jest tylko 17%, głównie wskutek niskiego prawdopodobieństwa zniszczenia celu przez jednego myśliwca, stąd konieczne są 4-ry myśliwce do zniszczenia jednego samolotu nieprzyjaciela. Następnie wskutek niepełnej ilości użytego do walki LM wynoszącej 74% ze względu na brak pola naprowadzania dla samolotów typu Lim, oraz małą pojemność operacyjną północno-zachodniej części rejonu obrony korpusu OPK, gdzie rozmieszczone jest dużo LM.

WR OPK ostrzelały 66 samolotów, lecz nadzieja matematyczna ilości zniszczonych samolotów wyniosła tylko 33 samoloty to jest 8%. Pomimo że ilość uczestniczących doar w odparciu nalotu była stosunkowo duża i wyniosła średnio 80%. Niski procent zniszczonych samolotów przez WR wynika głównie z dużej ilości zniszczonych doar raketami „P-Z” wynoszącej 24%, następnie wskutek dużego współczynnika zakłóceń obniżającego o połowę ilość zniszczonych samolotów.

W rubryce nr 8 dane są wyniki rozegranego wariantu nalotu w którym 100% SNP działa na dużych wysokościach. W wariacie tym efektywność obrony zmniejszyła się do 0,24 /0,20 z uwzględnieniem uderzeń raketami „P-Z”/ wskutek niemożliwości użycia do walki zestawów S-125 i samolotów typu Lim. Ponadto naprowadzanie LM na dużych wysokościach jest utrudnione, może być naprowadzana tylko para samolotów, a na pułapie dynamicznym tylko pojedyncze samoloty. W nalocie tym LM zniszczyło tylko 13% samolotów. W tym przypadku WR ostrzelały większą ilość samolotów niż LM.

W rubryce nr 9 dane są wyniki rozegranego wariantu nr 12, w którym nalot na obszar PRL przyjęty był z dwóch kierunków, a liczba nalatujących samolotów z kierunku północno-zachodniego wzrosła do 500. Wyniki walki wskazują, że ze wzrostem ilości nalatujących samolotów maleje ogólna efektywność obrony. Procent zniszczonych samolotów na małych wysokościach wprawdzie nie zmalał, lecz znacznie zmalała liczba zniszczonych samolotów na dużych wysokościach. Z 200 nalatujących samolotów zniszczono tylko 17, co stanowi 8%.

Znaczy to, że korpus OPK więcej samolotów myśliwskich użył do obrony własnych obiektów /64%/, wskutek tego mała ilość pozostała do zwalczania samolotów na dużych wysokościach działających na przelot.

W rubryce nr 10 przedstawione są wyniki odparcia wariantu

nalotu nr 1 w wojnie jądrowej. Wskutek założonego użycia przez nieprzyjaciela na obszar obrony korpusu rakiet Posejdon i Pershing ogólna efektywność obrony zmalała do 0,22, pomimo mniejszej ilości nalatujących samolotów. Efektywność obrony w wojnie jądrowej zmalała wskutek zniszczenia lotnisk i samolotów na lotniskach rakietami Pershing. Ilość użytego LM do odparcia nalotu wobec powyższego zmalała do 60%.

Ilość zniszczonych samolotów przez LM i WR w wojnie jądrowej jest prawie taka sama jak w wojnie konwencjonalnej lecz ilość obronionych obiektów zmalała wskutek uderzeń rakietowo-jądrowych.

W wojnie jądrowej wzrosła skuteczność użycia przez nieprzyjaciela rakiet „P-Z” z ładunkami jądrowymi, stąd więcej domów może być zniszczonych i mniej celów ostrzelanych przez WR OPK.

Wnioski

Na podstawie analizy możliwości bojowych WR OPK i LM OPK w zakresie obrony północno-zachodniego kierunku operacyjno-powietrznego na dużych wysokościach oraz rozegranych walk siłami i środkami przymorskiego korpusu OPK wynikają następujące wnioski:

1. Niemożliwość zwalczania rakiet „P-Z” po wystrzeleniu ich przez samoloty przed strefą ognia WR OPK.

Niszczenie strategicznych rakiet uskrzydłonych I-szej generacji /„modelu rakiety uskrzydłonej „P-Z”/ możliwe jest przy sprawnym strzelaniu z prawdopodobieństwem 0,35-0,45. Lecz rakiet „P-Z” modelu „balistycznego i aerodynamicznego” niszczenie obecnymi środkami OPK, ze względu na ich małe wymiary, nie jest możliwe. O wielkości prawdopodobieństwa aktywnego niszczenia powyższych rakiet obecnymi rakietami przeciwlotniczymi można sądzić na podstawie doświadczeń wietnamskich, które podają że prawdopodobieństwo zniszczenia rakiety Shrike wynosi 0,05- 0,2. Problem ten dotyczy również rakiet operacyjno-taktycznych typu „Z-Z”, szczególnie rakiet Pershing o zasięgu 740 km planowanych do uderzeń nie tylko w strefie przyfrontowej, lecz również na obiekty obszaru kraju.

Niemożliwość niszczenia rakiet „modelu balistycznego i aerodynamicznego” spowodowana jest brakiem odpowiedniego sprzętu radiolokacyjnego do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych o bardzo małej skutecznej powierzchni odbicia równej $0,1 \text{ m}^2$. Oraz brakiem rakiet przeciwlotniczych o lotnoteknicznych charakterystykach przewyższających powyższe rakiety „P-Z”.

Niszczenie rakiet „modelu balistycznego” wchodzi w zakres obrony przeciwrakietowej. Gdyż możliwość ich zastosowania po torze balistycznym i wejście w strefę OP na wysokości do 80 000 m oraz prędkości 4-6 Ma uniemożliwia ich niszczenie zestawami rakietowymi obrony przeciwlotniczej. Niszczenie ich staje się więc również problemem obrony przeciwrakietowej.

2. Mała odpierana gęstość nalotu przez WR ugrupowane wzdłuż wybrzeża na niektórych kierunkach możliwego przelotu SNP na dużych wysokościach w głąb terytorium kraju i państw UW.

Obecne możliwości WR OPK w zakresie odpieranej gęstości nalotu z kierunku północno-zachodniego na większości odcinkach granicy morskiej wynoszą 1-2 samolotów na minutę i są niewystarczające w stosunku do oczekiwanej gęstości nalotu SNP 2-4 s-tów / min. Stan ten dotyczy zarówno obiektów znajdujących

się na wybrzeżu jak i w głębi obszaru kraju i zależy w głównej mierze od sposobu ugrupowania WR OFK.

WR wykorzystywane do obrony obiektowej wykonują ograniczone zadania w skali systemu OP. Wpływ obronny takiego ugrupowania na pozostałe obiekty jest minimalny i może ograniczyć się jedynie do wyłonienia bardziej prawdopodobnych kierunków nalotu.

W ugrupowaniu obiektowym część doar może w ogóle nie wziąć udziału w walce z przeciwnikiem powietrznym, więc obrona okrężna to nieekonomiczne wykorzystanie doar.

W głębi kraju wadą obrony obiektowej jest jeszcze niemożliwość zwalczania nosicieli rakiet „P-Z” przed strefą ognia dywizjonów raketowych na odległościach zabezpieczających przed nimi broniony obiekt.

Jedynie obrona strefowa na zewnętrznych rubieżach może zabezpieczyć obiekty w głębi kraju przed rakietami „P-Z” jeśli zniszczy ich nosicieli.

Obrona strefowa posiada również wady na przykład: równomierność osłony wszystkich obiektów leżących w osłanianym rejonie bez względu na ich ważność, nieokrężny charakter osłony, nieekonomiczne wykorzystanie doar /zamrożenie sił/ w świetle przełamania OP przez nieprzyjaciela na wybranych kierunkach i wąskim froncie i gorsze warunki samoobrony doar.

Brak zestawów dalekiego zasięgu, szczególnie na zewnętrznej rubieży OP wzdłuż wybrzeża morskiego i w warunkach gdy wprowadzenie do walki LM przed strefami ognia WR jest ograniczone umożliwia nosicielom rakiet „P-Z” bezkarne ich odpalenie przed strefami ognia doar do obiektów przybrzeżnych i środków OP.

Na rys. 19 pokazane są kierunki możliwych nalotów SNP na wąskim froncie, na których ilość oddziaływań WR jest najmniejsza. Mogą to być najbardziej prawdopodobne kierunki nalotu na obiekty w głębi kraju.

3. W rozegranych walkach uwidocznił się brak w WR ważnej właściwości bojowej, jaką jest manewrowość.

Ważność jej wzrasta w warunkach użycia rakiet „P-Z”, gdy na odcinku przełamania OP zostaną zniszczone doar, wtedy potrzebne są dywizjony manewrowe do zamknięcia wyłomu w strefach ognia a ponadto w celu:

- wzmocnienia obrony raketowej na ujawnionym głównym kierunku nalotu;
- utworzenia drugiego rzutu na głównym kierunku operacyjno-powietrznym.

Szczególnie w nadmorskim korpusie OPK winna być utworzona grupa manewrowa w sile pułku lub brygady wyposażona w zestawy bardzo manewrowe i obsługi specjalnie szkolone.

Rozmieszczenie w terenie takiej grupy będzie zawsze niewiadomą dla nieprzyjaciela i zaskoczeniem powodującym duże straty.

4. Ograniczone możliwości użycia LM na kierunku nadmorskim na dużych wysokościach i wymaganej odległości.

Do zwalczania celów wysokolecących na zewnętrznej rubieży obrony, na kierunku nadmorskim mogą być użyte jedynie samoloty MiG-21 ze stref dyżurowania w powietrzu.

Taki sposób działań, trudny do zrealizowania przez dłuższy okres czasu uwarunkowany jest przede wszystkim niedostatecznym zasięgiem wykrywania środków radiolokacyjnych i czasem pasywnym, głównie charakterem i czasem trwania manewru myśliwca w czasie lotu na przechwycenie.

Powyższe czynniki muszą znaleźć się w centrum uwagi podczas rozpatrywania problematyki OP przymorskiego korpusu OPK na dużej wysokości.

Jak wynika z tabeli 28 S_{prww} LM dla $H > 16$ km i $V_c > 1500$ km/h /25 km/min/ wynosi powyżej 70 km. Porównując ją z danymi w tabeli 29 widzimy że dla tych samych warunków S_{mrww} wynosi -168 km, to jest przebiega w głębi obszaru obrony korpusu OPK. Więc z kierunku północno-zachodniego LM z położenia dyżurowania na lotnisku nie zabezpiecza obrony obiektów leżących na wybrzeżu /baz i portów morskich/ przed nalotem z dużej wysokości. Przy działaniu LM z położenia dyżurowania w powietrzu S_{mrww} dla powyższych warunków wynosi tylko 15 km /tabela 30/ i aczkolwiek wzrastają nieco możliwości zwalczania celów do S_{prww} , to jednak nadal cele z $V_c > 1200$ km/h i $H_c > 14$ km nie mogą być przechwytywane do nakazanej rubieży.

Działania bojowe LM z położenia dyżurowania na lotnisku z uwagi na ekonomiczność wykorzystania sił i środków winny stanowić podstawowy sposób działań LM korpusu OPK, lecz cele wysokolecące mogą zwalczać dopiero samoloty LM z lotnisk trzeciorzutowych znajdujących się na odległościach około 150 km od wybrzeża.

5. Naprowadzanie w stratosferze jest jedną z najtrudniejszych dziedzin bojowego wykorzystania LM.

Wynika to głównie ze znacznego pogorszenia się możliwości manewrowych samolotu.

Zmniejszona manewrowość w połączeniu z ograniczonym zapasem paliwa w sposób decydujący wpływa na profil lotu na przechwycenie. Równocześnie ograniczone możliwości powtórzenia naprowadzania wymagają szczególnej dokładności i precyzji w określaniu i wykonywaniu programowych elementów lotu /początku rozpedzania, skrętu i górki/ co możliwe jest do wykonania przy naprowadzaniu zautomatyzowanym.

Półautomatyczne systemy Wozduch zwiększają dokładność naprowadzania, zwiększają ilość jednoczesnych naprowadzeń i uodparniają system łączności z myśliwcem na zakłócenia. Posiadają jednak też następujące wady: małą przepustowość i niezawodność, naprowadzanie realizowane jest w płaszczyźnie poziomej a w pionowej ręczne, nie uwzględniane są wszystkie możliwe zakresy pracy silnika i profile lotu, przez co ogranicza się możliwości myśliwca, różnice między rzeczywistą a wprowadzoną prędkością myśliwca prowadzą do błędów w określaniu punktu początku manewru, APN posiada znaczną strefę martwą oraz określanie współrzędnych celu i myśliwca wykonywane jest za pośrednictwem operatorów półautomatycznie i wymaga znacznego czasu.

6. Dane taktyczno-techniczne samolotów MiG-21 oraz ich system uzbrojenia pozwalają na skuteczne niszczenie pilotowanych SNP o skutecznej powierzchni odbicia większej od $0,5 \text{ m}^2$ na kierunku nadmorskim do wysokości 16 km ze stref dyżurowania w powietrzu.

Lot na przechwycenie może odbywać się jednak w różnych warunkach sytuacji bojowej a jego końcowy rezultat zależy od wielu czynników z których szczególnie trudne do matematycznego uwzględnienia są: manewr przeciwnika na poszczególnych etapach lotu samolotu myśliwskiego na przechwycenie, skuteczność radioelektronicznego przeciwdziałania przeciwnika, skuteczność stosowania „pułapek cieplnych” odprowadzających rakiety samonaprowadzające się na podczerwień oraz skuteczność osłony w wypadku lotu bombowców z silną osłoną myśliwców.

Dlatego prawdopodobieństwo zniszczenia przyjmowane 0,4 należy uznać za rezultat optymistyczny.

7. Na lotniskach nadbrzeżnych winny bazować plm OPK o składzie mieszanym, to znaczy niezbędna ilość samolotów Lj-5 do walki na małych wysokościach ze względu na ich szybszy start, szybsze wprowadzenie do walki i większą manewrowość na małych wysokościach. Oraz samoloty MiG-21 przeznaczone do dyżurowania w powietrzu. Pozostałe samoloty myśliwskie winny bazować na dalszych lotniskach.

Bazowanie DLM i DLSZR winno zabezpieczać działanie ich na korzyść OPK w początkowym okresie wojny.

8. Brak dostatecznej głębokości informacji radiolokacyjnej o celach z małą skuteczną powierzchnią odbicia na dużych wysokościach powoduje skrócenie czasu dysponowanego dla SD i małą głębokość stref działań bojowych.

Ciągły rozwój ŚNP, ich taktyki działania oraz rozwój wojsk OPK powoduje konieczność doskonalenia dowodzenia. Doświadczenia szkolenia i wykorzystania bojowego wojsk wskazują, że rozwój teorii i środków dowodzenia opóźnia się w stosunku do rozwoju aktywnych środków OPK.

Opóźnienie to również uwidacznia się przy rozpatrywaniu problemu dowodzenia działaniami bojowymi korpusu OPK w czasie zwalczania nalotu na dużych wysokościach z kierunku nadmorskiego.

W tych warunkach czynnik czasu i wysoka operatywność działania odgrywa pierwszoplanową rolę.

Dla potrzeb dowodzenia WR w przymorskim korpusie OPK czas niezbędny jest zapewniony przy korzystaniu z RLS P-14. Wtedy czas dysponowany wynosi od 1,8 do 9,8 min /tabela 54/, co zapewnia zdecentralizowane dowodzenie z PLSD. RLS P-35 zapewnia dla WR czas dysponowany do 1,5 min /przy $G_{sk}=1m^2$ i $H=18$ km/ a dla mniejszej skutecznej powierzchni odbicia / $G_{sk}=0,3m^2$ / występuje deficyt czasu wynoszący -0,9 min.

Dla zabezpieczenia strzelania WR OPK posiadają RSWP P-12 i SNR -75, ich odległości wykrycia są mniejsze niż wyżej wymienionych stacji, stąd następuje zmniejszenie głębokości strefy ognia. Na przykład na $H=20$ km strefa ognia dla rakiety Hound-Dog zmniejsza się z 30 km do 15 km.

Obecny sprzęt radiolokacyjny i stacje naprowadzania rakiet nie zabezpieczają wykrycia rakiet „P-Z” II-giej generacji w czasie stosowania przez nieprzyjaciela zakłóceń radioelektrycznych.

9. Z rozegranych wariantów nalotu wynika, że w przymorskim korpusie OPK średnio na obszar PLSD należy się spodziewać nalotu 100-150 samolotów, zarówno na małych jak i na dużych wysokościach z zastosowaniem rakiet „P-Z” na środki OP i środki obrony.

10. Sztab korpusu winien określić najbardziej prawdopodobne warianty nalotu na rejon obrony korpusu i określić zasady ich odparcia. W realnej sytuacji, jeśli nawet nalot będzie w pewnym stopniu różnił się od przyjętych uprzednio, jednak łatwiej będzie sztabowi i dowódcy korpusu przyjąć konce-

pcję działań i podjąć optymalną decyzję na odparcie nalotu wprowadzając jedynie odpowiednie zmiany w przystosowaniu do warunków realnego nalotu.

11. wybór najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu może być dokonany graficzno-analityczną metodą rozgrywania walk. Podczas ich rozgrywania należy przyjmować wiele koncepcji ich rozgrywania. Wybór najbardziej efektywnej możliwy jest po wyliczeniu wszystkich i wskazaniu koncepcji o największej efektywności.

12. Do rozegrania wielu wariantów nalotu z zastosowaniem w każdym różnych koncepcji działań bojowych i współdziałania środków OP winna być zastosowana elektronowa technika obliczeniowa wprowadzana obecnie do korpusu OPK.

13. W zadaniu bojowym dla korpusu OPK winna być określona wymagana efektywność obrony obiektów i osłony kierunku operacyjno-powietrznego. Na przykład ogólna efektywność obrony winna wynosić nie mniej niż 0,75 a efektywność zwalczania celów działających na przelot - 0,30.

Następnie korpus winien określić siły i środki oraz sposoby działań dla osiągnięcia powyższej efektywności.

14. Dla przymorskiego korpusu OPK znajdującego się na głównym kierunku operacyjno-powietrznym należy określić jaka część sił LM winna być wydzielona do walki z celami wysokolecącymi działającymi na przelot podczas odpierania zmasowanego nalotu.

W rozgrywanych walkach średnia ilość LM użyta do walki z celami działającymi na przelot wyniosła 106 samolotów co stanowi 20% lotnictwa myśliwskiego korpusu.

Przy założeniu, że efektywność zwalczania celów na dużych wysokościach działających na przelot winna wynosić 0,30 to korpus OPK winien zniszczyć na przykład ze 150 samolotów działających na przelot - 45, więc do ich zniszczenia musi użyć 180 samolotów MiG-21, co wynosi około 40% wszystkich samolotów korpusu.

15. Dla skutecznej obrony obiektów, wysiłki korpusu OPK należy zawsze koncentrować na wybranych najważniejszych celach powietrznych, przy czym pododdziały ogniowe powinny dążyć do ostrzelania maksymalnej liczby samolotów.

3. POSTULATY DOTYCZĄCE ZWIĘKSZENIA EFEKTYWNOŚCI PRZYMORSKIEGO KORPUSU OPK W ZAKRESIE ZWALCZANIA SAMOLOTÓW I RAKIET NA DUŻYCH WYSOKOŚCIACH

3.1. Postulaty w zakresie wykrywania, powiadamiania i dowodzenia w celu zwiększenia efektywności obrony na dużych wysokościach

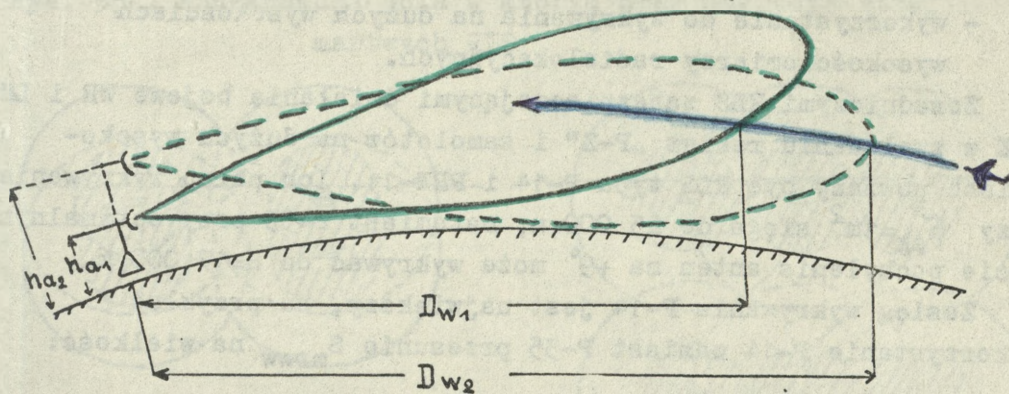
Zwiększenie odległości rubieży powiadamiania aktywnych środków OP można osiągnąć poprzez:

- zwiększenie zasięgu wykrywania RLS;
- skrócenie czasu obiegu informacji o sytuacji powietrznej.

Zasięg RLS ograniczony jest krzywizną ziemi oraz właściwościami konstrukcyjnymi stacji. Krzywizna ziemi ogranicza odległość bezpośredniej widoczności wyrażającą się wzorem:

$$D_{bw} = 4,15 \cdot \sqrt{h_c[m]} + \sqrt{h_a[m]} / [\text{km}] \quad 1/$$

Praktyczny zasięg RLS jest nieco mniejszy od D_{bw} i zależy od wysokości anteny i wysokości lotu celu. Zwiększenie h_a w RLS zakresu metrowego i decymetrowego powoduje większe „przyciśnięcie” wiązki promieniowania do ziemi, przez co uzyskuje się zwiększenie zasięgu wykrywania /rys. 54 / .



Rys. 54 . Zwiększenie odległości wykrywania przy zwiększeniu wysokości anteny

Więc zwiększenie odległości wykrywania w płaszczyźnie poziomej można uzyskać przez rozwinięcie RLS na wzniesieniach /wieżach lub samolotach/. A dla zwiększenia odległości wykrywania w płaszczyźnie pionowej należy rozwijać je na pozycjach z równomiernymi dodatnimi kątami nachylenia.

RLS zakresu centymetrowego należy rozwijać również na wzniesieniach co powoduje podniesienie ich charakterystyk wykrywania w stosunku do poziomu morza.

Dla zwiększenia ilości impulsów w sygnale odbitym od celu, a tym samym zwiększenia odległości wykrycia RLS przy zadanym prawdopodobieństwie wykrycia należy stosować optymalne prędkości obrotu anten, które wynoszą:

- dla P-14 - 2 obroty/min;
- dla P-35 - 3 ----"---- ;
- dla P-12 - 4 ----"---- .

Zwiększenie odległości wykrycia możliwe jest do osiągnięcia z wysuniętych okrętów dozoru radiolokacyjnego na M. Bałtyckim i z samolotów.

Pole radiolokacyjne na dużych wysokościach winne tworzyć nie tylko miejscowe krt batalionu, lecz w przymorskim korpusie OPK i inne krt winne być wyposażone w sprzęt umożliwiający wykrywanie na dużych wysokościach.

W istniejącym ugrupowaniu WRT zwiększenie górnej granicy pola radiolokacyjnego można osiągnąć poprzez:

- wyposażenie RLP w specjalne RLS umożliwiające wykrywanie na dużych wysokościach;
- wykorzystanie RLS zakresu centymetrowego z dodatnimi kątami nachylenia anten, lecz w tym wypadku maleje zasięg wykrywania w płaszczyźnie poziomej;
- wykorzystanie do wykrywania na dużych wysokościach wysokościomierzy radiolokacyjnych.

Zasadniczymi RLS zabezpieczającymi działania bojowe WR i IM OPK w zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach powinny być RLS typu P-14 i PRW-11. Ich pułap wykrywania przy $\sigma_{sk}=1m^2$ sięga do 25 000 m, natomiast P-35 przy optymalnym kącie pochylenia anten na $+9^\circ$ może wykrywać do $H=17\ 000$ m.

Zasięg wykrywania P-14 jest największy, na przykład wykorzystanie P-14 zamiast P-35 przesunie S_{mrww} na wielkość:

$$\Delta S_{mrww} = \frac{\Delta D_w}{1 + n} = \frac{120}{1,82} = 65 \text{ km}$$

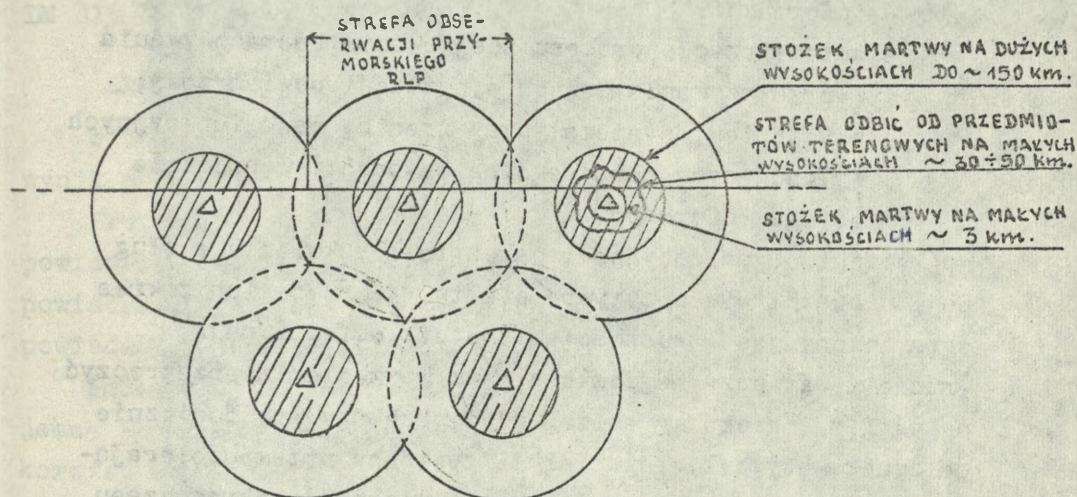
Gdzie: $\Delta D_w = 120$ - jest to różnica odległości wykrywania P-14 i P-35 na $H=19$ km.

Dla zapewnienia ciągłej obserwacji należy kompleksowo wykorzystywać RLS P-14, PRW-11, Jawor i P-12. Ponadto ugrupowanie WRT winno zabezpieczyć przykrycie „martwych stożków” RLS za pomocą sąsiednich RLP.

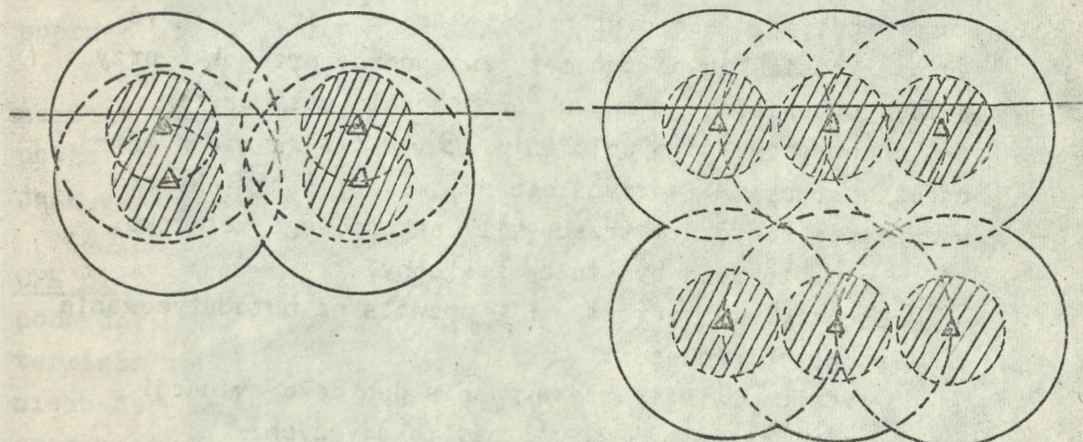
Pole radiolokacyjne przymorskiego korpusu OPK musi być dwuwarstwowe a w skali całej OPK - trzywarstwowe. Pierwsze dwie warstwy przeznaczone są do wykrywania samolotów i rakiet

„P-Z” na wysokościach od 50 do 35 000 m. Trzecia warstwa pola winna być utworzona do wykrywania i prowadzenia rakiet balistycznych na wysokościach od 35 do 300-400 km.

Optymalne rozmieszczenie RLP według klasycznych sposobów na wierzchołkach trójkąta lub kwadratu /rys. 55/nawet przy uwzględnieniu położenia SD LM, WR i PN jest niewystarczające. Konstrukcja pola radiolokacyjnego winna być oparta na zasadzie wzajemnego przykrywania martwych stref /rys. 56/ .



Rys. 55 . Konstrukcja pola w którym brak pokrycia stref martwych RLS



Rys. 56 . Konstrukcja pola przy którym pokryte są strefy martwe sąsiednich RLS

Pokrycie pola dla wielu wysokości, z uwzględnieniem martwych stref winno być wyliczone na EMC. Pokrycie wyliczone według programu „Ewoluta-5 w OPI WOPK pokazane jest w punkcie 2.1.3. Tak zobrazowane pole pozwala na jego dokładną analizę i optymalne rozmieszczenie RLP.

Skrócenie czasu obiegu informacji od momentu wykrycia celu przez RLP do chwili dopływu danych do SD korpusu OPK /wynoszącego 2,5-3min/ lub przy zdecentralizowanym dowodzeniu na szczeblu PLSD /1,5-2min/ można dokonać poprzez:

- zmniejszenie ilości ogniw uczestniczących w obiegu informacji;
- automatyzację procesu zdejmowania, opracowywania i przekazywania danych o sytuacji powietrznej;
- szkolenie i systematyczny trening osób funkcyjnych wykonujących poszczególne czynności w procesie obiegu informacji.

Zabiegi organizacyjne i należyte wyszkolenie obsługi daje niewątpliwie pozytywne efekty, jednakże ich zakres ograniczony jest trudnościami natury obiektywnej. Trudno nawet przy najdoskonalszym wyszkoleniu przekroczyć pewne fizjologiczne granice, gdyż przekazywany fonicznie meldunek, aby był zrozumiały i zapisany przez odbierającego musi trwać pewien minimalnie niezbędny okres czasu w przeciwnym bowiem razie stanie się on niezrozumiały.

Automatyzacja procesu zdejmowania danych i obiegu informacji ma nieporównalnie większe możliwości, gdyż automatycznie lub półautomatycznie można przekazać przy pomocy odpowiedniego znaku równocześnie cały szereg danych na przykład o położeniu //B i D/, składzie /pojedynczy, grupowy/ i przynależności /swój, obcy/. Na co w systemie fonicznym trzeba kilkusekundowego meldunku, który ponadto może być zniekształcony.

Obecnie szybki rozwój ETO pozwala na automatyzowanie następujących procesów:

- zdejmowania i przekazywania danych o sytuacji powietrznej ze stacji radiolokacyjnych;
- odbioru i analizy informacji radiolokacyjnej z różnych źródeł;
- odwzorowywanie sytuacji powietrznej na wskaźnikach i planszetach;
- zbioru i odwzorowania wiadomości o stanie i gotowości bojowej wojsk własnych;
- wypracowanie danych wyjściowych dla podjęcia decyzji na zwalczanie celów z uwzględnieniem:
 - a/ analizy sytuacji powietrznej i gotowości wojsk;

b/ analizy warunków użycia i możliwości bojowych aktywnych środków obrony systemu OP;

- naprowadzanie środków OP na cele powietrzne;
- zobrazowanie przebiegu działań bojowych środków OPK.

Prowadzone dotychczas doświadczenia wykazały, że w tradycyjnym foniczno-ręcznym procesie obiegu informacji do szczebla PŁSD czas opóźnienia skraca się po wprowadzeniu automatyzacji do 30 s. Więc zwiększenie rubieży powiadamiania a tym samym i S_{mrww} IM dla $V_c=1500$ km/h nastąpi o wartość:

$$\Delta S_{mrww} = \frac{V_c \cdot \Delta t_{pas}}{1+n} = \frac{25 \cdot 1.5}{1,82} = 20 \text{ km}$$

W warunkach scentralizowanego dowodzenia z SD korpusu OPK wynik powyższy będzie jeszcze większy.

Skrócenie czasu opóźnienia informacji otrzymywanej w sieci powiadamiania korpusu może nastąpić poprzez zdecentralizowane powiadamianie bezpośrednio z RLP lub brt. Warianty takiego powiadamiania pokazuje rysunek 38.

Zwiększenie odległości rubieży powiadamiania poprzez wzajemne powiadamianie może nastąpić na kierunku zachodnim przy korzystaniu z OP frontu i danych sąsiada. Lecz nie ma takiej możliwości na kierunku nadmorskim, a ten kierunek jest dla korpusu najważniejszy i najtrudniejszy więc winien być głównym kierunkiem rozwoju w zakresie zwiększenia rubieży powiadamiania poprzez modernizację środków wykrywania i automatyzację.

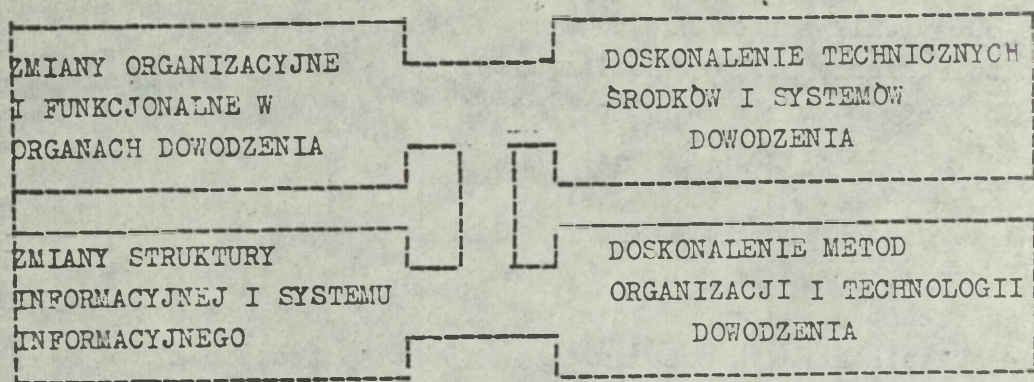
W celu uzupełnienia radiolokacyjnej informacji o samolotach nosicielach rakiet „P-Z” należy wykorzystywać dane z rozpoznania powietrznego, prowadzonego przez samoloty myśliwskie i włączyć je w ogólny obieg informacji.

Zarówno w czasie pokoju jak i działań bojowych w korpusie OPK niezbędne jest bezustanne doskonalenie dowodzenia w celu podwyższenia jego efektywności i operatywności, skrócenia terminów osiągania gotowości bojowej, terminowego uzyskiwania niezbędnej informacji a ograniczenie zbytecznej i dublującej oraz uzasadnienia efektywnych sposobów podejmowania decyzji w toku walki.

Rozwiązanie wymienionych i innych zadań doskonalenia dowodzenia ma szczególne znaczenie przy zwalczaniu rakiet „P-Z” i samolotów na dużych wysokościach i w warunkach działania korpusu OPK na kierunku przymorskim, gdzie czynnik czasu i wysoka operatywność działania odgrywa pierwszoplanową rolę i w sposób decydujący wpływa na wykonanie zadania.

Dowodzenie wojskami przymorskiego korpusu OPK musi posiadać dodatkowe cechy a mianowicie musi być szybkie, sprawne i zdecydowane.

Poszukiwania w dziedzinie usprawnienia dowodzenia winny iść w kierunkach pokazanych na rys. 57 .



Rys. 57 . Kierunki usprawniania dowodzenia

W procesie dowodzenia można wyróżnić trzy nakładające się płaszczyzny działania człowieka:*

1. Twórczą /konceptyjną/ związaną z podjęciem decyzji;
2. Organizatorską wyrażającą się w organizacji działań bojowych w celu wykonania określonego zadania;
3. Techniczno-technologiczną polegającą na wykonaniu określonych czynności związanych z przygotowaniem, podjęciem i opracowaniem decyzji oraz doprowadzeniem jej do wykonawców.

O ile w płaszczyźnie twórczej i organizatorskiej zastąpienie człowieka przez maszynę nie jest możliwe, o tyle w techniczno-technologicznej działalności ścisłe metody i środki automatyzacji mogą odegrać decydującą rolę i tutaj właśnie należy koncentrować wysiłki nad ich zastosowaniem.

Rozwiązywanie przy ich pomocy najbardziej pracochłonnych zadań, nie tylko przyspieszy proces przygotowania danych do podjęcia decyzji, ale również pozwoli dowódcom i sztabom więcej czasu przeznaczyć na pracę koncepcyjną i organizatorską.

Doskonalenie struktury dowodzenia polega na określeniu funkcji dowódczych dla ogniw dowodzenia.

*Ppłk dypl. A. Horak „Zagadnienia automatyzacji i mechanizacji dowodzenia i zarządzania w wojsku”

Winna być przy tym przestrzegana zasada rozwiązywania przez wyższe ogniwo dowodzenia tylko tych zadań, których nie mogą rozwiązać lub rozwiązują nieefektywnie ogniwa niższe.

Doskonalenie systemu zbioru, opracowywania i przedstawiania informacji można dokonać drogą automatyzacji procesów gromadzenia, przedstawiania i przechowywania informacji oraz rozwoju aparatury przedstawiania sytuacji na SD.

Doskonalenie metod podejmowania decyzji i stawiania zadań bojowych wojskom powinno następować drogą wprowadzania maszyn matematycznych, opracowania i doskonalenia algorytmów dowodzenia oraz automatyzacji przekazywania decyzji.

W wypadku kiedy głębokość informacji radiolokacyjnej i czas dysponowany nie zapewnia postawienia zadań bojowych we właściwym czasie to celowym i skutecznym sposobem dowodzenia jest dowodzenie zdecentralizowane.

W tym wypadku dowódca korpusu daje prawo dowódcom oddziałów WR i LM do samodzielnego podejmowania decyzji na zwalczanie ENP zgodnie z postawionym wcześniej zadaniem bojowym i zarządzeniem do prowadzenia ognia.

Jednak przy zdecentralizowanym dowodzeniu niemożliwa jest koordynacja działań bojowych korpusu, a jest ona konieczna przy odpieraniu nalotu ENP działających na przelot na dużych wysokościach.

W takich sytuacjach w przymorskim korpusie OPK niezbędne jest przyjęcie mieszanego sposobu dowodzenia. W zależności od wielkości czasu dysponowanego przewidziana musi być całkowita decentralizacja dowodzenia, jak również centralizacja zapewniająca całkowitą koordynację działań.

3.2. Postulaty w zakresie użycia WR i LM korpusu OPK do zwalczania rakiet „P-Z” i zwiększenia efektywności obrony na dużych wysokościach

a/. Postulaty w zakresie użycia WR OPK

Średnie wyniki walk zawarte w rubryce 7 w tabeli 54 pozwalają określić ilość samolotów, jaką powinny zniszczyć LM i WR korpusu OPK aby uzyskać efektywność obrony zapewniającą wykonanie zadania przez korpus, na przykład ogólną efektywność równą 0,70 i odparcia samolotów działających na przelot około 0,30.

Dla zapewnienia powyższej efektywności WR winny zwiększyć procent zniszczonych samolotów 4-ro krotnie /z 8% do około 32% a ostrzeliwanych z 16% do około 64%/.

Drogi zwiększenia efektywności WR można określić wychodząc z czynników obniżających możliwości ogniowe. Na podstawie rozegranych walk będą nimi:

1. Zabezpieczenie doar przed zniszczeniem rakietami „P-Z”;
2. Zwiększenie ilości strzelań dywizjonów rakietowych;
3. Zmniejszenie wpływu zakłóceń na możliwości ogniowe doar;
4. Zwiększenie sprawności dowodzenia;
5. Zwiększenie współczynnika ilości doar uczestniczących w odparciu nalotu.

Powyższe zagadnienia powinny być rozpatrywane w powiązaniu z podstawowymi zasadami bojowego wykorzystania WR OPK, którymi są:

- ześrodkowanie głównego wysiłku do osłony najważniejszych obiektów i rejonów kraju z najbardziej prawdopodobnych kierunków działań nieprzyjaciela powietrznego;
- zadanie nieprzyjacielowi maksymalnych strat na dalekich podejściach, przed wykonaniem przez niego zadania;
- głębokie urzutowanie sił i środków w celu zapewnienia skutecznej osłony najważniejszych rejonów i obiektów;
- scentralizowane dowodzenie działaniami bojowymi oddziałów i ZT WR OPK;
- ścisłe współdziałanie WR z innymi rodzajami wojsk OPK.

Zasada ześrodkowania wysiłku winna zapewnić obronę obiektów nadbrzeżnych i zniszczenie SNP na minimalnej głębokości przenikania ich przy przelocie w głąb kraju. Jednocześnie wymaga stopniowego przechodzenia od obrony obiektowej, której skuteczność przy stosowaniu rakiet „p-z” będzie niewielka, do obrony strefowej w kilku rzutach na zewnętrznych /przymorskich/ rubieżach obronnych.

Dla obrony najważniejszych obiektów winny być tworzone ugrupowania strefowo-obiektowe. Ugrupowania strefowe i strefowo-obiektowe w przymorskim korpusie OPK zapewniają:

- większe możliwości niszczenia nosicieli rakiet „P-Z” przed ich odpaleniem;
- bezpieczeństwo obiektów w głębi kraju od wybuchów jądrowych przy niszczeniu nosicieli broni jądrowej na zewnętrznych rubieżach;
- możliwość osłony dużej ilości obiektów stosunkowo niedużą ilością środków z wykorzystaniem ugrupowań WR sąsiadów;
- wysoką efektywność wykorzystania WR w warunkach nalotu na szerokim froncie;
- wykluczenie z dużym prawdopodobieństwem niektórych kierunków nalotu przy działaniu ŚNF na przelot;
- lepsze warunki realizacji współdziałania z LM w oddzielnych strefach.

Zadanie nieprzyjacielowi powietrznemu maksymalnych strat na dalekich podejściach przez WR ma szczególne znaczenie na dużych wysokościach powyżej pułapu działania LM.

Wykonanie tego zadania w rozgrywanych walkach w warunkach stosowania rakiet „P-Z” przeciwko doar okazało się bardzo trudne.

Średnio w rozegranych wariantach nalotu uczestniczyło w odpieraniu nalotu 21 doar, to jest około 80% lecz niszczyły one tylko 8% ŚNF wskutek uderzeń na nie rakietami „P-Z”.

Jeśli doar byłyby zabezpieczone przed nimi to każdy doar mógłby ostrzelać 2 samoloty z każdej fali i w sumie WR ostrzelałyby następującą ilość samolotów:

$$21 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 378 \text{ samolotów.}$$

Gdzie: 21 - ilość doar uczestniczących w odparciu nalotu;
3 - ilość rzutów w nalocie;
3 - ilość fal w rzucie;
2 - ilość strzelań do każdej fali.

A nadzieja matematyczna ilości zniszczonych samolotów wyniosłaby:

$$M_c = N_{\text{strz}} \cdot K_{\text{ucz}} \cdot \alpha_{\text{SD}} \cdot P_z \cdot K_{\text{gb}} = 378 \cdot 0,76 \cdot 1^* \cdot 0,58 \cdot 0,9 = 135$$

Wynosi to 33%, czyli efektywność WR wzrasta czterokrotnie, dlatego koniecznym jest rozpatrzenie możliwości zabezpieczenia doar przed rakietami „P-Z”.

W dziedzinie zwalczania rakiet „P-Z” obrona powietrzna

może przyjąć następujące alternatywy:

* Na zewnętrznej rubieży obrony przy zdecentralizowanym dowodzeniu do szczybla doar, α_{SD} można przyjąć równy jedności.

- Podjąć problem walki z samolotami-nosicielami na podejściach do rubieży odpalania rakiet i zrzutu bomb kierowanych;
- Podjąć problem walki z odpalonymi rakietami;
- Podjąć problem walki kombinowanej.

Należy też mieć na uwadze dość obiecujące pasywne formy walki przez zastosowanie różnych środków pozorujących i mylących oraz zakłócanie układów kierowania rakiet.

Rozpatrzmy wymagania w stosunku do techniki radiolokacyjnej i raketowej oddzielnie dla pierwszych dwóch alternatyw.

Problem walki z nosicielami rakiet „P-Z” na podejściach do rubieży odpalania rakiet stawia nadzwyczaj wysokie wymagania w zakresie odległości wykrywania stacji radiolokacyjnych i zestawów dalekiego zasięgu.

Przyjmując za punkt wyjścia taktyczno-techniczne charakterystyki nosicieli rakiet „P-Z” można wyciągnąć wnioski o taktyczno-technicznych charakterystykach sprzętu potrzebnego do ich zwalczania.

Na podstawie „modelu rakiety aerodynamicznej”/tabela 7/ i samolotu- nosiciela o średnich charakterystykach lotno-technicznych na dużych wysokościach można określić najważniejsze charakterystyki zestawu raketowego do zwalczania nosicieli rakiet „P-Z”/tabela 57 /.

Tabela 57 .

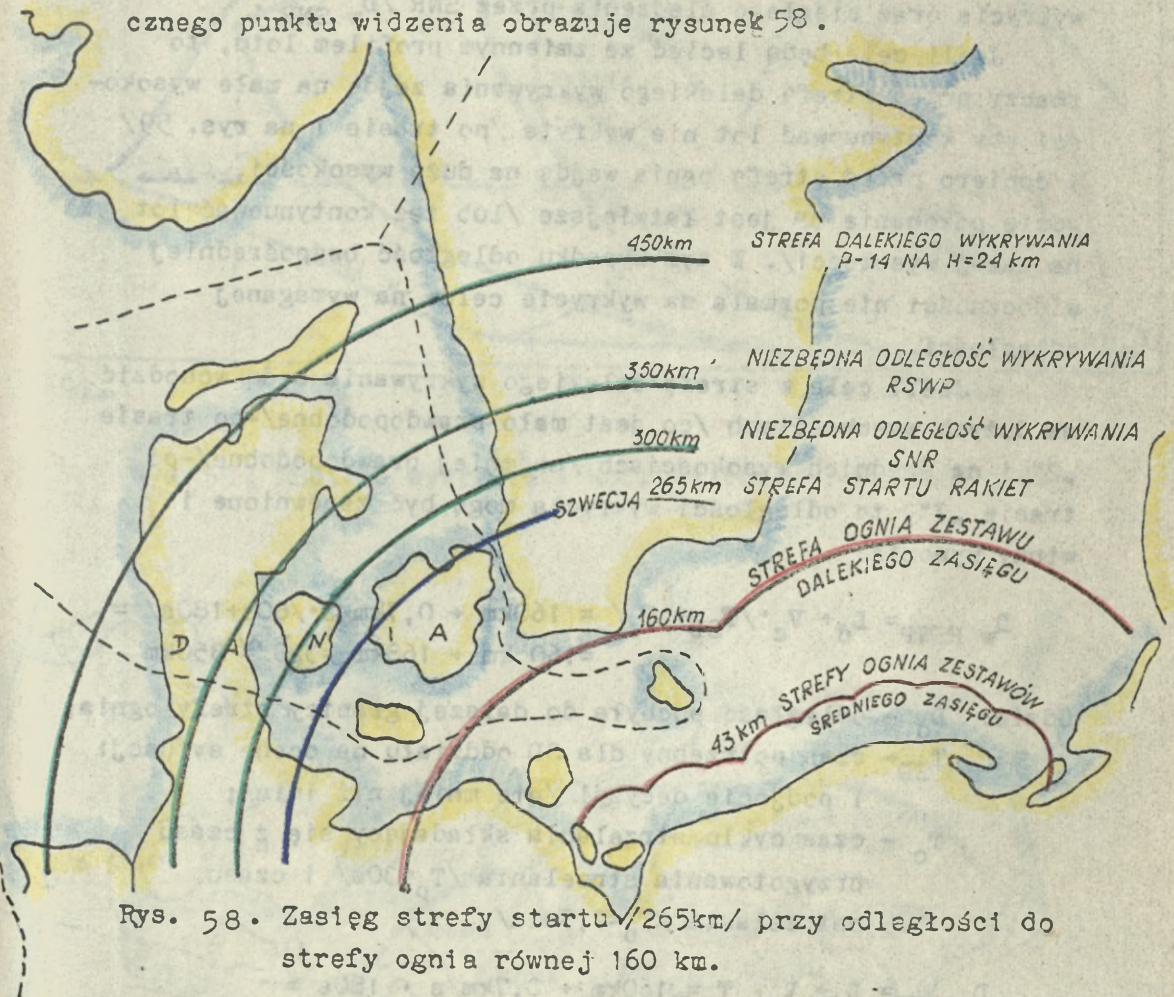
Wymagany zasięg zestawu km	Wymagana odległość wykrywania zestawu km	Wymagana odległość wstępnej informacji radiolokacyjnej km	Wymagana wielkość wykrywanej skutecznej pow. odbicia nosiciela m	Przykładowy zestaw państwa NATO
160	300	350	1	NIKE HERCULES

Z tabeli wynika, że zasięg zestawów do niszczenia nosicieli przed odpaleniem rakiet winien wynosić 160 km, czyli równać się maksymalnemu zasięgowi rakiet SRAM przy locie ich po torze aerodynamicznym.

Rakieta SRAM przy locie po torze balistycznym może mieć zasięg jeszcze większy wynoszący do 300 km. Lecz czy będą one odpalane z maksymalnych odległości i czy możliwe będzie niszczenie samolotów-nosicieli z kierunku północno-zachodniego na tak dużych odległościach, są to pytania wymagające wyjaśnienia.

Otóż dla uzyskania większej dokładności trafienia rakiety będą odpalane z odległości mniejszych, niż ich maksymalny zasięg. Poza tym samoloty strategiczne noszą ich duże ilości i nie odpalą jednocześnie wszystkich, a będą odpalać stopniowo w miarę podlotu do obiektów ataku lub środków OP.

Czy możliwe będzie niszczenie samolotów nosicieli na odległościach maksymalnego zasięgu odpalanych rakiet z taktycznego punktu widzenia obrazuje rysunek 58.



Rys. 58. Zasięg strefy startu /265km/ przy odległości do strefy ognia równej 160 km.

Z rysunku widać, że dla niszczenia nosicieli na odległości 160 km /u wybrzeży Szwecji i wysp duńskich/ ogień należy otwierać na granicy strefy startu, której odległość wynosi:

$$D_{ds} = D_d + V_c \cdot T_o = 160\text{km} + 0,7\text{km/s} \cdot 150\text{s} = 160\text{km} + 105\text{km} = 265 \text{ km}$$

Gdzie: D_{ds} - odległość pochyła do granicy strefy startu;

V_c - prędkość celu przyjęta $700\text{m/s} = 0,7\text{km/s}$;

T_o - czas ostrzelania wynoszący średnio 2,5min i składający się głównie z czasu lotu rakiety.

Z wyliczeń wynika, że ogień należy już otwierać, gdy cele będą znajdować się nad terytorium Szwecji i Danii.

Tak duża odległość do strefy startu uniemożliwia niszczenie samolotów na odległości 160km z powodu niemożności wydzielenia nosicieli, do których należy prowadzić ogień spośród samolotów mogących znajdować się nad tymi terytoriami.

Druga przyczyna to trudność w zapewnieniu niezbędnej odległości informacji radiolokacyjnej $/D_w \cdot RSWP/$ i odległości wykrycia oraz ciągłego śledzenia przez SNR $/D_w \cdot SNR/$.

Jeśli cele będą lecieć ze zmiennym profilem lotu, to znaczy przed strefą dalekiego wykrywania zejdą na małe wysokości aby kontynuować lot nie wykryte /po trasie 1 na rys. 59/ i dopiero przed strefą ognia wejdą na duże wysokości, gdzie pokonanie OP jest łatwiejsze /lub też kontynuować lot na małej wysokości/. W tym wypadku odległość bezpośredniej widoczności nie pozwala na wykrycie celów na wyznaczonej odległości.

Jeśli cele w strefę dalekiego wykrywania będą wchodzić na dużych wysokościach /co jest mało prawdopodobne/-po trasie „2” i na średnich wysokościach /najmniej prawdopodobne/-po trasie „3”, to odległości wykrycia mogą być zapewnione i winny wynosić:

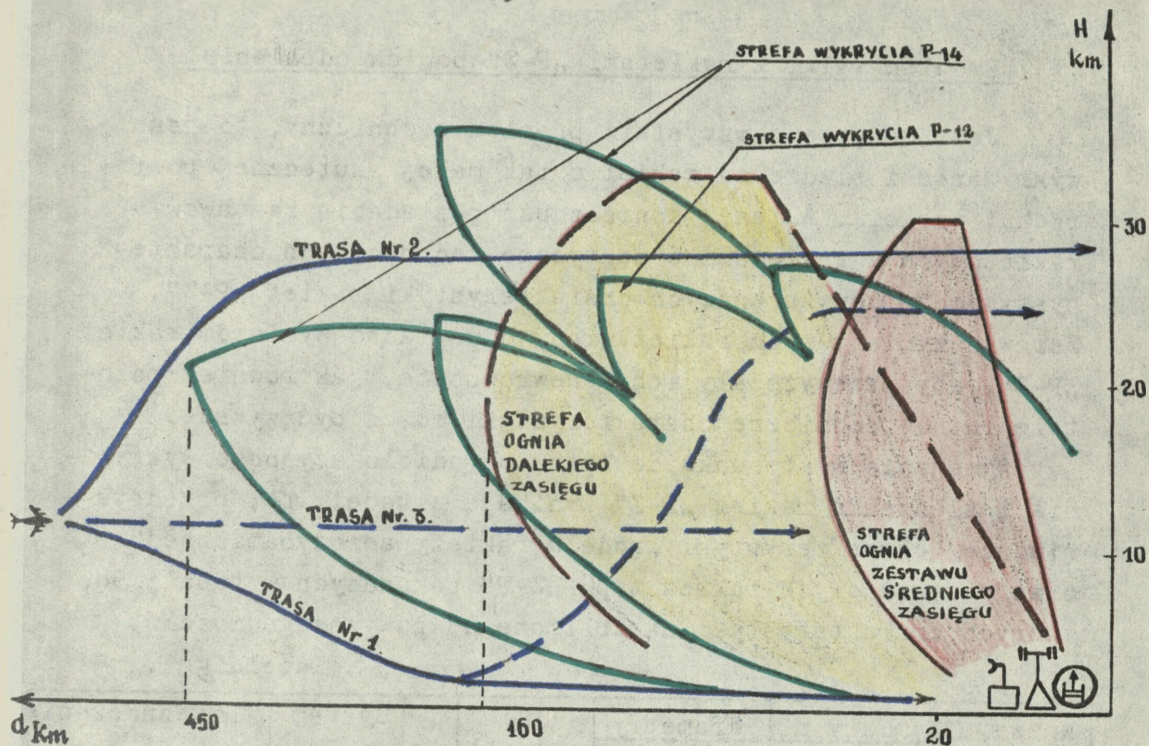
$$D_w \text{ RSWP} = D_d + V_c \cdot (T_{SD} + T_c) = 160\text{km} + 0,7\text{km/s} \cdot (60\text{s} + 180\text{s}) = 160\text{ km} + 162\text{km} = 322 \approx 350\text{km}$$

Gdzie: D_d - odległość pochyła do dalszej granicy strefy ognia;
 T_{SD} - czas potrzebny dla SD oddziały na ocenę sytuacji i podjęcie decyzji /nie mniej niż 1min/;
 T_c - czas cyklu strzelania składający się z czasu przygotowania strzelania $/T_p = 30\text{s}/$ i czasu ostrzelania $/T_o = 2,5\text{min}/$.

$$D_w \text{ SNR} = D_d + V_c \cdot T_c = 160\text{km} + 0,7\text{km/s} \cdot 180\text{s} = 160\text{km} + 126\text{km} = 286\text{km} \approx 300\text{km}.$$

Dla wyeliminowania pierwszej trudności i zmniejszenia wymagań do niezbędnej odległości wykrywania, strefę startu należy przybliżyć do wybrzeży Szwecji /rys. 60 /, zasięg zestawu wtedy może być mniejszy /od 80 do 100km/, lub przy poprzednim zasięgu można ugrupować go na 60km od wybrzeża w głąb lądu.

Posiadanie trzech zestawów dalekiego zasięgu /liczba ich wynika z ilości stref ognia na rysunku 60 i 62 / bardzo wzmocniłoby OP na głównym przymorskim kierunku operacyjno-powietrznym. Lecz jeśli nawet będą one w systemie OP, to i tak



Rys. 59. Rubieże wykrycia i możliwe trasy lotu samolotów.



Rys. 60. Odległości do dalszej granicy strefy startu i ognia przy których strzelanie byłoby możliwe.

niemożliwe będzie zniszczenie wszystkich nosicieli rakiet na omawianym kierunku i dlatego nieodzowne jest podjęcie problemu niszczenia rakiet po ich odpaleniu.

Problem walki z raketami „P-Z” po ich odpaleniu.

Jest to przede wszystkim problem techniczny, to jest wykrywania i śledzenia rakiet o tak małej skutecznej powierzchni odbicia. A także konieczność posiadania zestawów raketowych z raketami o taktyczno-technicznych charakterystykach przewyższających charakterystyki rakiet „P-Z”. Zarówno wymiary tych rakiet winny odpowiadać wymiarom rakiet „P-Z”, aby przewyższały ich manewrowością, jak również pozostałe lotno-techniczne charakterystyki muszą być wyższe.

Wymagania w stosunku do sprzętu radiolokacyjnego wykrywania i śledzenia rakiet „P-Z” wynikają z tabeli 17, przedstawiającej charakterystyki „modelu rakiety aerodynamicznej” oraz przykładowych rakiet typu „Z-P” pokazanych w tabeli 58, których charakterystyki są zbliżone do powyższego modelu.

Tabela 58.

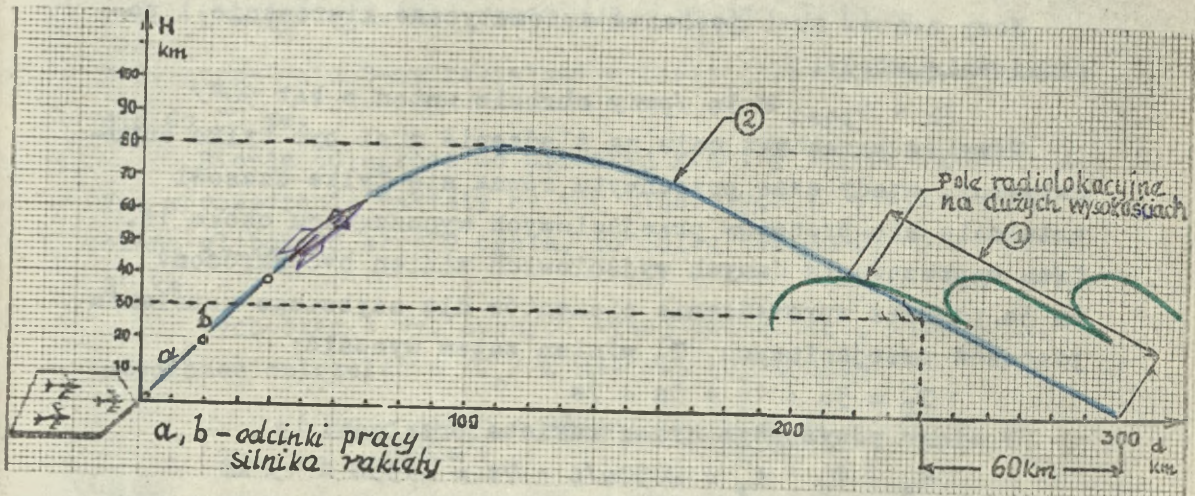
Nazwa	Wymiary m			Parametry			Waga kg	Głowica bojowa	Silnik	System kierowania	Przeznaczenie i inne dane
	Długość	Średnica	Rozpiętość skrzydeł	Zasięg km	Prędkość m/s	Wysokość km					
PHENIX USA	4	0,4	0,9	120	1 000		308	Konwencjonalna bojowa	Prochowy	Radio-lokacyjny	Rakieta typu „P-P” dla F-14 o najlepszych charakterystykach
SAM-D USA	5,5	0,4		100	1800		600	Konwenc. lub jądrowa	Prochowy	Kombinowany dowódczy i samonaprowadzania	Uniwersalna rakiet „Z-P” stosowana na małych i dużych wysokościach
BLOOD-HOUND	8,46	0,55	2,8	180	1 000	20	2500	Konwencjonalna	4-y proch.	Radiolokacyjny i samonaprowadzania	Rakieta typu „Z-P” stosowana na dużych wysokościach. $T_c = 2,5\text{min}$
NIKE HERCULES				160	800	1,5-30		Konwenc. lub jadr. 2,10,20KT		Radiolokacyjny -dowódczy	Rakieta typu „Z-P” do OP kraju i wojsk. $D_w = 230\text{km}$ $T_c = 2\text{min}$

Z doświadczeń wietnamskich wynika, że stacje naprowadzania rakiet /do zwalczania rakiet SRAM/ winny być zakresu metrowego a nie centymetrowego. W tabeli 26 dane jest, że skuteczna powierzchnia odbicia rakiety Shrike jest większa dla P-12

/RLS zakresu metrowego/, aniżeli dla SNR-75W /zakresu centymetrowego/. Fakt ten tłumaczy się współmiernością długości fali zakresu metrowego z rozmiarami tego typu raket, stąd dla RLS zakresu metrowego występuje zwiększona skuteczna powierzchnia odbicia, a tym samym możliwa większa odległość wykrycia i stabilnego śledzenia.

Model rakiety balistycznej „P-Z” nie może być niszczony obecnymi środkami obrony przeciwlotniczej, gdyż wejście w strefę OP raket SRAM po torze balistycznym na wysokości do 80 000m i z prędkością od 4-6Ma wskazuje, że problem ten staje się również problemem obrony przeciwrakietowej.

Rozpatrując tor balistyczny raket SRAM w realnych proporcjach wysokości do odległości /rys.61 /, można określić odcinki toru na których może oddziaływać na raketę SRAM system obrony przeciwlotniczej oraz system obrony przeciwrakietowej.



Rys. 61. Odcinek toru w zasięgu systemu przeciwlotniczego, 1" i ---"--- ---"--- ---"--- przeciwrakietowego, 2"

Czas w jakim możliwe jest oddziaływanie na „model rakiety balistycznej” systemu przeciwlotniczego wynosi:

$$T = \frac{60\ 000\text{m}}{4-6/\text{Ma}} = \frac{60\ 000\text{m}}{1350-2050\text{m/s}} \approx 45 - 30\ \text{s}$$

Powyższy krótki czas przebywania rakiety w strefie działań obrony przeciwlotniczej stawia duże wymagania w stosunku do następujących charakterystyk zestawu:

- wielkości czasu przygotowania strzelania ;
- ---"--- ---"--- ostrzelania celu;
- odległości do dalszej granicy strefy ognia.

Na czas przygotowania do strzelania zestawu / T_p /, gdy znajduje się on w gotowości bojowej do startu raket, składają

się następujące elementy:

$$T_p = t_k + t_{\text{posz.}} + t_p + t_{\text{p.d.w.}} \quad 1/$$

Gdzie: t_k - czas podania komendy na poszukiwanie celu;

$t_{\text{posz.}}$ - czas odwrócenia anteny w kierunku celu i poszukiwania celu;

t_p - czas przechwyty celu na śledzenie;

$t_{\text{p.d.w.}}$ - czas wypracowania danych wyjściowych do strzelania.

W obecnych zestawach raketowych przy pracy bez automatycznego systemu kierowania zestawami raketowymi czas ten wynosi:

$$T_p = 5s + 12s + 7s + 5s = 29s \cong 30s$$

Tak duży czas przygotowania strzelania pochłania cały czas dyspozycyjny i nie może być przyjęty przy niszczeniu rakiet "P-Z".

Nowy zestaw musi posiadać automatyczne kierowanie i poszukiwanie, wtedy:

$$t_k + t_{\text{posz.}} \cong 3s \text{ /przy obrocie anten o kąt } 90^\circ/$$

Również przechwyt celu na śledzenie musi być tylko automatyczny, wtedy czas przechwyty równa się tylko czasowi ustalenia się procesów przejściowych wynoszącemu około 1s. Czas wypracowania danych wyjściowych winien być skrócony do 3s poprzez wprowadzenie elementów dla szybszego ustalania procesów przejściowych. T_p winien zatem wynosić:

$$T_p = 3s + 1s + 3s = 7s$$

W ciągu powyższego czasu rakietę przeleci:

$$S_c = V_c \cdot t_p = 2050\text{m/s} \cdot 7s = 14350 \cong 15 \text{ km}$$

Czas ostrzelania $/T_o/$ składa się z czasu lotu rakiety $/t_{lr}/$, opóźnienia startu $/t_{st}/$ i odstępu w serii $/t_o/$.

W zestawie S-125 $t_{lr}=38s$ /do dalszej granicy strefy ognia równej $D_d=25\text{km}/$, $t_{st}=1,5s$ i $t_o=5s$ /przy strzelaniu 2-na raketami w serii/. Więc:

$$T_o = 38s + 5s + 1,5s = 44,5s$$

Na wielkość czasu ostrzelania głównie wpływa czas lotu rakiety, który zależy z kolei od prędkości rakiety i odległości do D_d . Średnia prędkość rakiety w zestawie S-125 wynosi 850m/s w stosunku do maksymalnej prędkości celu równej 700m/s

Analogicznie i w projektowanym zestawie prędkość rakiety winna przewyższać maksymalną prędkość rakiety "P-Z" to jest winna wynosić ponad 2050m/s /np. rakietą SPRINT systemu "Nike Zeus" posiada prędkość $11M$ co wynosi około $3750\text{m/s}/$.

Przy takiej prędkości / 2050 m/s / czas lotu rakiety projektowanego zestawu, do dalszej granicy strefy ognia równej 25 km wyniesie:

$$t_{1r} = \frac{25\ 000\text{m}}{2050\text{m/s}} \cong 12\text{s}$$

$$\text{Wtedy: } 12\text{s} + 1,5\text{s} + 5\text{s} \cong 20\text{s}$$

W sumie rakietą „P-Z” przeleci drogę:

$$S = /20 + 7/s \cdot 2050 = 55\ 000\text{m}$$

Mając do dyspozycji 60 km /rys. 61/, wynika z powyższego, że cel zostałby zniszczony nie na zakładanej $D_0 = 25$ km a na odległości 5 km od stacji.

Wynika z tego, że czas T_0 musi być jeszcze krótszy, bo potrzebna jest jeszcze pewna głębokość strefy ognia „1” na rażenie celu dwoma lub trzema raketami:

$$l = t_0 \cdot V_c = 5\text{s} \cdot 2050\ \text{m/s} = 10\ 250\text{m} \cong 10\ \text{km}$$

Przy strzeleniu 3-ma raketami w serii głębokość ta zwiększy się do 20 km.

Biorąc odległość do bliższej granicy strefy ognia 5 km /na wprowadzenie rakiety na tor kinematyczny/ i wyżej wyliczoną głębokość strefy ognia, to odległość do D_0 wyniesie 25 km.

Wychodząc z wyliczonych wyżej odległości, można wyliczyć czas ostrzelenia / T_0 / w następujący sposób:

$$T_0 = \frac{60\text{km} - /15\text{km} + 25\text{km}/}{2050\text{m/s}} = \frac{20\ 000\text{m}}{2050\text{m/s}} \cong 10\text{s}$$

Gdzie: 60 km - odcinek drogi rakiety w zasięgu obrony P/lot;

15 km - droga przebyta przez raketę za czas T_p ;

25 km - odległość do dalszej granicy strefy ognia.

W powyższym $T_0 = 10\text{s}$ musi mieścić się też opóźnienie startu i czas odstępu w serii.

Licząc poszczególne wielkości we wzajemnych współzależnościach otrzymamy: $t_s = 1\text{s}$, $t_0 = 7\text{s}$, $t_{1r} = 10\text{s}$ przy $V_c = 8\text{Ma}$ /2720m/s / a $D_0 = 20\text{km}$ i głębokość strefy ognia - 15 km.

Określone w ten sposób wymagania taktyczne dla zestawu do niszczenia modelu rakiety balistycznej „P-Z” zestawione są w tabeli 59.

Punktem wyjścia dla określenia przedstawionych w tabeli 59 charakterystyk zestawu był przyjęty maksymalny pułap wykrywania RLS równy 30 km. Przy zwiększeniu pułapu RLS, zwiększą się też możliwości zwalczania tego typu rakiet.

Ponadto głównym wymaganiem w stosunku do RLS jest zwiększenie ich rozróżnialności oraz możliwości wykrywania i śledzenia celów o $\sigma_{sk} \leq 0,1 \text{ m}^2$

Tabela 59.

Stacja naprowadzania rakiet	Rakieta
Ilość kanałów celu.....2 - 3	Długość rakiety ...2-3m
-"- --"--- rakietowych..... 3	Prędkość --"--- 2720m/s
Zakres fal kanału celu...metrowy	Przeciążenia max .do 15
Obserwowana σ_{sk}m ²0,1	Przyspieszenie " do 20g
Odległość wykrycia..km..... 100	Silniki.na paliwo stałe
Pułap maksymalny... m 50000	Głowica konwenc.i jadr.
-"- minimalny ... m 300	Czas lotu do D ₀ ... 10s
Odległość do D ₀ .. km 20	Opóźnienie startu.. 1s
Kierowanie ogniem ..zautomatyzowane	Czas odstępu w serii 3s
Czas postawienia zadania i po- szukiwania celu..... 3s	
Czas przechwytu celu..... 1s	
Czas wypracowania danych wyj- ściowych do strzelania.. 3s	
Ilość wyrzutni 6	
Ilość rakiet na wyrzutni 4	

Z wniosków z rozegranych walk wynika, że efektywność zwalczania celów na dużej wysokości zależy od ogólnej ilości strzelań, które mogą wykonać dywizjony raketowe biorące udział w odparciu nalotu.

W tym względzie najlepsze wyniki może dać zwielokrotnienie kanału celu w SNR istniejących doar. Ponadto na możliwość dodatkowego zwiększenia ilości strzelań doar wskazuje następujący wzór:

$$N_{\text{strz.}} = \frac{t_n + T_{po}}{T_c} + 1 \quad 2/$$

Czas nalotu t_n uzależniony jest od modelu nalotu, wpływa on wprost proporcjonalnie na ilość strzelań, lecz jego wielkość niezależna jest od nas. Czas przebywania celu w strefie ognia T_{po} wpływa również wprost proporcjonalnie na ilość strzelań i zależy od głębokości strefy ognia. Zwiększenie strefy ognia możliwe jest poprzez modernizację zestawu i rakiety oraz pełne wykorzystanie głębokości strefy ognia przy dobrym wyszkoleniu obsługi. Cykl strzelania T_c jest odwrotnie proporcjonalny do ilości strzelań. Na możliwości skrócenia go wskazuje jego skład:

$$T_c = T_p + T_o = t_k + t_a + t_p + t_{p.d.w.} + t_{st} + t_o + t_{lr} \quad 3/$$

Znaczenie i wielkości elementów składowych T_c dane są w punkcie 2.1.1. i 3.2., widać z nich że największe znaczenie posiada automatyczne przygotowanie strzelania obejmujące głównie poszukiwanie celu i przygotowanie danych wyjściowych do strzelania. Następnie czas lotu rakiety, który może być zmniejszony poprzez zwiększenie prędkości rakiety.

Poza tym dla zwiększenia ilości strzelań na zasadniczych kierunkach działań nieprzyjaciela powietrznego konieczne jest głębokie urzutowanie sił i środków.

Zwiększenie sumarycznej liczby oddziaływań na cele działające w głąb kraju, na kierunku wyprowadzającym na Bydgoszcz-Warszawę oraz Śląsk celowe jest poprzez utworzenie drugiego rzutu WR na rubieży najbardziej wysuniętej na północ, aby uniemożliwić nosicielom rakiet „P-Z” dokonywanie startu rakiet na kolejnych rubieżach ich odpalania.

Na powyższych kierunkach /rys. 19/, gdzie spodziewany jest nalot z gęstością przekraczającą możliwości WR pierwszego rzutu, w którym doar już są rozmieszczone z minimalnie dopuszczalnymi odstępami między SO kolejnych dywizjonów, zwiększenie ilości możliwych oddziaływań celowe jest jedynie

poprzez utworzenie II-go rzutu WR OPK.

II-gi rzut winien być rozmieszczony na takiej odległości od I-szego, aby mógł niszczyć te cele które będą przydzielane w wyniku obserwacji rezultatów działań I-szego rzutu. Więc oddalenie II-go rzutu powinno zabezpieczyć terminowe postawienie zadań umożliwiające ostrzelanie na dalszej granicy strefy ognia celów przepuszczonych przez I-szy rzut.

Jeśli pododdziały II-go rzutu będą mieć rakietę przygotowaną do startu, to oddalenie II-go rzutu L_2 winno wynosić:

$$L_2 \geq d_{d2} + v_c / T_c + T_{SD} - d_b \quad 4/$$

Gdzie: d_{d2} - odległość do dalszej granicy strefy ognia II-go rzutu;

T_{SD} - czas potrzebny dla grupy bojowej SD oddziału /ZT/ na ocenę sytuacji i podjęcie decyzji na podział celów po przeprowadzeniu obserwacji rezultatów działań środków obrony I-szego rzutu;

d_d - pozioma odległość do dalszej granicy strefy ognia;

d_b - pozioma odległość do bliższej granicy strefy ognia.

Po podstawieniu otrzymamy:

$$L_2 = 36\text{km} + 0,7\text{km/s} \cdot / 90\text{s} + 60\text{s} / - 18 = 36\text{km} + 105\text{km} - 18\text{km} = 123\text{km}$$

Dla $v_c = 1000\text{m/s}$ będzie:

$$L_2 = 36\text{km} + 1\text{km/s} \cdot / 90\text{s} + 60\text{s} / - 18 = 168\text{km}$$

Graficzne uzasadnienie wzoru przedstawione jest na rys. 62 .

Wychodząc z wyliczonych odległości widać /rys. 62/, że obronę strefową II-go rzutu można powiązać z obroną Poznania, dalej może być ona bezpośrednią obroną Bydgoszczy, Olsztyna oraz winna być powiązana z obroną WR ZSRR. W takim ugrupowaniu II-gi rzut WR może zniszczyć jeszcze jeden samolot z każdej grupy działającej na przelot, rozproszyć szyki ŚNP co ułatwi zadanie dla LM i bezpośrednio obronie obiektów w głębi kraju w odparciu nalotu.

Potrzebna ilość doar S-75M przy zazębianiu się strefy ognia na dużych wysokościach /jednocześnie i na małych/ będzie wynosić:

$$N_{\text{doar}} = \frac{L_{\text{ugr}}}{2P_{\text{max}}} = \frac{300\text{km}}{2 \cdot 20\text{km}} = 7,5 \approx 8$$

I WARIANT



Zalety wariantu:

- zwiększenie ilości możliwych oddziaływań WR na kierunku Koszalin-Bydgoszcz-Warszawa;
- utworzenie obrony strefowej na kierunku Elbląg-Warszawa.

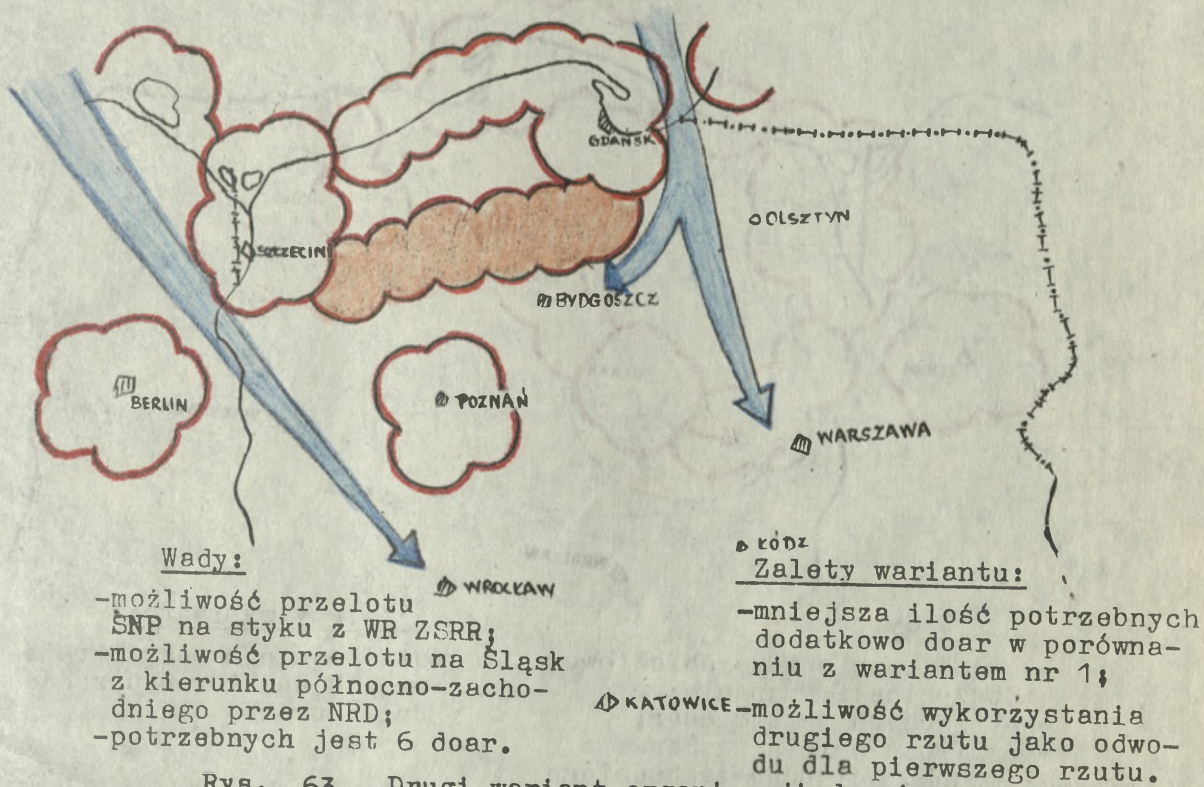
Wady:

- możliwość przelotu SNP na Śląsk z kierunku północno-zachodniego przez NRD;
- potrzebnych jest 8 nowych doar.

Rys.62 . Pierwszy wariant organizacji drugiego rzutu obrony WR OPK na kierunku północno-zachodnim i strefy ognia zestawów dalekiego zasięgu

Skala 1:2 000 000
/1cm=20km/

Mogą być jeszcze inne warianty utworzenia drugiego rzutu na przykład połączenie obiektowych ugrupowań Szczecina i Gdańska drugą strefą rys. 63.



Rys. 63. Drugi wariant organizacji drugiego rzutu obrony WR OPK na kierunku północno-zachodnim

Takie ugrupowanie drugiego rzutu ma tą zaletę, że wystarczy tylko 6 doar zamiast 8-miu /wariant pierwszy/. Oprócz tego znajduje się bliżej i może być bardziej efektywnie wykorzystany jako odwód dla pierwszego rzutu.

Wadą tego ugrupowania jest konieczność jednoczesnego stawiania zadań dla obu rzutów ze względu na małą odległość między rzutami i niemożliwość stawiania zadań na niszczenie celów drugiemu rzutowi po ocenie wyników strzelania pierwszego rzutu. Brak jest również przestrzeni dla działań LM w oddzielnej strefie.

W trzecim wariantcie organizacji drugiego rzutu, proponowane jest połączenie pierwszego i drugiego rzutu kosztem rozformowania obrony obiektowej Szczecina i Poznania w celu uniemożliwienia wejścia SNP w obszar obrony korpusu OPK z kierunku zachodniego /rys. 64/.

Wadą powyższego ugrupowania jest osłabienie obrony

obiektowej Szczecina i Poznania i w dalszym ciągu możliwość nalotu SNP z kierunku północno-zachodniego poprzez NRD na Śląsk, Poznań i Warszawę.



Wady:

- osłabienie obrony obiektowej Szczecina i Poznania;
- potrzebnych jest 8 doar;
- możliwość nalotu na Śląsk z kierunku północno-zachodniego przez NRD.

Zalety wariantu:

- utworzenie obrony strefowej WR na kierunku zachodnim korpusu OPK.

Rys. 64. Trzeci wariant organizacji drugiego rzutu na kierunku północno-zachodnim

Analizując wady i zalety powyższych trzech wariantów ugrupowania drugiego rzutu można zaproponować wariant czwarty, w którym wyeliminowane będą wady trzech poprzednich. To znaczy nastąpi zamknięcie kierunku na styku z ugrupowaniem WR osłony Berlina i Kaliningradu.

Przy takim ugrupowaniu drugiego rzutu potrzebnych jest 9 nowych, ^{doar} jeśli przyjmiemy odstępy między nimi równe dwóm parametrom maksymalnym na dużych wysokościach /równe P_{max} na małych wysokościach/ Wariant ten pokazany jest na rysunku 65.

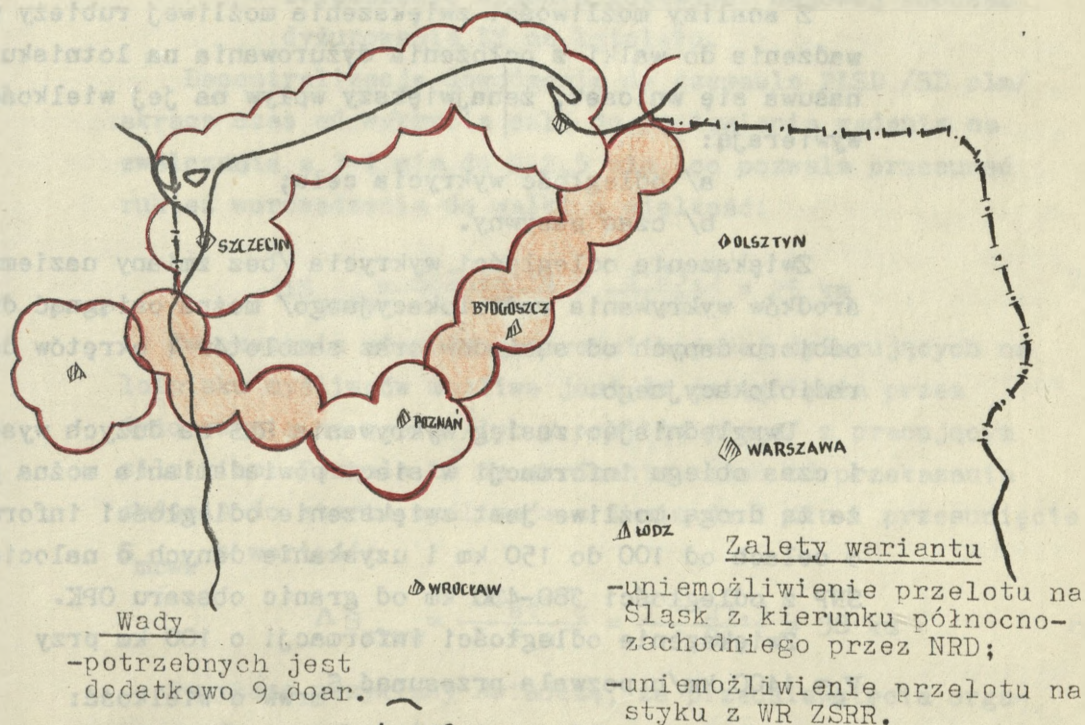
Możliwości ogniowe WR OPK są w znacznym stopniu zmniejszane przez zakłócenia radioelektroniczne nieprzyjaciela. Wpływ zakłóceń na prawdopodobieństwo zniszczenia celu pokazane jest w tabeli 22. Wynika z niej że zakłócenia

zmniejszając prawdopodobieństwo zniszczenia celu do 0,58 ,
czyli prawie połowa ostrzelanych celów nie będzie zniszczona.

Jak widać z powyższego, obecnie stosowana aparatura
przeciwzakłóceńowa w zestawach raketowych S-75M i S-125
jest niewystarczająca i wymaga zmian modernizacyjnych w
zakresie:

- rozbudowy aparatury przeciwzakłóceńowej w SNR;
- wprowadzenia kombinowanej zasady naprowadzania
z zastosowaniem samonaprowadzania na podczerwień
w końcowym etapie naprowadzania lub samonapro-
wadzania na źródło zakłóceń dla zniszczenia celów
stosujących zakłócenia aktywne.

Nowy zestaw raketowy Kub zastosowany w OP Egiptu w
wojnie 1973 roku, posiadający kombinowany system napro-
wadzania okazał się całkowicie odporny na zakłócenia i
osiągnął bardzo dobre rezultaty w niszczeniu celów powietrznych.
Pozatem niezbędne jest bardzo dobre wyszkolenie obsługi
bojowych w celu pełnego wykorzystania możliwości aparatury
przeciwzakłóceńowej.



Rys. 65. Czwarty wariant organizacji drugiego rzutu
na kierunku północno-zachodnim

b/. Postulaty w zakresie użycia LM OPK

Ciągły rozwój SNP, zwłaszcza w zakresie wzrostu wysokości i prędkości działań, umożliwiający im osiągnięcie w stosunkowo krótkim czasie dużych głębokości przenikania wymaga stałego doskonalenia systemu OP.

W odniesieniu do LM doskonalenie to winno również zmierzać w kierunku zwiększenia odległości możliwej rubieży przechwycenia na dużych wysokościach, zapewniającej skuteczną osłonę obiektów, zwłaszcza tych, które leżą w pobliżu i na granicy morskiej PRL.

Zwiększenie możliwości przechwycenia na dużych wysokościach z położenia dyżurowania na lotnisku może nastąpić poprzez:

- zwiększenie rubieży powiadamiania LM w celu wprowadzenia do walki na dalekich podejściach do obiektów przybrzeżnych,
- zastosowanie nowych samolotów myśliwskich;
- zastosowanie najbardziej ekonomicznych w czasie metod naprowadzania IM.

Z analizy możliwości zwiększenia możliwej rubieży wprowadzenia do walki z położenia dyżurowania na lotnisku nasuwa się wniosek, że największy wpływ na jej wielkość wywierają:

- a/ odległość wykrycia celu;
- b/ czas pasywny.

Zwiększenie odległości wykrycia /bez zmiany naziemnych środków wykrywania radiolokacyjnego/ można osiągnąć drogą odbioru danych od sąsiadów oraz samolotów i okrętów dozoru radiolokacyjnego.

Uwzględniając zasięg wykrywania RLS na dużych wysokościach i czas obiegu informacji w sieci powiadamiania można przyjąć, że tą drogą możliwe jest zwiększenie odległości informacji o celach od 100 do 150 km i uzyskanie danych o nalocie SNP z odległości 380-430 km od granic obszaru OPK.

Zwiększenie odległości informacji o 100 km przy $V_c = 1400$ km/h pozwala przesunąć S_{mrww} o wielkość:

$$\Delta S_{mrww} = \frac{\Delta D_w}{1+n} = \frac{100}{1+0,82} \cong 55 \text{ km} \quad 5/$$

Bezpośrednią nadwyżką odległości wykrywania zabezpieczającą

przechwycenie na nakazanej rubieży 75 km /tabela 28 /
można określić ze wzoru:

$$\Delta D_{\text{wykr}} = \Delta S_{\text{mrww}} \cdot / 1 + n / \quad 6/$$

dla $H_c=16$ km i $V_c=1400$ km/h S_{mrww} wynosi minus 92 km
/tabela 29/, więc dla przechwycenia na nakazanej rubieży
75 km ΔS_{mrww} wynosi:

$$\Delta S_{\text{mrww}} = 92 + 75 = 167 \text{ km}$$

A potrzebna nadwyżka odległości wykrywania winna wynosić:

$$\Delta D_{\text{wykr}} = \Delta S_{\text{mrww}} \cdot / 1+n / = 167 \cdot 1,82 = 303 \text{ km}$$

Dla zabezpieczenia przechwycenia na rubieży 75 km zasięg
wykrywania winien wynosić:

$$D_{\text{wykr}} = D_{\text{wykr RLS}} + \Delta D_{\text{wykr}} = 280 + 303 = 583 \text{ km}$$

Skrócenie czasu pasywnego można osiągnąć poprzez:

- decentralizację dowodzenia;
- zwiększenie stopnia gotowości bojowej podczas
dyżurowania LM na lotnisku.

Decentralizacja dowodzenia do szczebla PLSD /SD plm/
skraca czas od wykrycia celu do postawienia zadania na
zwalczanie z 3-4 min do 2-2,5 min, co pozwala przesunąć
rubież wprowadzenia do walki o wielkość:

$$\Delta S_{\text{mrww}} = \frac{\Delta t_{\text{pas}} \cdot V_c}{1 + n} = \frac{2 \cdot 23,3}{1,82} = 25 \text{ km} \quad 7/$$

Zwiększenie stopnia gotowości bojowej dyżurujących na
lotnisku myśliwców możliwe jest do osiągnięcia przez
dyżurowanie na pasie /lub w pobliżu nlego/ z pracującym
silnikiem. Pozwala to na skrócenie czasu od przekazania
zadania do startu myśliwców z 4 min do 1 min i przesunięcie
 S_{mrww} o wartość:

$$\Delta S_{\text{mrww}} = \frac{\Delta t_{\text{st}} \cdot V_c}{1 + n} = \frac{3 \cdot 23,3}{1,82} = 38 \text{ km} \quad 8/$$

Powyższe przykłady świadczą, że przedsięwzięcia orga-
nizacyjne w zakresie użycia LM pozwalają na przesunięcie
 S_{mrww} w sumie o 63 km, a więc o tyle, o ile przesuwają się
ona przy wykorzystaniu danych z sieci powiadomienia
sąsiadów, a na kierunku północno-zachodnim z okrętów i
samolotów rozpoznania radiolokacyjnego.

Przy działaniu LM z położenia dyżurowania w powietrzu mogą być zwalczane cele powietrzne lecące z prędkością do 1400 km/h do H=19 km z przyjętych stref dyżurowania w powietrzu. Lecz przy $V_c > 1400$ km/h strefę dyżurowania należałoby przesunąć bardziej w stronę morza. Potrzebna wielkość przesunięcia stref dyżurowania może być wyliczona ze wzoru:

$$\Delta S \text{ strefy} = \frac{S_{prww} - S_{mrww}}{1+m} \quad 9/$$

Gdzie: S_{prww} - odległość potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki od dotychczasowej strefy dyżurowania;
 S_{mrww} - odległość możliwej rubieży wprowadzenia do walki od dotychczasowej strefy dyżurowania;
 $m = \frac{V_m}{V_c}$

Potrzebne przesunięcie strefy dyżurowania w powietrzu dla $V_c = 1600$ km/h i $H_c = 19$ km wynosi:

- przy korzystaniu z RLS typu P-35

$$\Delta S \text{ strefy} = \frac{S_{prww} - S_{mrww}}{1+m} = \frac{75-18}{1+1,18} = 124 \text{ km}$$

- przy korzystaniu z RLS typu P-14

$$\Delta S \text{ strefy} = \frac{75-45}{1+1,18} = 66 \text{ km}$$

Jednak strefy dyżurowania nie można przesuwac do przodu na dowolną odległość. Musi ona znajdować się co najmniej w takiej odległości od rubieży wykrycia celu na danej wysokości, ażeby w czasie jaki upływa od chwili wykrycia celu do wejścia myśliwca w tylną półsferę na odległości rozpoczęcia samodzielnego zbliżania /d/ cel nie przeleciał drogi większej aniżeli odległość od rubieży wykrycia do środka strefy dyżurowania plus odległość wyprowadzenia w tylną półsferę.

Maksymalną odległość strefy dyżurowania od RLS naprowadzania można obliczyć ze wzoru:

$$S_{strefy} = D_w - V_c / t_{pas} + t_{180} + t_m + d \quad 10/$$

Dla warunków przyjętych w punkcie 2.1.2. maksymalna odległość wysunięcia strefy względem RLS będzie wynosiła:

$$S_{strefy \text{ max.}} = 280 - 26,6 / 2,5 + 1,7 + 3,7 + 8 = 78 \text{ km}$$

Wyliczony wynik 78 km wskazuje, że obliczona uprzednio odległość przesunięcia strefy o 124 km jest nie do przyjęcia, gdyż myśliwiec po wyjściu w tylną półsferę znalazłby się na dużej odległości od celu i wykonywałby długotrwały pościg.

Metodą naprowadzania pozwalającą na przechwytywanie celów powietrznych na kursach spotkaniowych, bez konieczności wykonywania dodatkowego manewru jest metoda „przechwycenie”.

Przy jej zastosowaniu rubież spotkania z celem w porównaniu z metodą „manewr” przesunie się o wielkość równą:

$$\frac{V_c \cdot t_m}{1 + n} \quad 11/$$

Przy $V_c = 1500$ km/h i wykonywaniu przez myśliwca skrętu ze wznoszeniem oraz zwiększaniem prędkości od 0,9 do 1,9 Ma bezpośrednio po nabraniu $H=10$ km / taki rodzaj skrętu ze względu na ograniczony zasięg wykrywania będzie najczęstszym na kierunku nadmorskim/ otrzymany następujący wynik:

$$\Delta S_{mrww} = \frac{V_c \cdot t_m}{1 + n} = \frac{25 \cdot 3,7}{1,82} = 51 \text{ km}$$

Jeżeli ponadto uwzględnić czas t_{h3} oraz znacznie mniejszą wartość błędów naprowadzania w porównaniu z metodą „manewr”, to wartość powyższa wzrośnie do około 70-75 km. Dla osiągnięcia takiego samego efektu należałoby, stosując metodę „manewr” zwiększyć rubież wykrywania o wartość równą:

$$\Delta D = S_{mrww} \cdot /1 + n/ = 70 \cdot 1,82 = 127 \text{ km}$$

A więc stosowanie metody „przechwycenie” podczas naprowadzania na dużych wysokościach daje takie same rezultaty, jak przedsięwzięcia związane ze wzrostem zasięgu wykrywania.

Mimo tak oczywistych zalet zastosowanie tej metody w czasie całego procesu naprowadzania ^{jest} niewrzeczą prostą i wymaga spełnienia następujących warunków:

- wyposażenia samolotów myśliwskich w stacje radiolokacyjne i łączności o dużym zasięgu zapewniające wykrycie celu, celowanie i odpalenie rakiet oraz bezpieczne wyjście z ataku przy dużej prędkości zbliżania równej sumie prędkości celu i myśliwca;
- wyposażenie myśliwców w samonaprowadzające się lub kierowane pociski raketowe o dużym zasięgu i skuteczności przy odpalaniu ich z przedniej półsfery przy dowolnej sylwetce i bardzo dużych prędkościach zbliżania;
- wprowadzenie zautomatyzowanego systemu naprowadzania zapewniającego szybkie i bezbłędne wyliczenie

parametrów lotu myśliwca odpowiednio do parametrów ruchu celu.

Powyższe warunki winny znaleźć pomyślne rozwiązanie, gdyż od nich w dużym stopniu zależy skuteczność działań LM na dużych wysokościach i umożliwi niszczenie celów powietrznych przed strefami ognia WR OPK.

Zwalczanie przez LM rakiet „P-Z” po ich odpaleniu jest bardzo trudne ze względu na ich małe rozmiary i bardzo duże prędkości lotu. Wobec tego wykrywanie i zwalczanie nosicieli tych rakiet do ich odpalenia stanowi jedno z najważniejszych zadań LM OPK. SD korpusu OPK winno koncentrować wysiłek LM na zwalczanie samolotów-nosicieli w pierwszej kolejności.

Podstawowym sposobem zwalczania samolotów-nosicieli przez LM jest dyżurowanie w powietrzu w strefach wysuniętych na najbardziej prawdopodobnych kierunkach nalotu, na odległościach 75 km i wysokościach około 10 km.

Samodzielne poszukiwanie i niszczenie nosicieli przez patrolujące grupy LM może być również stosowane, kiedy naprowadzanie z ziemi jest niemożliwe, na przykład przy braku ciągłego pola naprowadzania i w warunkach silnych zakłóceń radioelektronicznych.

Taktyka walki myśliwców z samolotami-nosicielami na dużych wysokościach winna być ukierunkowana na rozpoznanie nosicieli w grupie samolotów nieprzyjaciela i zdecydowanie ich niszczenie w pierwszej kolejności. W celu przeciwdziałania manewrowi samolotów-nosicieli naprowadzanie myśliwców byłoby najskuteczniejsze z dwóch stron, a przy zastosowaniu pułapek cieplnych odpalanie kierowanych pocisków rakietowych z głowicami cieplnymi musi odbywać się z minimalnych odległości.

Wnioski z rozegranych walk wskazują, że efektywność zwalczania celów na dużych wysokościach przez LM zależy od ogólnej efektywności działań LM. W „idealnie” rozegranej walce, w której w pełni wykorzystane byłyby potencjalne możliwości LM rozpatrywanego korpusu OPK według przyjętych kryteriów, ilość zniszczonych samolotów wyniesie:

- 300 samolotów MiG-21 zniszczyłoby 75 samolotów nieprzyjaciela;
- 150 samolotów Lim-5 zniszczyłoby 20 samolotów nieprzyjaciela.

W sumie daje to efektywność 0,23 i nieznacznie tylko jest większa od efektywności uzyskanej w walce średniej /tabela 54/.

Wspólnie z WR OPK efektywność obrony wyniesie około

0,5 /efektywność WR przyjęto 0,3/, a na dużych wysokościach 0,22. Z powyższego wynika, że nawet przy rozegraniu „idealnej” walki wymagana ogólna efektywność /0,70/ nie będzie zapewniona.

Znaczy to, że efektywność zwalczania samolotów przez IM rozpatrywanego korpusu OPK winna być zwiększona. Drogi zwiększenia efektywności można określić wychodząc z czynników obniżających prawdopodobieństwo zniszczenia, są nimi:

- zwiększenie prawdopodobieństwa naprowadzenia samolotu myśliwskiego na cel szczególnie na dużych wysokościach;
- zwiększenie skuteczności zniszczenia celu;
- zwiększenie niezawodności pracy urządzeń naprowadzenia.

Obecnie iloczyn powyższych czynników zapewnia prawdopodobieństwo zniszczenia samolotu myśliwsko-bombowego nieprzyjaciela przez samolot MiG-21 /wyliczone w punkcie 2.1.2./ równe 0,40. Stąd konieczne są aż 4 samoloty MiG-21 dla zniszczenia jednego samolotu myśliwsko-bombowego z prawdopodobieństwem 0,9 i tsk mała liczba zniszczonych samolotów.

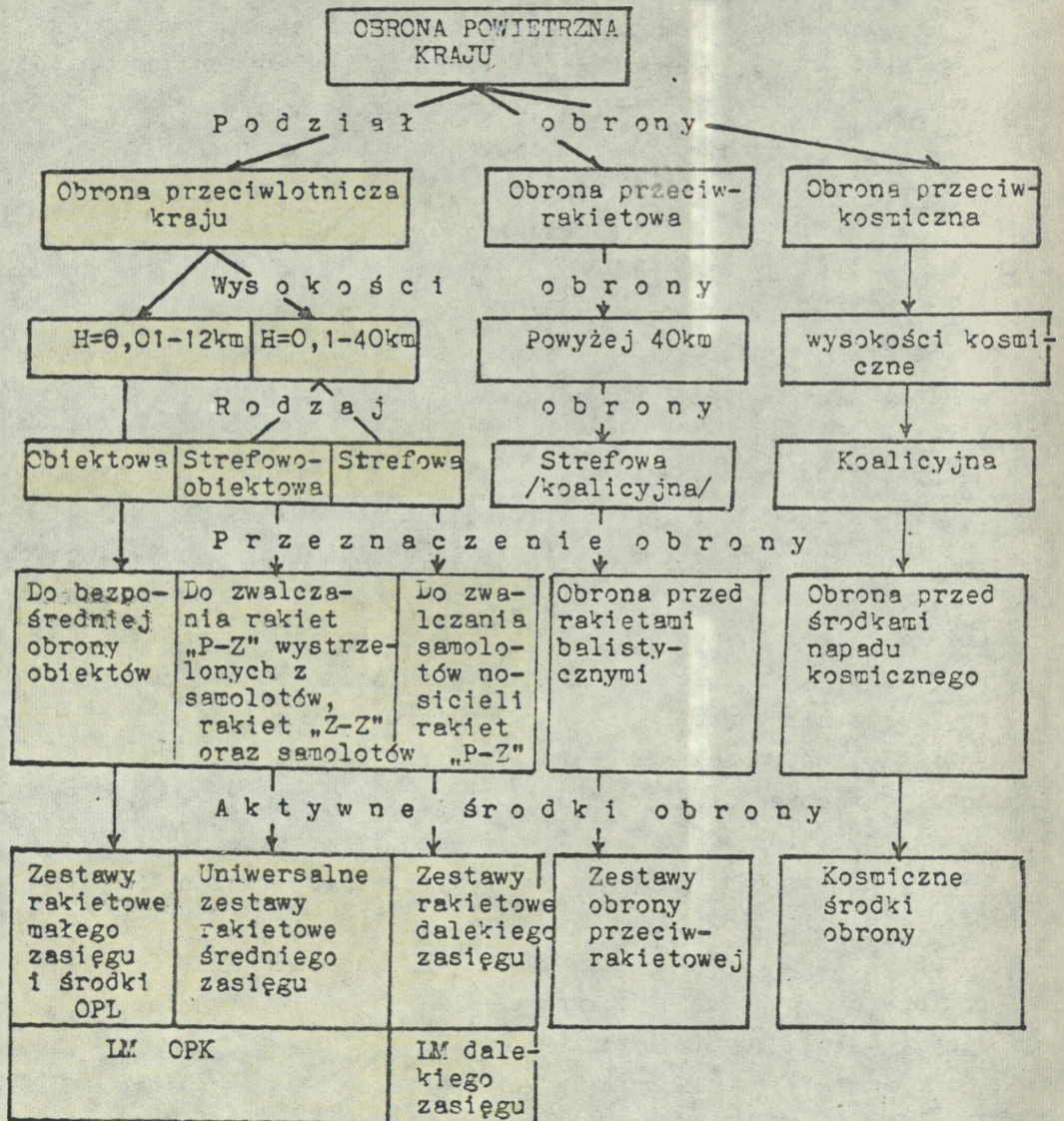
Istnieją dwie możliwości zwiększenia liczby zniszczonych samolotów przez IM - pierwsza to zwiększenie prawdopodobieństwa zniszczenia z 0,40 do na przykład 0,8 poprzez automatyzację naprowadzenia, lepsze uzbrojenie samolotów, możliwość naprowadzania z przedniej półsfery oraz zwiększenie niezawodności aparatury naprowadzania i dowodzenia. Druga możliwość to zwiększenie ilości samolotów IM.

Niewątpliwie dalszy rozwój IM przymorskiego korpusu OPK wymaga zarówno zwiększenia skuteczności działań IM jak i zwiększenia ilości samolotów myśliwskich, aby każde PLSD dysponowało co najmniej pułkiem IM OPK. Obecnie PLSD drugorzutowe nie posiadają IM do walki z samolotami wysokolejącymi działającymi na przelot.

Po zwiększeniu skuteczności działań IM dwukrotnie /lub ilości IM/ ilość zniszczonych samolotów w rozpatrywanym korpusie OPK wyniesie 190 a efektywność 0,47, co łącznie z WR daje efektywność 0,70. Wtedy korpus OPK wykonałby postawione przed nim zadanie.

3.3. Ogólne postulaty

Ogólne postulaty dotyczące struktury OPK z uwzględnieniem skutecznej obrony przed rakietami „P-Z” i samolotami w całym zakresie wysokości działania SNP przedstawia rys. 66.



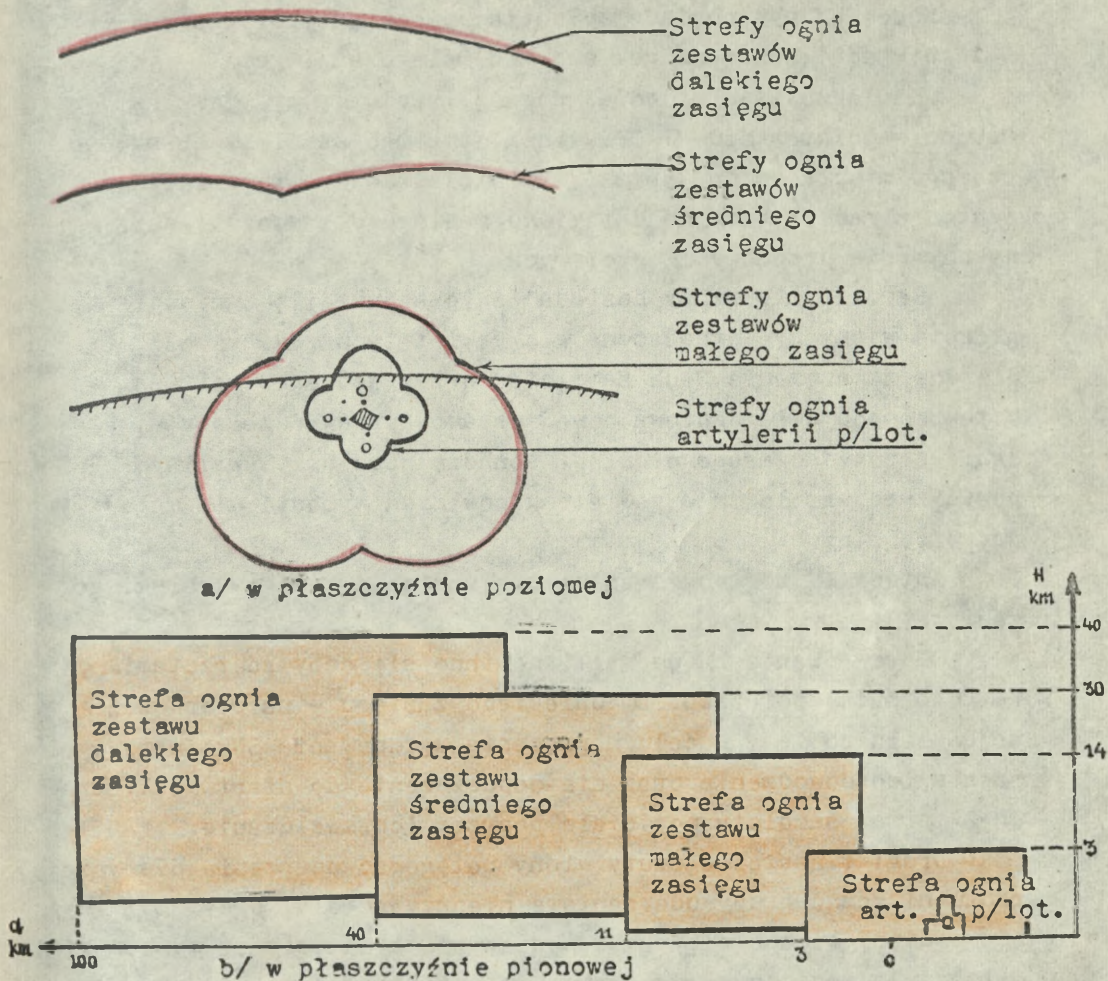
Rys. 66. Struktura nowoczesnej OPK

Jak wynika z powyższej struktury obrona przeciwlotnicza /przed samolotami i rakietami „P-Z”/ winna składać się z następujących „pierścieni”:

- pierwszy „pierścień” to obrona bezpośrednia obiektów to jest obrona obiektowa głównie na małych wysokościach;
- drugi pierścień to obrona obiektowo-strefowa do zwalczania rakiet „P-Z” wystrzelonych z samolotów, jak również samolotów w szerokim zakresie wysokości;

- trzeci „pierścień” - zewnętrzny, do niszczenia samolotów-nosicieli rakiet „P-Z” na dalekich podejściach również w szerokim zakresie wysokości.

W obronie obiektów przybrzeżnych „pierścienie” obrony będą tworzyć strefy ognia zestawów różnego zasięgu rys. 67 .



Rys. 67. Obrona rakietowa granicy morskiej

Dla praktycznego zastosowania proponowanej obrony „pierścieniowej” w obecnej strukturze OP rozpatrywanego korpusu OPK należy:

- zmodernizować sprzęt radiolokacyjny dywizjonów rakietowych/RSWP i SNR/ zestawów średniego zasięgu S-75M dla zwalczania zarówno samolotów jak i rakiet „P-Z” o skutecznej powierzchni odbicia równej 0,1 m².
- wprowadzić do obrony zestawy dalekiego zasięgu na

kierunku północno-zachodnim, uniwersalnych mogących zwalczać zarówno samoloty /nosiciele rakiet „P-Z”/jak również rakiety balistyczne typu Posejdon, SRAM i Pershing lecących po torze balistycznym;

- zorganizować obronę obiektową ważnych obiektów przybrzeżnych jeszcze jej nie posiadających za pomocą artylerii przeciwlotniczej i zestawów rakietowych małego zasięgu.

Konieczny jest również rozwój lotnictwa myśliwskiego. Oprócz samolotów MiG-21 OPK winna otrzymać samoloty dalekiego zasięgu z pułapem do 35 km, z wielokanałową stacją łączności i stacją radiolokacyjną dalekiego zasięgu dla umożliwienia wykonywania przechwytywów czołowych.

Samoloty te winny posiadać zwiększoną siłę ogniową, głównie winny być wyposażone w 6 rakiet typu „P-P” umożliwiające zniszczenie 3-ch samolotów przez jednego myśliwca. W ten sposób siła ogniowa nowej eskadry przewyższałaby siłę ogniową dotychczasowego pułku. Ponadto czas przebywania powyższych samolotów w powietrzu powinien wynosić nie mniej jak 3 godziny.

Wtedy LM mogłoby ewentualnie zastąpić zestawy dalekiego zasięgu.

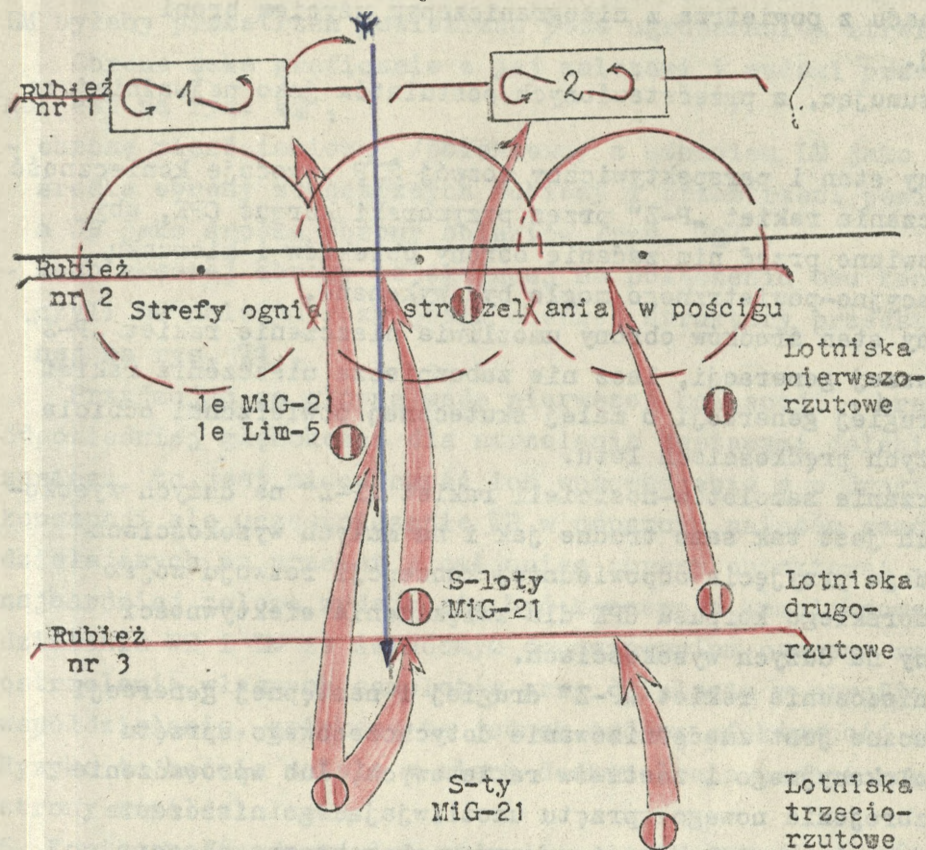
Wprowadzenie LM do walki powinno się odbywać rzutami na kolejnych rubieżach. LM dalekiego zasięgu - na pierwszej najdalszej rubieży w celu naruszenia ugrupowania SNP, naruszenia ich dowodzenia oraz nie dopuszczenie do startu rakiet „P-Z” przez samoloty nosiciele poprzez ich zwalczanie.

Drugi i następne rzuty winny potęgować uderzenie pierwszego rzutu niszcząc grupy uderzeniowe nieprzyjaciela, przy czym nie powinny wiązać się walką powietrzną z samolotami myśliwskimi osłony, lecz zdecydowanym manewrem przedzierać się do grup uderzeniowych i niszczyć je.

Z powyższego wynikają następujące rubieże działania LM /rys. 68 /:

- Rubież nr 1 - przed strefami ognia dywizjonów rakietowych na małej i dużej wysokości, przy działaniu z lotnisk pierwszorzutowych, z możliwością wejścią LM w strefę WR w czasie walki powietrznej i przelotów do stref dyżurowania.
- Rubież nr 2 - w strefie strzelania w pościgu doar na małej wysokości przy działaniu LM z lotnisk drugorzutowych w oddzielnej strefie.

Rubież nr 3 - nieograniczonego działania LM na dużej i małej wysokości z lotnisk trzeciorzutowych.



Rys. 68 . Rubieże działania LM w przymorskim korpusie OPK

OP musi być tak silna, aby uderzenie środkami konwencjonalnymi było dla przeciwnika nieopłacalne. Z powyższego wynika, że ugrupowanie sił i środków oraz sama koncepcja OP winna wpływać z przewidywań wojny jądrowej.

Proponowana wyżej obrona „pierścieniowa” WR spełnia wymogi OP zarówno w wojnie konwencjonalnej jak i jądrowej. W wojnie konwencjonalnej wzrasta znaczenie ugrupowań obiektowych WR OPK, zwłaszcza w obronie dużych obiektów polityczno-administracyjnych i ośrodków przemysłowych. Zaś w wojnie jądrowej i w warunkach szerokiego zastosowania rakiet „P-Z” duże znaczenie posiadają strefowe zewnętrzne rubieże obrony przeciwrajetowej i przeciwlotniczej.

Głównym zadaniem pozostaje nadal stałe doskonalenie

gotowości wojsk do wykonania najtrudniejszego i decydującego w losach wojny zadania - do odparcia zaskakującego, nieograniczonego napadu z powietrza z nieograniczonym użyciem broni jądrowej.

Reasumując, z przedstawionych postulatów jako najważniejsze wynika:

1. Obecny stan i perspektywiczny rozwój ~~SNP~~ powoduje konieczność zwalczania rakiet „P-Z” przez przymorski korpus OPK, aby postawione przed nim zadanie obrony obiektów i kierunku operacyjno-powietrznego mogło być wykonane.
2. Obecny stan środków obrony umożliwia niszczenie rakiet „P-Z” pierwszej generacji, lecz nie zabezpiecza niszczenia rakiet „P-Z” drugiej generacji o małej skutecznej powierzchni odbicia i dużych prędkościach lotu.
3. Zwalczanie samolotów-nosicieli rakiet „P-Z” na dużych wysokościach jest tak samo trudne jak i na małych wysokościach i wymaga przyjęcia odpowiedniej koncepcji rozwoju wojsk przymorskiego korpusu OPK dla zwiększenia efektywności obrony na dużych wysokościach.
4. Dla niszczenia rakiet „P-Z” drugiej i następnej generacji konieczne jest zmodernizowanie dotychczasowego sprzętu radiolokacyjnego i zestawów rakietowych, lub wprowadzenie do uzbrojenia nowego sprzętu umożliwiającego niszczenie celów powietrznych o następujących charakterystykach:
 - wysokości lotu od 50 m do 80 000 m;
 - prędkości lotu od 4 do 6 Ma;
 - wymiary celu: długość 3m, rozpiętość skrzydeł /sterów/ 0,5m;
 - skuteczna powierzchnia odbicia 0,1 m².Potrzeby powyższe wymagają rozbudowy zarówno systemu obrony przeciwlotniczej jak również włączenia systemu obrony przeciwrakietowej do niszczenia rakiet „P-Z”, gdyż wysokość działania rakiet typu SRAM znajduje się w zakresie obrony przeciwrakietowej.
5. Konieczność przyjęcia odpowiedniej koncepcji rozwoju OP przymorskiego korpusu OPK z uwzględnieniem działania rakiet „P-Z” i samolotów na na dużych wysokościach na równi z obroną na małych wysokościach. Praktyczny rozwój OP przymorskiego korpusu OPK można przyjąć jako:
 - obronę strefowo-obiektową z uznaniem WR OPK jako głównego środka obrony na zewnętrznych najdalej wysuniętych рубеżach obrony i uznaniem obecnie istniejącej niemożli-

wości wprowadzenia do walki LM przed strefami ognia WR przy obecnym stanie wykrywania radiolokacyjnego. A strefą bojową LM byłaby przestrzeń powietrzna poza ugrupowaniem strefowym WR.

Obrona taka graficznie z jej zaletami i wadami przedstawiona jest na rys. 69.

- obronę „pierścieniową” /obiekтовую/ z uznaniem LM jako głównego środka obrony zewnętrznych rubieży i przestrzeni powietrznej a WR jako środka obrony obiektów /rys. 70/ .
- kompleksowej obrony polegającej na połączeniu obu koncepcji, czyli na dalszym rozwijaniu obecnej struktury przedstawionej na rys. 71 .

Przyjmując za główną wadę pierwszej koncepcji - brak odpowiedniej głębokości dla strzelania zestawami dalekiego zasięgu, to jest niecelowość ich wprowadzenia a w drugiej koncepcji nie uczestniczenie WR w odparciu nalotów samolotów działających na przelot z omijaniem obrony obiektywnej - to najbardziej celową wydaje się być koncepcja kompleksowego działania WR i LM ze świadomym dopuszczeniem pewnego ryzyka ostrzelania własnych samolotów przy działaniu w strefie współdziałania, zwiększy to jednak ogólną efektywność obrony. Ryzyko to będzie malało w miarę doskonalenia technicznej strony współdziałania.

6. Konieczność odnowy lub modernizacji LM OPK dla możliwości zwalczania samolotów na dużych wysokościach i dużych odległościach od morskiej granicy korpusu OPK.
 7. Dostosowanie systemu wykrywania, powiadamiania i dowodzenia do przyszłościowej struktury OP przymorskiego korpusu OPK poprzez:
 - automatyczne zdejmowanie, opracowanie, przekazywanie i zobrazowanie informacji radiolokacyjnej;
 - skuteczną identyfikację celów i zapewnienie bezpieczeństwa LM w strefie bojowej WR OPK;
 - budowę pola radiolokacyjnego na zasadzie wzajemnego pokrycia martwych stref;
 - scentralizowane dowodzenie LM z SD korpusu OPK;
 - zdecentralizowane dowodzenie WR z PLSD;
 - posiadanie w dyspozycji korpusu OPK odwodu WR w postaci grupy manewrowej.
-

- Strefy ognia zestawów dalekiego zasięgu;
- Strefy ognia zestawów średniego zasięgu;
- Strefy ognia zestawów małego zasięgu;
- Strefy ognia artylerii przeciwlotniczej;
- Strefa działań bojowych IM.

Wady i zalety przedstawionej koncepcji obrony:

<u>Wady:</u>	<u>Zalety:</u>
- brak odpowiedniej głębokości dla strzelania zestawami dalekiego zasięgu;	- większa odległość oddziaływania bojowego i odpierania gęstość nalotu po wprowadzeniu zestawów dalekiego zasięgu;
- nie wykorzystanie IM przed strefami ognia WR;	- możliwość niszczenia nosicieli rakiet "P-Z" przed odpaleniem rakiet;
- duży koszt zestawów dalekiego zasięgu.	



Rys. 69. Koncepcja obrony strefowo-obiektowej w przymorskim korpusie OPK

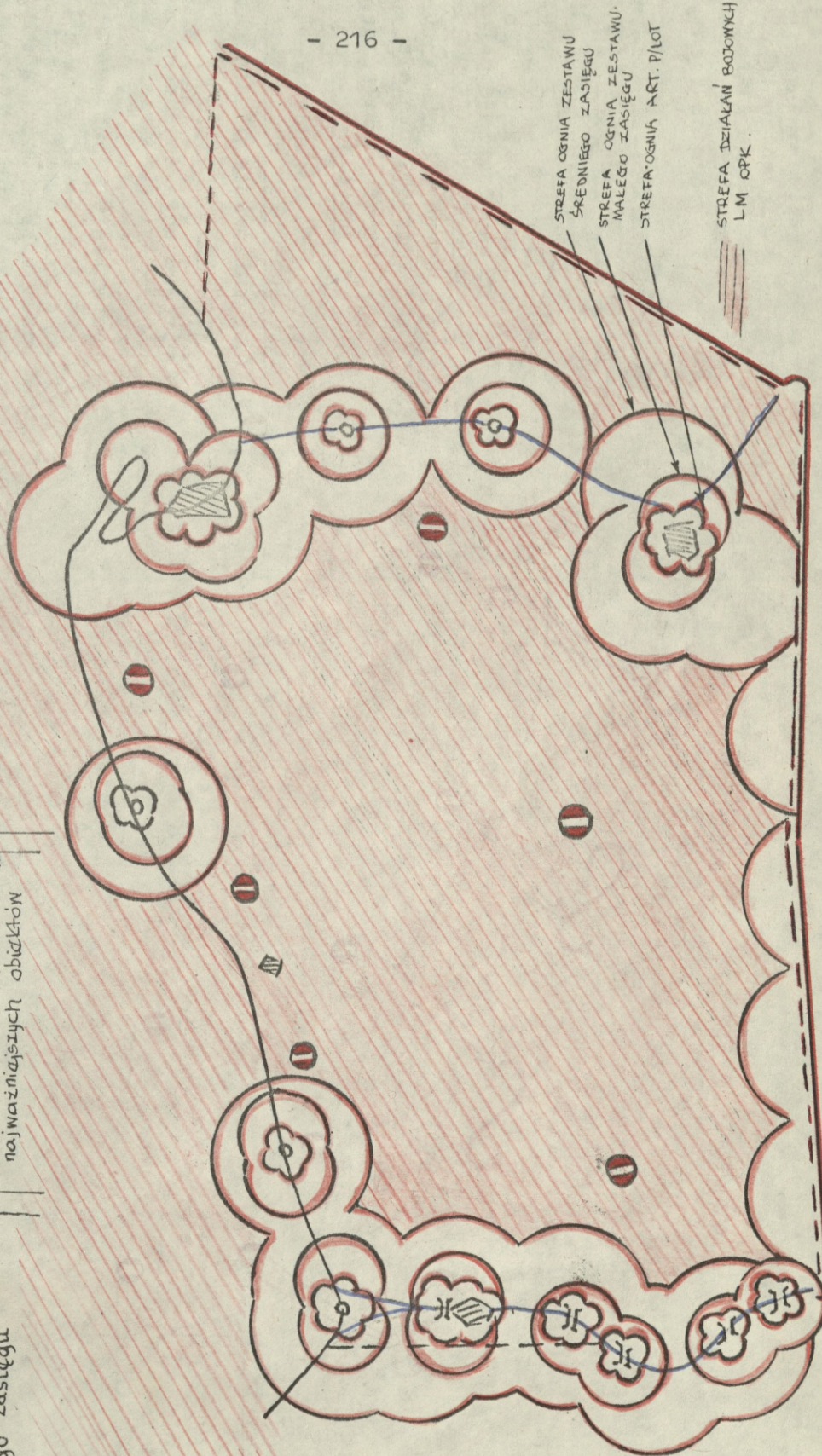
WADY I ZALETY PRZEDSTAWIONEJ KONCEPCJI OBRONY

WADY

- Odkryta przestrzeń KOPK albo celów przelatujących w głąb kraju
- Niezależność rozbudowy LM
- Konięczność zasięgu

ZALETY

- Swoboda działania LM w obronie zewnętrznych rubieży i przesłanianie powłaczyny
- Zastudkowanie WR na obronie najważniejszych obiektów



Rys. 70. KONCEPCJA OBRONY PIERSIENIOWEJ (OBIEKTOWEJ) PRZYMORSKIEGO KOPK.

Strefy ognia uniwersalnych zestawów dalekiego zasięgu do niszczenia rakiet balistycznych i samolotów;

Strefy ognia zestawów średniego zasięgu do niszczenia rakiet "P-Z" i samolotów;

Strefy ognia zestawów małego zasięgu do niszczenia samolotów na małych wysokościach;

Strefy ognia artylerii przeciwlotniczej;

Strefa działań bojowych LM.

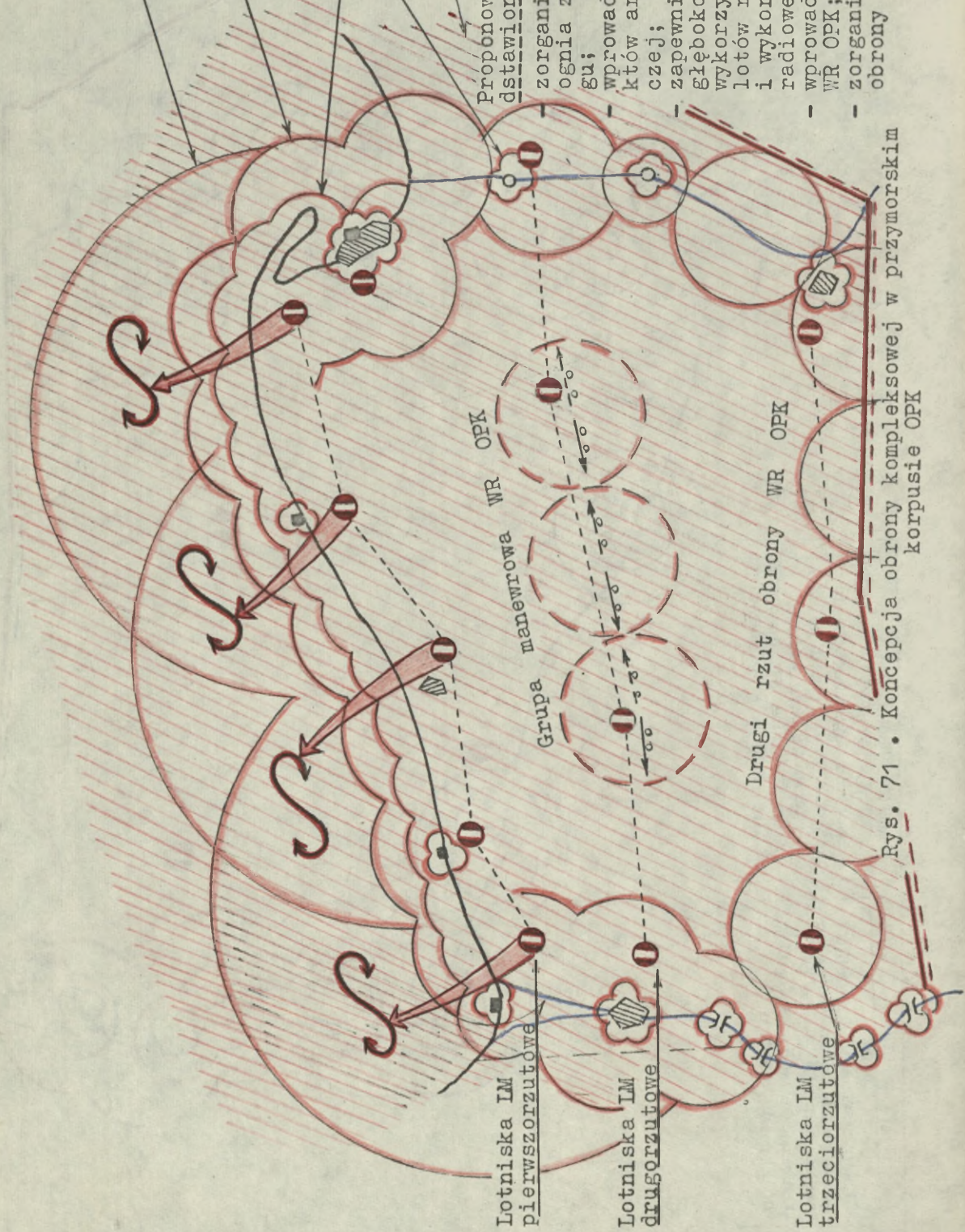
Proponowana rozbudowa przedstawionej koncepcji obrony: - zorganizowanie ciągłej strefy ognia zestawami małego zasięgu;

- wprowadzenie do obrony obiektów artylerii przeciwlotniczej;

- zapewnienie odpowiedniej głębokości informacji poprzez wykorzystanie statków i samolotów rozpoznania radiolok. i wykorzystanie rozpoznania radiowego;

- wprowadzenie grupy manewrowej WR OPK;

- zorganizowanie drugiego rzutu obrony WR OPK.



Rys. 71. Koncepcja obrony kompleksowej w przymorskim korpusie OPK

4. ZAKOŃCZENIE

Zwalczanie współczesnych ŚNP na dużych wysokościach jest zadaniem bardzo trudnym i możliwym jedynie zestawami S-75M przy zabezpieczeniu ich w odpowiednią głębokość informacji radiolokacyjnej. Natomiast rakiety „P-Z” II-giej generacji przenoszone przez lotnictwo, mogące być wystrzelwane przed strefami ognia doar nie mogą być niszczone obecnymi środkami OPK.

Praca niniejsza stanowi próbę naukowego spojrzenia na zasadnicze kwestie problematyki zwalczania nosicieli rakiet na dużych wysokościach i rakiet „P-Z” oraz wykorzystania bojowego sprzętu, środków rozpoznania i dowodzenia.

Jestem przekonany, że decydującą rolę w możliwościach zwalczania celów na dużych wysokościach i rakiet „P-Z” odgrywają techniczne możliwości sprzętu bojowego i środków dowodzenia.

Niemniej przedsięwzięcia natury organizacyjno-taktycznej wpływające na skuteczność walki na dużych wysokościach są bardzo ważne.

Ze względu na obszerność i złożoność poruszanej problematyki ograniczyłem się do rozpatrzenia tylko zagadnień ściśle wiążących się z tematem pracy, przy czym zdaję sobie sprawę, że nie zostały one wszechstronnie rozpatrzone. Przedstawiając i rozwiązując poszczególne zagadnienia mogłem nie ustrzec się od pewnych niedopracowań, ponieważ pisanie niniejszej pracy wymagało głębokiej znajomości wiedzy z różnych dziedzin, takich jak lotnictwo, wojska raketowe, radiolokacja, teoria dowodzenia, taktyka i innych.

Skoncentrowałem swoją uwagę na tych zagadnieniach, które zarówno na zakres mojej wiedzy jak i zastosowanie metody badań stworzyły możliwości teoretycznego uogólnienia i wyciągnięcia wniosków natury praktycznej.

Uzyskanie pełnej i przekonywującej odpowiedzi na rozwiązanie poruszanych problemów wymaga szczegółowych badań w każdej z wymienionych wyżej dziedzin.

Mimo to przedstawione w pracy wnioski i postulaty, znajdujące zresztą częściowo już zastosowanie w wojskach OPK stanowią jakąś próbę teoretycznego opracowania problemu zwalczania rakiet „P-Z” i praktycznego poszukiwania rozwiązań mających na celu doskonalenie metod zwalczania ŚNP na dużych wysokościach.

Dlatego w pełni będę usatysfakcjonowany jeśli w poszukiwaniu lepszych rozwiązań walki ze ŚNP na dużych wysokościach, zawarte

w niniejszej pracy myśli będą chociażby częstką przydatnego materiału do pracy nad rozwiązaniem tego złożonego problemu.

W zakończeniu chciałbym serdecznie podziękować Promotorowi Ob. płk. doc. dr. Antoniemu Przenicznemu za kierowanie moją pracą, udzielanie cennych rad dotyczących zarówno układu, jak i treści pracy oraz wszystkim, którzy przyczynili się do napisania tej pracy.

Podział wysokości w Wojskach OPK

Obecnie w WOPK podział wysokości dokonywany jest różnie. Zgodnie z obowiązującymi dokumentami wysokość dzielona jest następująco /tabela 1 /:

Tabela 1 .

Wysokości	Podział wysokości w/g następujących dokumentów:				W NATO
	Instrukcji lotnictwa	Regulaminu walki WR OPK 307/68	Zasad strzelania WR OPK		
			Zestawu małego zasięgu	Zestawu średniego zasięgu	
Bardzo małe	-	-	30-50m	-	30-40m
Małe	Do 600m	Do 1000m	Do 1000m	Do 5000m	Od 30-40m do 100-300m
Średnie	600-4000m	1000-16000m	1-16km	5-15km	300-5000m
Duże	4-12km	powyżej 16km	powyżej 16km	powyżej 15km	powyżej 5km
Stratosferyczne	powyżej 12km	-	-	-	-

Jak wynika z powyższego zestawienia wysokości duże w WR OPK są powyżej 16000m /15000m/ a w LM od 4000m.

Więc dla jednoznacznego rozumienia podziału wysokości przy używaniu ogólnych terminów podziału jak na przykład „średnia”, „duża” wysokość , celowe jest przyjęcie umownego jednolitego podziału wysokości:

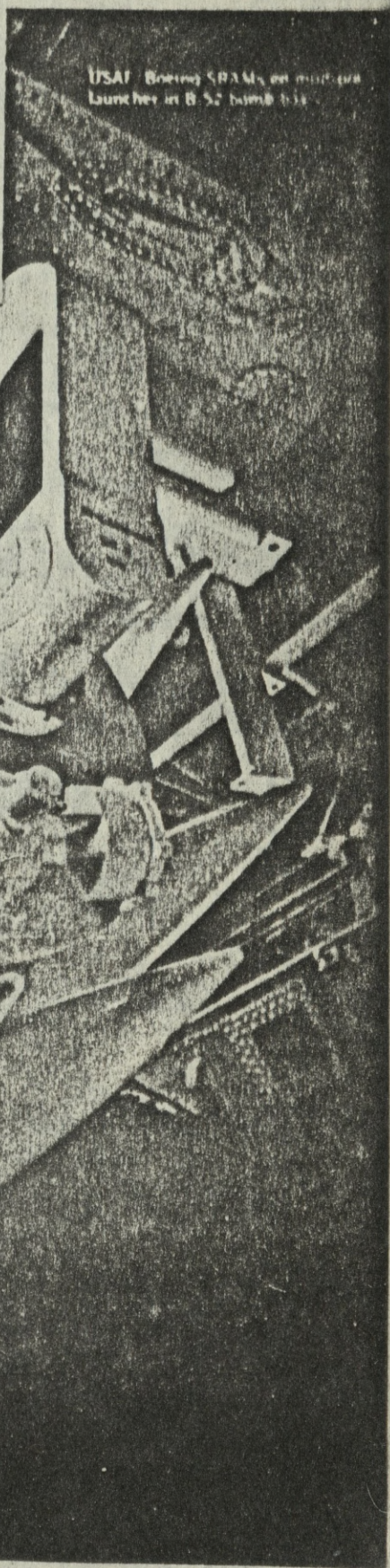
- wysokości bardzo małe - do 100 m
- wysokości małe - od 100 - 1000 m
- wysokości średnie - od 1000 - 10000 m
- wysokości duże - od 10000 - do 15000 m
- wysokości stratosferyczne - powyżej - 15000 m

W pracy przyjęty został podział wysokości taki jak dla zestawu rakietowego średniego zasięgu. To znaczy pod pojęciem „duże wysokości” należy rozumieć wysokości powyżej 15000m.

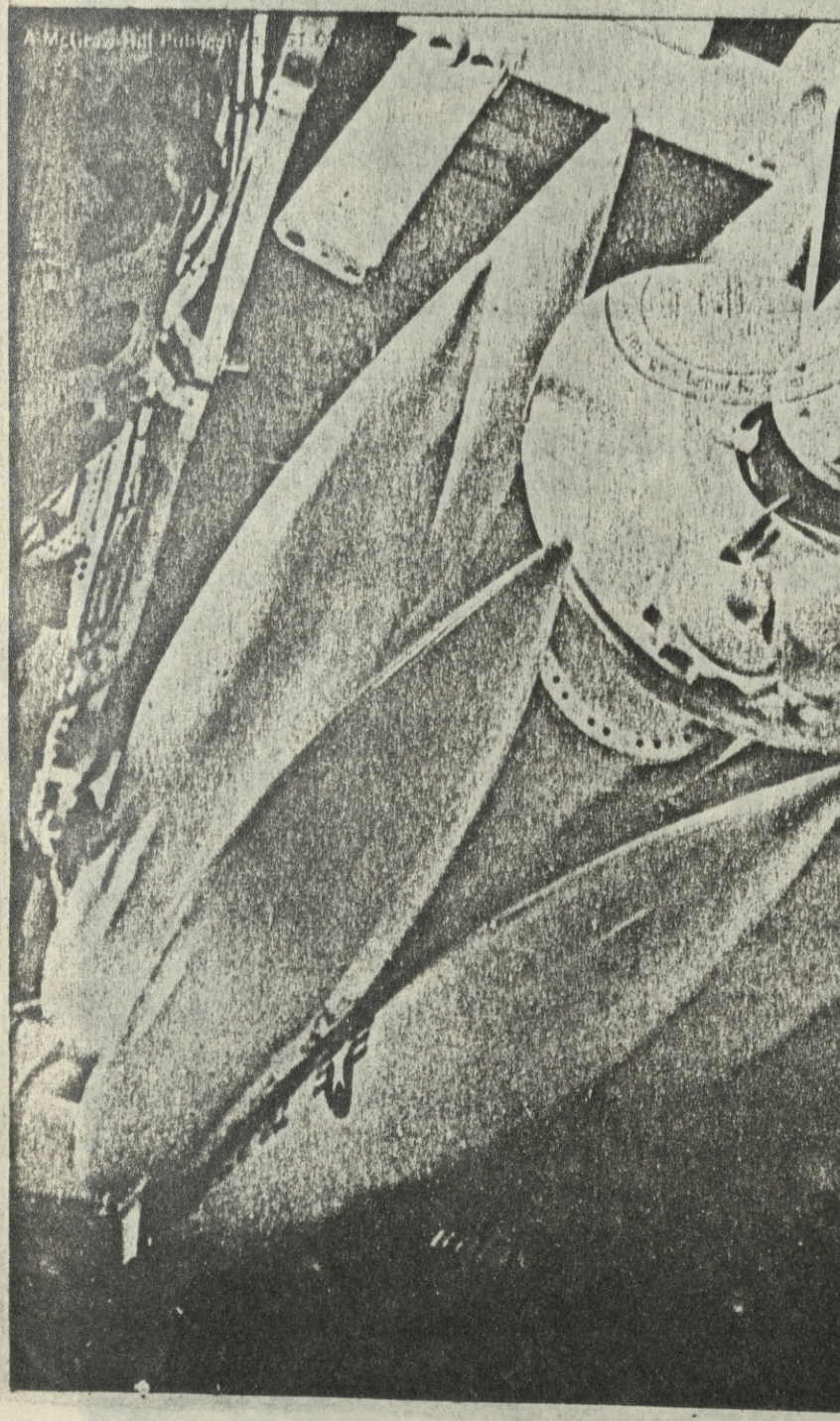
Nazwa obiektu	Normy		Czekiwny stopień zniszczenia				powietrznych przeciwnika		W wojnie konwencjonalnej		
	Rozmiar obiektu		Samoloty	Rakiety "P-Z"	Bomby jądrowe	Samoloty	Rakiety "P-Z"	Bomby jądrowe	Samoloty	Rakiety "P-Z"	Bomby
Centra polityczno-administracyjne	S=300 km ²	1	2-3 RS 5-6 s-ty LS	1-2 H-D 1-2 B-S 5-6 SRAM	1 500 KT	-	-	-	-	-	-
Obiekty przemysłowe	S=60 km ²	2	2 RS 4-5 BS	"-	2 500 KT	26-30 MB lub LP	-	-	-	-	kierowa. zapalaj.
Bezpy morskie /porty/	S=50 km ²	2	2-3 Posej. 4-5 BS 4-5 SLMB	"-	3 500 KT 2-3 MT	-	-	-	-	-	-
Składy zapasów jądrowych	S=5 km ²	2	3-4 BS 4-6 SLMB	"-	3 1 MT	-	-	-	-	-	-
Elektrownie /atomowe i hydroelektrownie/	S=0,05 km ²	2	3-4 BS 4-5 SLMB	"-	1 1 MT	-	-	-	-	-	-
Wyrzutnie rakiet strategicznych	S=0,5 km ²	2	2-3 BS 3-4 SB	"-	2 500 KT	-	-	-	-	-	-
Lotniska lotnictwa strategicznego	S=15-20 km ²	2	2-3 BS	"-	1 300 KT	-	-	-	-	-	-
Węzły kolejowe	S=8 km ²	2	3-4 BS 4-6 SLMB	"-	3 500 KT	10-12 MB lub LP	Maverick Bulrup	Kierowane zapalające	-	-	-
Mosty i przeprawy	S=1 km ²	2	3-4 BS 4-6 SLMB	"-	1 300 KT	10-12 MB lub LP	"-	"-	"-	"-	"-
Rejony ześrodkowania wojsk	S=250 km ²	2	3-5 BS 6-8 SLMB	"-	3 500 KT	10-12 MB lub LP	"-	"-	"-	"-	napełnione kulkowe fugasowe
Konwój morski w czasie przepływu wu morzem	S=60 km ²	2	4-5 SLP	Harpoon Condor	1 30 KT	10-12 LP	"-	"-	"-	"-	Kierowane zapalające
		2	4	5	6	7	8	9			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
SD /WN/ związku operacyjnego i taktyczno-operacyjnego	S=0,5km ² podziemnej	Zniszczenie w 50%	2-3 BS 4-6 SIMB	1-2 H-D 2-3 SRAM	2 200 KT	4-12 SLMB	kierowane	fugasowe zapalające kierowane zapalające
SD ZT WR i plm	R=200 m	--"---	2-4 SLT	--"	1 50-100KT	4-8 SLMB	Maverick Shrike	kierowane zapalające
Lotniska LM /samoloty w ukryciach/	S=6-7 km	Zniszczyć pas start.	2-4 BS 6-8 SLT	--"	1 50-100KT	6-12 SLT	-	kierowane fugasowe
Posterunek radiolokacyjny /punkt naprowadzenia LM/	R=500 m	Zniszczyć w 70%	2-4 SLT	6-9 Shrike	1 50-50KT	4-8 SLT	6-9 Shrike Standart	kierowane napalmowe
Dywizjon rakietowy i techniczny	S=0,8 km	Zniszczenie w 60%	2-4 SLT	2-3 SRAM 2-3 Shrike	1 30-50KT	4-12 SLT	2-4 Maverick 4-5 Bulpup	kierowa. zapala. kulkowe

Rakiety SRAM na wielokrotnej wyrzutni w łuku bombowym B-52

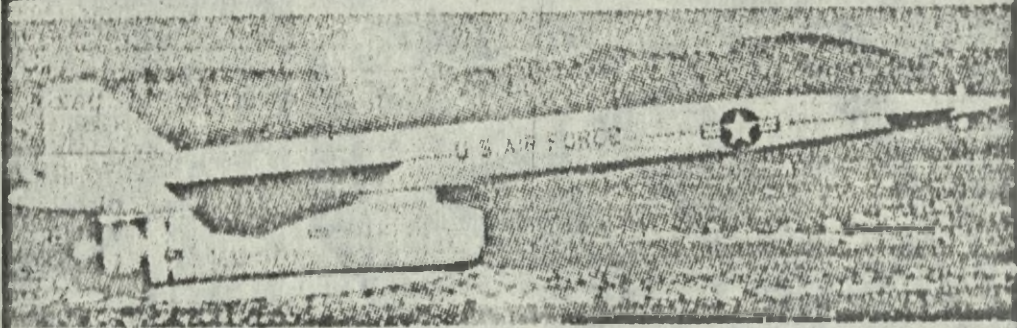


USAF Boeing SRAMs on multi-gun Launcher in B-52 bomb bay

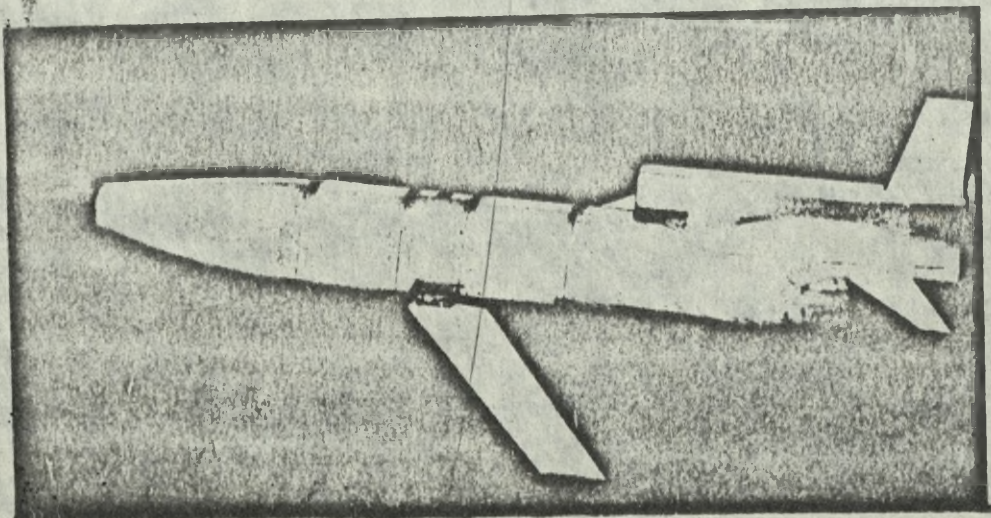


A McGraw-Hill Publication

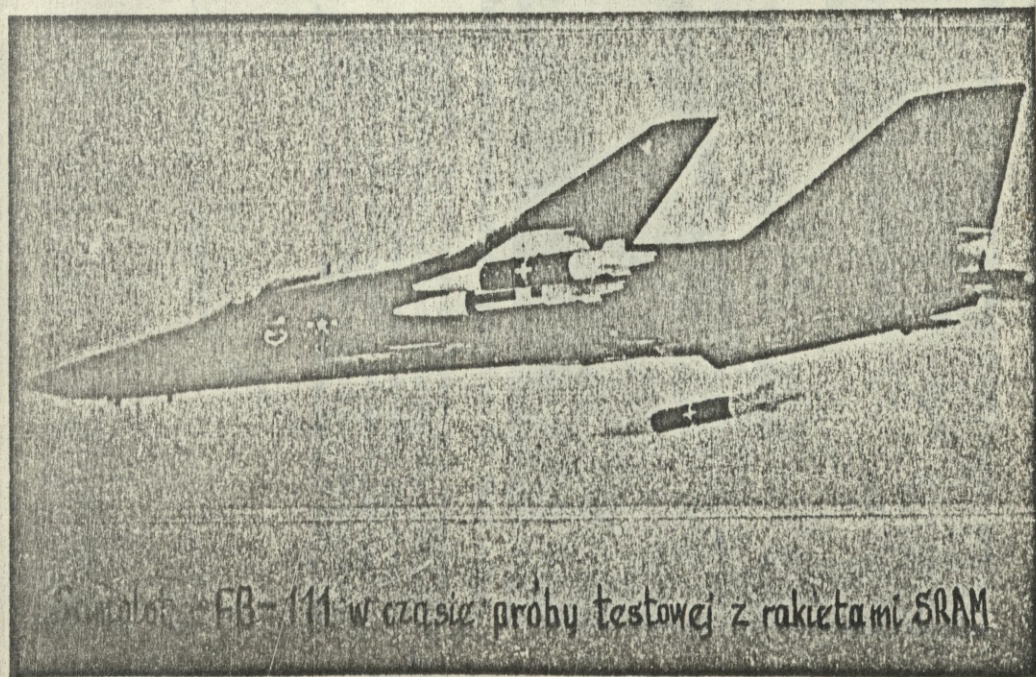
HOUND DOG

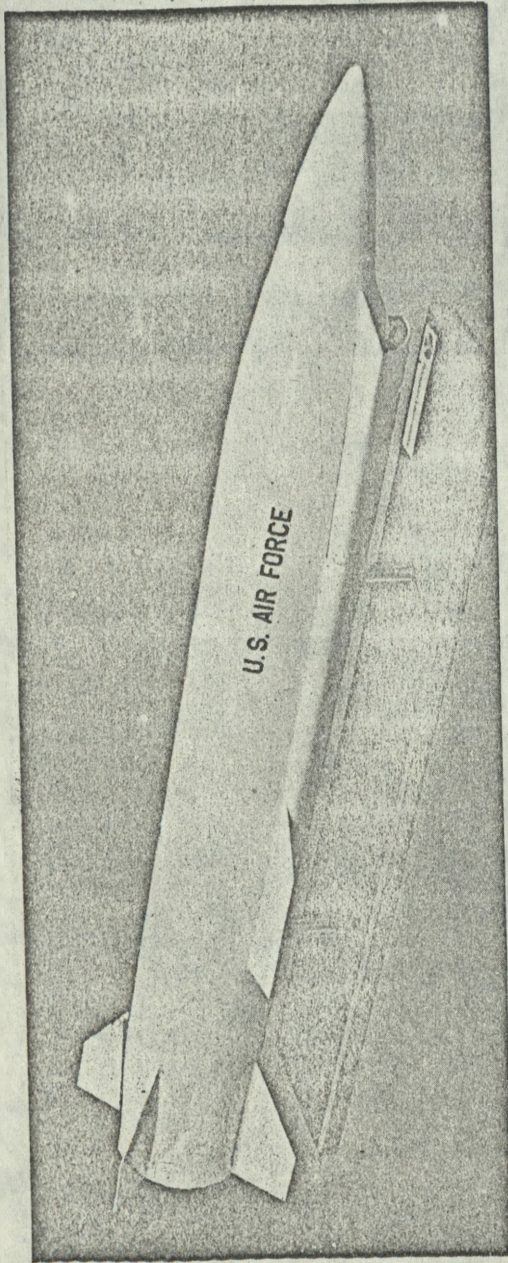


Rakieta strategiczna typu „powietrze - ziemia”



Rakieta SCAD





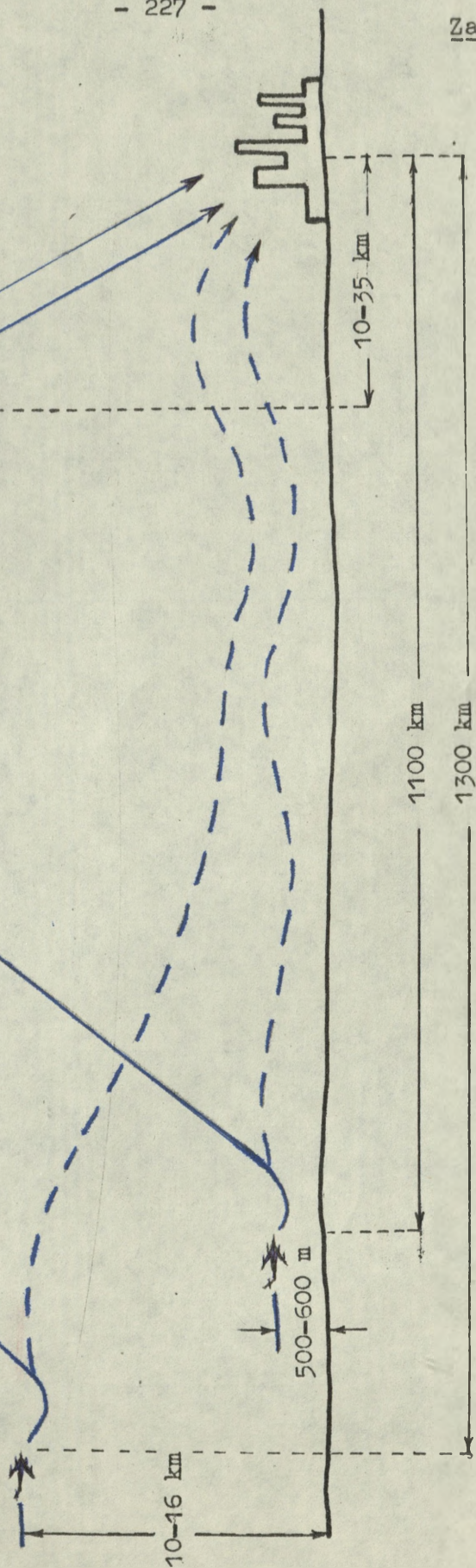
Tunnel Test Set for SRAM Replacement Candidate

Air Force/Rockwell International Advanced Strategic Air-Launched Missile (ASALM) one-fourth scale model is scheduled for wind tunnel tests in April at NASA's Langley Research Center. The missile will have multi-mode seekers, an integral rocket/ramjet propulsion system and a nuclear or tactical warhead. It is slated to replace the Boeing Short-Range Attack Missile in the 1980s, and will perform a

variety of missions, including possible use as an air-to-air interceptor weapon against bombers and cruise missiles. It would be launched from other transports by USAF's Boeing E-3A Airborne Warning and Control System (AWACS). Martin Marietta is the other competitor in ASALM development. Competitive technology development bids are due for submission to USAF Mar. 11.

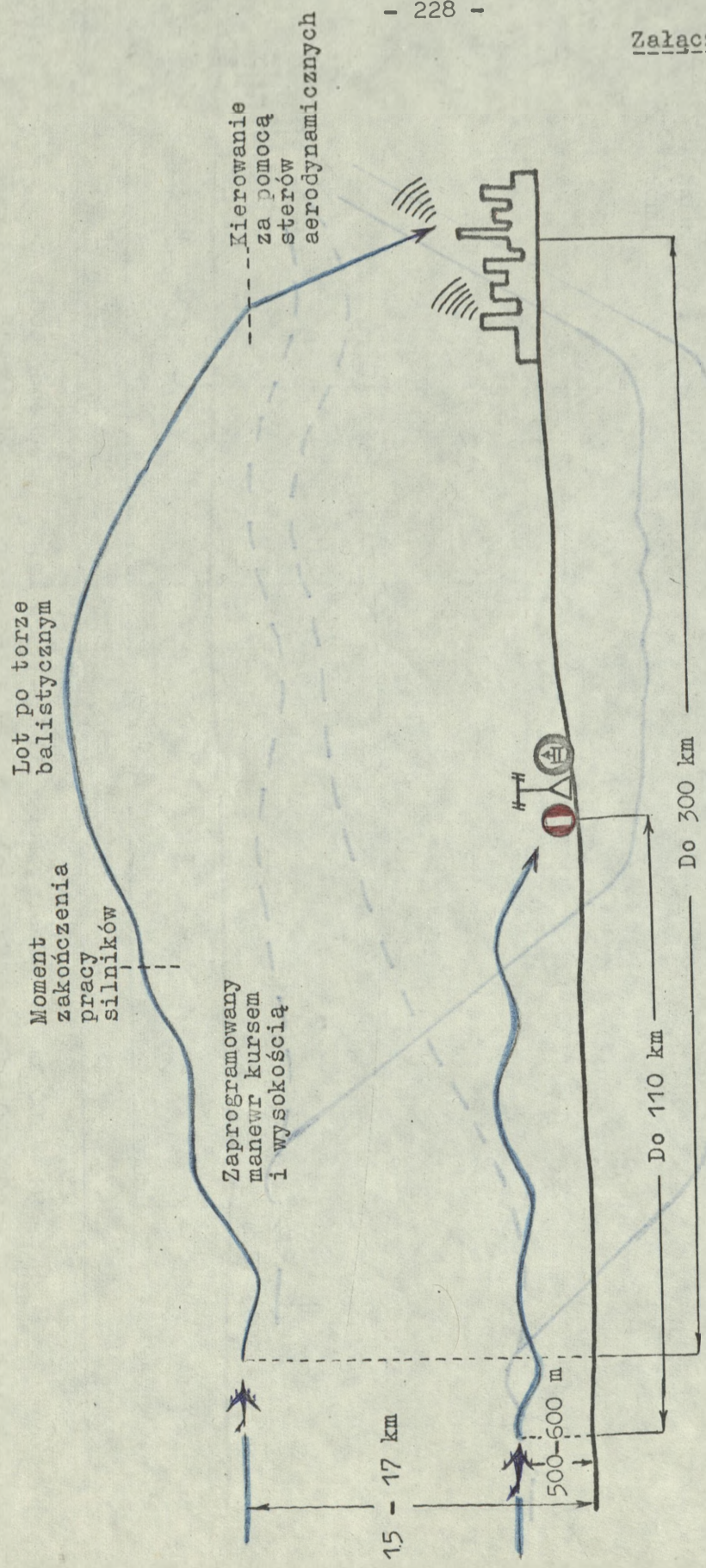
Manewr kursem
i wysokością

$\alpha = 60-30$
 $S_{\text{nurk}} = 15-35 \text{ km}$
 $t_{\text{nurk}} = 40-60 \text{ s}$



$S_{\text{naboru H}} = 90 - 200 \text{ km}$; Zasięg lotu 1100 - 1300 km; Prędkość 500 m/s
 $t_{\text{naboru H}} = 100-300 \text{ s}$; Czas lotu 23 - 33 min; Wysokość 18 - 23 km

Profil lotu rakiety Hound-Dog na dużych wysokościach



Profil lotu rakiety SRAM.

Opis metody graficzno-analitycznej
rozegrania walki powietrznej

Możliwości w zakresie odparcia najbardziej prawdopodobnych wariantów nalotu pozwala określić metoda graficzno-analitycznego rozegrania walki powietrznej.

Polega ona na graficznym określeniu obiektów obrony, kierunków nalotu i SNP do zniszczenia każdego obiektu. A także graficznym przydziałe środków do odparcia nalotu i analitycznym określeniu oczekiwanej ilości zniszczonych samolotów nieprzyjaciela, ogólnej efektywności obrony, zestawieniu i porównaniu wyników.

Na wstępie każdej walki określono przyjętą koncepcję jej rozegrania w zakresie określenia ilości i ważności poszczególnych zgrupowań nalatującego nieprzyjaciela oraz sposobu odparcia nalotu.

Przy graficzno-analitycznym rozgrywaniu walki uwzględnia się charakterystyki przestrzenne, czasowe, możliwości bojowe i osłony środków obrony oraz rubieże wykrywania, dowodzenia i współdziałania.

W tabeli liczbowych wyników walki podany jest numer kolejny celów oraz numery obiektów. Obiekty podzielone są na trzy rzuty dla łatwiejszego oznaczenia obiektów i celów na nie działających oraz określenia potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki oddzielnie dla obiektów każdego rzutu.

Wysokość lotu celów na obiekty nadbrzeżne przyjęto 100 m, na lotniska i obiekty drugorzutowe 500 m, a celów działających na przelot w granicach pułapu praktycznego samolotów od 15-20km.

W rubryce „ilość użytych samolotów i PN” wpisane są ilości samolotów LM mogące być z danych PN naprowadzane na poszczególne cele grupowe.

Nadzieja matematyczna ilości zniszczonych celów przyjęta jest na podstawie możliwości LM w zakresie niszczenia przeciwnika powietrznego /punkt 2.1.2./.

Ilość strzelań WR wpisano na podstawie danych zawartych w punkcie 2.1.1. oraz rysunków graficznego przedstawienia rozegranych walk.

W rubryce M_c określona jest nadzieja matematyczna ilości zniszczonych samolotów dla zestawu raketowego poprzez

pomnożenie N_{strz} przez prawdopodobieństwo zniszczenia celu w warunkach zakłóceń równe 0,58 /przy 100% celów stosujących zakłócenia/, oraz współczynnik gotowości bojowej równy 0,9, według wzoru:

$$M_c = N_{strz} \cdot K_{gb} \cdot P_z = N_{strz} \cdot 0,9 \cdot 0,58 = N_{strz} \cdot 0,52$$

Czyli M_c równa się połowie N_{strz} .

W rubryce „efektywność osłony obiektu” zawarty jest stosunek zniszczonych samolotów przez WR i LM do ostrzeliwanych, to jest: $\frac{M_c}{N_c}$.

Dla określenia ogólnej efektywności korpusu OPK ilość celów zniszczonych przez WR należałoby jeszcze zmniejszyć zgodnie ze wzorem na M_c dla oddziału równym:

$$M_c = N_{strz} \cdot K_{ucz} \cdot \mathcal{L}_{SD} \cdot P_z \cdot K_{gb}$$

Otóż K_{ucz} został już uwzględniony poprzez przyjęcie do odparcia nalotu tylko dywizjonów znajdujących się w pasie uczenia. A „ \mathcal{L}_{SD} ” według Biuletynu szkoleniowego nr 3 wynosi 0,2-0,3 a według podręcznika taktyki WR 0,6-0,7. W rozgrywanych walkach przyjęte jest zdecentralizowane dowodzenie na szczeblu pododdziału ogniowego, więc współczynnik powyższy pominięto. Ogólna efektywność korpusu obliczona jest jako średnia z efektywności osłony wszystkich obiektów.

Wszystkie wyniki rozegranych walk umieszczono w zbiorczej tabeli 54 dla porównania wyników i wyciągnięcia wniosków.

6. SPIS LITERATURY

Katalog broni raketowej głównych państw kapitalistycznych.
MON Sztab Gen. nr 641/72.

Wójcik Edward - „Przeznaczenie, organizacja i perspektywy
rozwoju sił powietrznych NATO” - skrypt, ASG W-wa 1973 r.

Charakterystyka i wykorzystanie kierowanych pocisków ra-
kietowych klasy „P-Z” i „P-P” państw NATO. MON DW OPK W-wa
nr OPK 519/72.

Taktyka WR OPK - podręcznik. MON OPK 457/71.

Horak A. - „Zagadnienia automatyzacji i mechanizacji dowo-
dzenia i zarządzania w wojsku” - skrypt, ASG W-wa 1972 r.

Zasady użycia broni jądrowej w NATO. MON Sztab Gen.626/72.

Organizacja pracy bojowej brt ze szczególnym uwzględnieniem
radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych WR i LM
OPK. MON DW OPK/73.

Heronim Cegła - „Brygada WRT”- skrypt, ASG W-wa 1975 r.

Roman Kulczycki - „Projekt analitycznej metody oceny efekty-
wności odparcia nalotu przez środki obrony korpusu WOPK” -
skrypt, ASG W-wa 1875 r.

Taktyka WRT OPK - podręcznik. MON OPK 525/72.

Biuletyn wywiadowczy. MON Sztab Gen.734/75.

Przeniczny Antoni - „Modelowanie nalotów SNP państw NATO” -
skrypt, ASG W-wa 1973 r.

Organizacja działań bojowych plm w dwueskadrowej strukturze
organizacyjnej. ASG W-wa 1974 r. Nr bibl. 016528.

Obrona powietrzna państw zachodnich . MON Sztab Gen./II/71.

Organizacja uzbrojenie i taktyka działania strategicznego
lotnictwa bombowego NATO. ASG W-wa 1974 r. Nr bibl.23046.

System dowodzenia obroną powietrzną kraju. MON OPK 453/71.

Wykorzystanie bojowe przeciwlotniczych wojsk raketowych
na podstawie działań przeciwlotniczych wojsk raketowych
OPK Arabskiej Republiki Egipskiej. MCZ DW OPK/489/72.

Przeniczny Antoni - „Metoda i treść pracy wydziału rozpo-
znawczego korpusu OPK”- skrypt ASG W-wa 1974 r.

Biuletyn Szkoleniowy Wojsk Rakietowych i Artylerii OPK nr 3,4 i 5. DW OPK- Szefostwo WR i A W-wa 1972 - 75 r.

Grysiwicz E. „Metody naprowadzania samolotów na cele powietrzne” W-wa ASG 1970 r.

Siwicki J. „Normatywy taktyczno-techniczne i zasięgi wykrywania i wykrywania RLS WRT OPK”. W-wa ASG 1975 r.

Posobie po izuczeniu prawil strzelby zzenitnymi raketami sistjemy S-75M - 1971 r.

Kropiowski T. „Podstawowe problemy wykorzystania bojowego WR OPK do zwalczania SNP działających na małych wysokościach” - rozprawa doktorska. ASG W-wa 1974 r.

Bojowe primienienije zenitnych raketnych wojsk /po opytu bojowych diejstwij ZRW PWO OAR/ - 1971 r.

Banasiak Z. „Podstawy taktyki wojsk OPL” - skrypt. ASG W-wa 1972 r.

Wojenne Zarubiežnoje Obozrienje - roczniki 1972-75.

Kalinowski H. „Charakterystyka i przeznaczenie lotnictwa Marynarki Wojennej” ASG W-wa 1973 r.

Aviation Week - rocznik 1972 - 75.

Walerych „Niektóre problemy zwalczania nosicieli pocisków „P-Z” przez wojska OPL” - skrypt. ASG W-wa 1974 r.

Wojskowy Przegląd Zagraniczny - rocznik 1972 - 76.

Pokruszyński W. „Metoda i treść pracy oficera rozpoznania oddziału Wojsk OPK” - skrypt. ASG W-wa 1975 r.

Charakterystyka obiektów jako przedmiotów rozpoznania. MON Sztab Gen. 645/72 .

Dembek Cz. „Organizacja działań i prowadzenia pracy bojowej w prt ugrupowanym na kierunku nadmorskim” ASG W-wa 1972 r.

Materiały z sympozjum naukowego nt. „Osłona wojsk operacyjnych przegrupowujących się przez obszar PRL i wykorzystanie ich sił i środków OPL w systemie OPK” MON Sztab Gen. 1975 r.

Zasady użycia broni jądrowej w siłach zbrojnych NATO. Sztab Gen. 626/72 .

Myśl Wojskowa - rocznik 1972 - 75 .

Organizacja pracy bojowej na połączonym stanowisku dowodzenia WOPK szczebla taktycznego. OPK 550/73.

Wójcicki T. „Organizacja i zwalczanie przez p/m OPK samolotów strategicznych nieprzyjaciela stosujących rakiety „P-Z” i działających w stratosferze” ASG W-wa 1973 r.

Organizacja i prowadzenie rozpoznania w ZT WR OPK. OPK 493/72.

Machura J. „Wybrane zagadnienia osłony przegrupowujących się wojsk operacyjnych”. ASG W-wa 1973 r.

Strategiczno-operacyjne, dowódczo-sztabowe ćwiczenie połączonych sił zbrojnych NATO WINTEKX-73. Sztab Gen. 681/73.

Kukuła „Wybrane problemy działań bojowych LM i IMSz Armii Lotniczej w systemie OPK”. ASG W-wa 1973 r.

Biuletyn Wywiadowczy „Skład bojowy i dyslokacja połączonych sił zbrojnych NATO”. Sztab Gen. 734/75.

Kompedium sił zbrojnych państw NATO. Sztab Gen. 731/75.

Instrukcja organizacji współdziałania jednostek raketowych i lotnictwa w systemie OPK państw UW. DW OPK wewn. 272/75.

Wydrukowano w 1 egz. - a/a

Wyk. mjr Brażert Z.
Druk. B.Z., dn. 13.04.76 r.
NR 0119/W.

Dodatkowo powielono w 5 egz. - ASG
Powielił sierż. Kuszka
Nr ks. pow. dok. ...13....

