



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

~~Do użytku
sztabowego~~

POUFNE

Egz. Nr 1

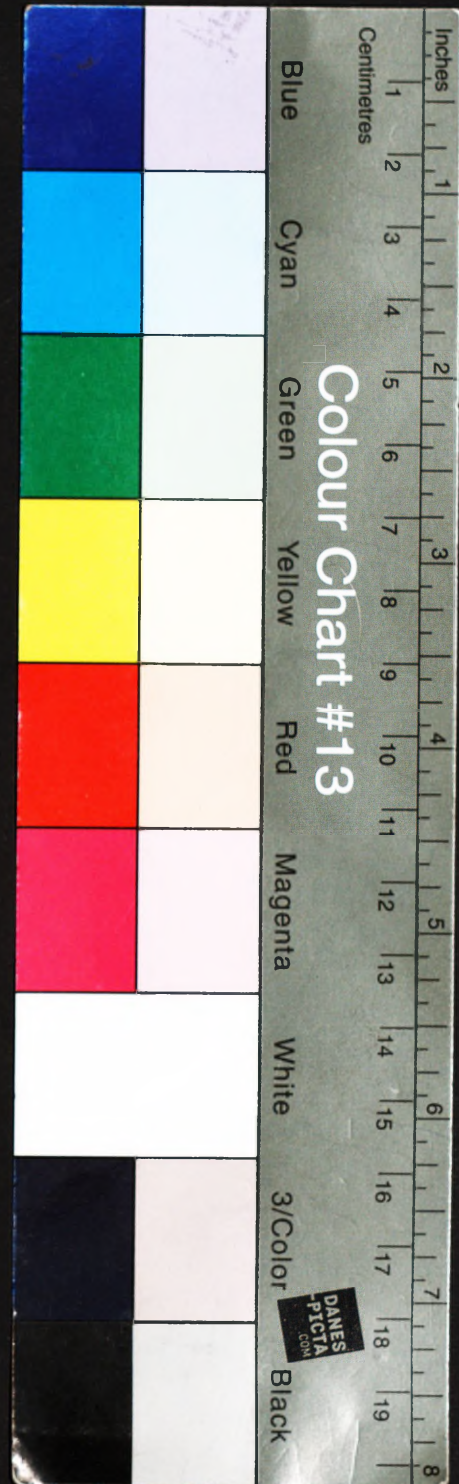
Płk mgr inż. Józef KOPAŃSKI
Ppłk mgr inż. Jerzy WIŚNIEWSKI

**PROGNOZA STRAT I USZKODZEŃ
STATKÓW POWIETRZNYCH
ORAZ KONCEPCJA ICH REMONTU
W OPERACJI FRONTU NA ZTDW**

Rozprawa doktorska

12150

WARSZAWA 1988





**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~Do użytku
służbowego~~

POUFNE

Egz. Nr 1

Płk mgr inż. Józef KOPAŃSKI
Płk mgr inż. Jerzy WIŚNIEWSKI

**PROGNOZA STRAT I USZKODZEŃ
STATKÓW POWIETRZNYCH
ORAZ KONCEPCJA ICH REMONTU
W OPERACJI FRONTU NA ZTDW**

Rozprawa doktorska

12150

WARSZAWA 1988

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im gen. broni Karola Świerczewskiego

Wydział Wojsk Lotniczych i OPK

~~Do użytku
służbowego~~

Egz.nr. 1.

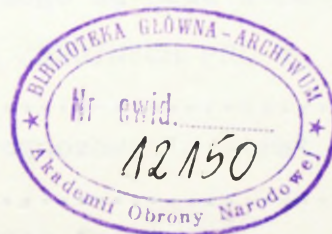
Przekł. Prot. 449/91. 08.95 Jh

płk mgr inż. Józef KOPAŃSKI
ppłk mgr inż. Jerzy WIŚNIEWSKI



PROGNOZA STRAT I USZKODZEŃ STATKÓW
POWIETRZNYCH ORAZ KONCEPCJA ICH
REMONTU W OPERACJI FRONTU NA ZTDW

Rozprawa doktorska



Opracowana
pod kierownictwem naukowym
płk pil. prof. dr. hab. Wacława ŚWIĄTNICKIEGO

WARSZAWA 1988

S P I S T R E Ś C I

	str.
WSTĘP	4
CZĘŚĆ I. PROGNOZA WARUNKÓW DZIAŁAŃ I STRAT LOTNICTWA - PŁK MGR INŻ. J.KOPAŃSKI	11
1.PROGNOZA WARUNKÓW DZIAŁAŃ BOJOWYCH W EWENTUALNEJ WOJNIE NA ZTDW DETERMINUJĄCYCH STRATY LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL	11
1.1.Czynniki geopolityczne i militarne kształtujące rolę i zadania sił zbrojnych PRL	13
1.2.Ogólna prognoza działań lotnictwa sił zbrojnych PRL na ZTDW	27
1.3.Warunki wykonywania zadań przez lotnictwo sił zbrojnych PRL na ZTDW	33
1.4.Odporność konstrukcyjna sprzętu lotniczego na działanie różnego rodzaju środków rażenia	49
1.5.Wpływ rozwoju sprzętu lotniczego na jego straty.	60
2.PROGNOZA STRAT LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL W EWENTUALNEJ WOJNIE NA ZTDW	64
2.1.Ogólne założenie metodyki prognozowania strat lotnictwa	64
2.2.Prognoza strat wojsk lotniczych frontu	69
2.3.Prognoza strat lotnictwa wojsk lądowych	88
2.4.Prognoza strat wojsk lotniczych WOPK	95
2.5.Prognoza strat lotnictwa marynarki wojennej ...	102
CZĘŚĆ II.KONCEPCJA SYSTEMU REMONTU POLOWEGO LOTNICTWA - PŁK MGR INŻ. J.WIŚNIEWSKI	115
3.KONCEPCJA STRUKTURY I FUNKCJONOWANIE POLOWEJ SIECI REMONTOWEJ LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL ..	115
3.1.Założenia metodyczne dotyczące określenia potrzeb remontowych	118
3.2.Potrzeby remontowe lotnictwa	127
3.3.Wnioski z oceny możliwości remontowych lotnictw wa	152

WSTĘP

Burzliwy rozwój nauki i techniki na całym świecie stał się między innymi czynnikiem determinującym sukcesywny wzrost precyzji oddziaływań środków walki. Dokładność uderzeń przeciwnych stron w ewentualnym konflikcie zbrojnym wpływać zatem będzie na stopień i zakres zniszczeń i uszkodzeń sprzętu, a w tym także sprzętu lotniczego. Z pewnością znaczny wpływ na straty, a co z tym się wiąże na potrzeby mocy remontowych, wywierać będą specyficzne warunki Zachodniego Teatru Działań Wojennych, a szczególnie warunki taktyczno-operacyjne, terenowe i klimatyczne. Istotna będzie również rozbudowa infrastruktury poszczególnych kierunków operacyjnych. Dotychczasowe doświadczenia wskazują także, iż czynnikiem wywierającym znaczny wpływ na odzyskiwanie sprzętu w czasie działań bojowych jest właściwe prognozowanie strat i uszkodzeń tego sprzętu. O tym, że straty takie będą nie trzeba nikogo przekonywać. Od momentu użycia po raz pierwszy w walce lotnictwa problem ten stał się w rozważaniach teoretyków wojskowych niezmiernie ważny.

W kontekście powyższego jako nieodzowną można uznać konieczność sukcesywnego doskonalenia metod prognozowania strat i uszkodzeń statków powietrznych oraz koncepcji ich remontu w warunkach konfliktu zbrojnego.

Dotychczasowe obserwacje własne i innych oficerów oraz wieloletnie zainteresowanie tą problematyką pozwoliły autorom na zapoznanie się z wieloma poglądami w tej dziedzinie, a jednocześnie zgromadzenie znacznego materiału, który wymagał jednak szczegółowej weryfikacji i metodycznego opracowania, jak również prowadzenia dalszych badań w tej dziedzinie, w przekonaniu, że udoskonalenie sposobu prognozowania strat i uszkodzeń statków powietrznych oraz koncepcji ich remontu wpłynie na podniesienie efektywności działań w tym zakresie w ewentualnym konflikcie zbrojnym, szczególnie zaś na podniesienie zdolności bojowej jednostek lotniczych.

Wielce inspirującą rolę w podjęciu przez autorów pracy nad opracowaniem prognozy strat i uszkodzeń statków powietrznych oraz koncepcji ich remontu w operacji frontu na ZTDW spełnił udział w ćwiczeniu "LATO-82" oraz uczestnictwo w konferencjach i odprawach organizowanych przez STL MON i DWL poświęconych zabezpieczeniu technicznemu działań lotnictwa sił zbrojnych PRL. Cennych doświadczeń nabyli autorzy biorąc czynny udział w realizacji zadań określonych w dokumencie I Konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa sił zbrojnych PRL.^{1/}

Udział w powyższych przedsięwzięciach oraz wstępne prace badawcze pozwoliły autorom na sformułowanie szeregu wniosków i uogólnień.

Po pierwsze - dostrzeżono, że stosowane dotychczas w ćwiczeniach współczynniki strat lotnictwa są właściwe dla techniki lotniczej i środków walki sprzed 30 lat, choć obecnie sytuacja uległa zasadniczym zmianom.

Po drugie - podczas określania strat i uszkodzeń konieczne jest zróżnicowanie lotnictwa ze względu na charakter wykonywanych zadań i warunków działań czego nie uwzględniono w wystarczającym stopniu w dotychczasowych materiałach prognostycznych.

Po trzecie - istniejące, cząstkowe opracowania dotyczące strat lotnictwa i potrzeb remontu ograniczały się do działań w operacji zaczepnej frontu. Wzrost znaczenia operacji obrotowych w zmodyfikowanych założeniach doktrynalnych warunkuje potrzebę określenia strat bezpowrotnych i uszkodzeń oraz potrzeb remontowych w tego typu działaniach.

Po czwarte - aktualna struktura systemu remontu lotnictwa dobrze funkcjonuje w okresie pokoju natomiast istnieją-

^{1/} Harmonogram rozwiązywania problemów wyłonionych na I Konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w świetle wniosków z ćwiczeń "LATO-82" i "SOJUZ-83". Warszawa 1984.

/Dokument zatwierdzony w dniu 25.03.1984 przez Głównego Inspektora Techniki WP, podpisany przez Szefa Techniki Lotniczej MON, Zastępcę Dowódcy WL ds Techniki i Zaopatrzenia i Komendanta Wydziału WL i OPK ASG WP /

ca polowa sieć remontowa nie będzie w stanie skutecznie spełniać swych funkcji podczas wojny. W związku z tym konieczna jest zmiana założeń dotyczących remontu polowego samolotów i śmigłowców.

W aspekcie powyższego autorzy przystępując do dalszej pracy badawczej hipotetycznie założyli że:

- a/ uszkodzenia i wynikające z tego potrzeby remontowe powinny być prognozowane z uwzględnieniem przewidywanych warunków działań bojowych ;
- b/ szczegółowe opracowanie prognoz strat bezpowrotnych i uszkodzeń sprzętu lotniczego w operacji obronnej wpłynie na realne dostosowanie do charakteru ewentualnej przyszłej wojny ;
- c/ właściwy odzysk statków powietrznych w operacji frontowej będzie efektywny przy założeniu, że podstawową funkcję spełniać będą środki (elementy) remontowe funkcjonujące na lotniskach frontowych ;
- d/ możliwości remontowe wzrastać będą wraz z sukcesywnym wprowadzaniem nowoczesnych, wysoce wydajnych technologii wykonywania napraw uszkodzonych samolotów oraz śmigłowców w warunkach polowych.

Przy tak postawionych założeniach hipotetycznych głównym celem przedstawianej rozprawy, a jednocześnie procesu badań naukowych było określenie racjonalnych metod i sposobów prognozowania strat bezpowrotnych i uszkodzeń statków powietrznych oraz skonstruowanie aktualnej, dostosowanej do współczesnych warunków koncepcji ich remontu w operacji frontowej na ZTDW.

W pracy nad rozwiązywaniem poszczególnych problemów oraz weryfikacją założonych hipotez zastosowano szereg metod badawczych uznanych za podstawowe zarówno w badaniach wojskowych jak i technicznych.

W badaniach empirycznych jako główną zastosowano metodę opinii ekspertów. Ekspert, oprócz wieloletnich doświadczeń często interdyscyplinarnych i obserwacji ma również możliwość korzystania z informacji statystycznej i elektronicznej techniki obliczeniowej. Stąd też przyjęto, że wyniki prognozy uzyskane w oparciu o wiedzę i doświadczenie ekspertów wcale nie muszą być mniej prawdopodobne niż rezultaty optymalnych waria-

ntów obliczonych przez komputery.

Dlatego sądzić można, iż metoda ta znacznie podnosi wiarygodność przedstawionych badań stanowiąc niejako warunek wystarczający i konieczny w zakresie wysokiej efektywności badań naukowych.

Realizując badania autorzy niniejszej rozprawy zapoznawali z wynikami swych dociekań w kwestii prognoz strat i potrzeb remontowych lotnictwa wszystkie ważniejsze instytucje mające związek z lotnictwem sił zbrojnych PRL. Sądy i opinie przedstawionych do ekspertyz rozwiązań rozpatrywały :

- Zarządy I i VI Sztabu Generalnego WP ;
- Szefostwo Techniki Lotniczej MON ;
- Dowództwo Wojsk Lotniczych ;
- Dowództwo Wojsk Obrony Powietrznej Kraju ;
- Dowództwo Marynarki Wojennej ;
- Wojskowa Akademia Techniczna ;
- Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych.

W korespondencji lub bezpośrednich konwersacjach z oficerami wymienionych wyżej instytucji zostały sprecyzowane problemy dotyczące prognozy strat lotnictwa i potrzeb mocy remontowej dla różnych rodzajów lotnictwa w określonych warunkach zewnętrznych podczas działań wojennych na ZTDW. Dowódcy lub szefowie tych instytucji udzielali odpowiedzi pisemnych lub prezentowali w inny sposób swoje stanowisko potwierdzając bądź precyzując zasadność wysuniętych przez autorów rozwiązań. Potraktowano to jako niezmiernie ważną płaszczyznę badań, tym bardziej, że badane zjawiska mają w znacznym stopniu charakter probabilistyczny, zwłaszcza w części pierwszej dotyczącej prognozy strat lotnictwa.

Ogółem w badaniach wzięło udział kilkuset oficerów.

W procesie weryfikacji założonych hipotez posłużono się także metodą badania opinii, którą przeprowadzono techniką ankietowania. Podejście to miało co prawda charakter typowo sondażowy, lecz mimo to pozwoliło autorom na wyciągnięcie szeregu wniosków oraz skonkretyzowanie założeń. W tym etapie badaniami objęto 180 oficerów - kadry naukowo-dydaktycznej oraz słuchaczy Wydziału Wojsk Lotniczych i OPK ASG WP. Opracowane do badań ankiety miały charakter skategoryzowane - otwarty w wyniku czego uzyskano szczere i precyzyjne wypowiedzi.

dzi badanej populacji.

W pracach badawczych zastosowano również analizę literatury oraz dokumentacji. Dostępne, nieliczne opracowania o charakterze prognostycznym strat i uszkodzeń samolotów i śmigłowców mają zwykle zbyt ogólny charakter, a określanie w nich strat dokonywane było według funkcji wykładniczej. Jest to, w naszym mniemaniu, sposób zbyt uproszczony, którego stosowanie może w rezultacie prowadzić do kontrowersyjnych, a często nawet nieprawdziwych wniosków. Przyjmowanie do obliczania strat bezpowrotnych współczynnika jako wielkości stałej, niezmiennej w czasie, niezależnej od rodzaju lotnictwa, zadań, warunków i okresów działań bojowych powodować może właśnie takie skutki, a tak ujęto również ten problem w opracowaniu "Inżynierijno - Lotnicze obliczenia zabezpieczenia działań bojowych."^{1/} Za najbardziej przydatne w rozważaniach autorów można uznać publikacje związane z I konferencją szkoleniową o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa.^{2/} Udział w konferencji i szczegółowa analiza przedstawionych materiałów pozwoliły autorom na dostrzeżenie celowości i konieczności zmiany w podejściu do problematyki strat i remontu polowego techniki lotniczej, a głównie przyjęcia bardziej realnych strat lotniczych, które w dotychczas prowadzonych ćwiczeniach szacowano niewspółmiernie nisko.

Powszechnie w pracy badawczej, stosowano również obserwację zjawisk i faktów mieszczących się w zakresie rozpatrywanych problemów, przy czym stosowano technikę obserwacji bezpośredniej.

Przedstawiona w rozprawie problematyka nie stanowi wyłącznie zbioru wyników badań empirycznych. Zawiera ona także rezultaty badań teoretycznych uzyskanych zwłaszcza metodami analizy i syntezy, porównań, analogii i uogólnień. Szeroko

1/ Inżynierijno - lotnicze obliczenia zabezpieczenia działań bojowych. Poznań 1978.

2/ Z.Żarski. Wybrane problemy użycia lotnictwa PRL na Zachodnim TDW w aspekcie zabezpieczenia materiałowo-technicznego. Materiały z I Konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w świetle wniosków z ćwiczeń "LATO-82" Warszawa 1984.

stosowano również metody statystyczne.

Wskazane metody pozwoliły autorom na sformułowanie szeregu wniosków oraz stworzenie pewnych uogólnień i koncepcji wyrażających się często w zupełnie nowych podejściach i propozycjach rozwiązań.

Biorąc pod uwagę zasadnicze niedomogi stwierdzone w teorii i praktyce problemu, a jednocześnie kierując się potrzebami, szczególną uwagę w rozprawie zwrócono na metodyczną stronę problemu z zamiarem wskazania najbardziej racjonalnych metod i dróg postępowania w procesie prognozy strat bezpowrotnych i uszkodzeń statków powietrznych oraz koncepcji ich remontu w operacji frontu na ZTDW.

Ze względu na zakres i pewną metodologiczną odrębność problemów zawartych w niniejszej dysertacji, przedstawiono ją w dwóch częściach.

Część pierwszą "Prognoza warunków działań i strat lotnictwa" - opracował płk mgr inż. Józef KOPAŃSKI. Składa się ona z dwóch rozdziałów

W rozdziale pierwszym - "Prognoza warunków działań bojowych w ewentualnej wojnie na ZTDW determinujących straty lotnictwa sił zbrojnych PRL" - ujęto zasadnicze czynniki geopolityczne i militarne wpływające na rolę i zadania sił zbrojnych PRL oraz przedstawiono ogólną prognozę działań lotnictwa tych sił na ZTDW. W następstwie powyższego uwypuklono warunki wykonywania zadań przez lotnictwo z uwzględnieniem specyfiki Zachodniego TDW oraz wskazano zasadnicze problemy odporności konstrukcyjnej sprzętu lotniczego na oddziaływanie różnego rodzaju środków rażenia, a także wpływ rozwoju sprzętu lotniczego na jego straty w działaniach bojowych.

Rozdział drugi - "Prognoza strat Lotnictwa sił zbrojnych PRL w ewentualnej wojnie na ZTDW" - zawiera ogólne założenia metodyki prognozowania strat lotnictwa oraz szczegółowe prognozy poszczególnych rodzajów lotnictwa (wojsk lotniczych frontu, wojsk lądowych, WOPK i marynarki wojennej).

Treść obu rozdziałów zilustrowano niezbędnymi tabelami i wykresami. Zawierającymi zasadnicze wskaźniki prognostyczne.

Część drugą rozprawy - "Koncepcja systemu remontu polowego lotnictwa" - opracował ppłk mgr inż. Jerzy WIŚNIEWSKI. Treść jej zawarto w dwóch kolejnych rozdziałach (trzecim i

czwartym).

W rozdziale trzecim zatytułowanym "Koncepcja struktury i funkcjonowanie polowej sieci remontowej lotnictwa sił zbrojnych PRL". W pięciu podrozdziałach przedstawiono : założenia metodyczne określania potrzeb remontowych, potrzeby remontowe lotnictwa, wnioski z oceny możliwości remontowych lotnictwa oraz zaproponowano koncepcję struktury organizacyjnej sieci remontowej lotnictwa i uwarunkowania funkcjonowania tej sieci.

Rozdział czwarty - "System zbierania i wykorzystywania informacji o stratach lotnictwa sił zbrojnych PRL w okresie pokoju i wojny" - obejmuje ogólne założenia metodyczne funkcjonowania systemu informowania o stanie sił zbrojnych oraz prezentuje zasadnicze problemy związane ze zbiorem danych o stratach lotnictwa, strukturą systemu zbierania, przetwarzania i wykorzystywania informacji o stratach lotnictwa.

Całość rozprawy uzupełniono niezbędnymi załącznikami dokumentującymi przedstawiane w treści poszczególnych rozdziałów wnioski i propozycje, od 1 do 16.

Przedstawione w niniejszej pracy efekty badań naukowych nie pretendują do miana absolutnie doskonałych. Nie mniej jednak można sądzić, że proponowane rozwiązania w znacznym stopniu ułatwią prognozowanie strat bezpowrotnych i uszkodzeń każdego rodzaju lotnictwa w dowolnych warunkach działań wojennych na ZTDW.

Przyjąć można, iż przedstawiona prognoza strat lotnictwa w hipotetycznych działaniach wojennych znajdzie zastosowanie przede wszystkim w procesie planistycznym, a szczególnie w jego częściach dotyczących techniki lotniczej, stanu zapasów części zamiennych, a także możliwości uzupełniania strat przez naprawę uszkodzonych samolotów i śmigłowców w polowej sieci remontowej. Biorąc pod uwagę potrzeby o charakterze dydaktycznym, wnioski i propozycje zawarte w rozprawie mogą być również wykorzystane w procesie szkolenia dowódców i sztabów oraz słuchaczy Akademii Sztabu Generalnego.

Wychodząc z założenia, iż w dalszym ciągu rozwój lotnictwa i środków jego remontu przebiegał będzie sukcesywnie, autorzy dostrzegają, że przedstawione opracowanie stanowi jednocześnie przyczynek do dalszych badań i permanentnego doskonalenia prognoz strat i uszkodzeń statków powietrznych oraz koncepcji ich remontu w operacjach frontowych na ZTDW.

CZĘŚĆ I. PROGNOZA WARUNKÓW DZIAŁAŃ I STRAT LOTNICTWA

1. PROGNOZA WARUNKÓW DZIAŁAŃ BOJOWYCH W EWENTUALNEJ WOJNIE NA ZTDW DETERMINUJĄCYCH STRATY LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL

Rewolucja techniczna jaka od połowy bieżącego stulecia dokonuje się w nauce i technice wywiera zdecydowany wpływ na wyposażenie oraz sposoby walki armii wszystkich państw świata. Szczególnego znaczenia w ostatnim okresie nabiera rozwój elektroniki. To właśnie ten czynnik wpływa na miniaturyzację urządzeń, co w lotnictwie zapewnia jakościowy skok możliwości bojowego zastosowania samolotów i śmigłowców. Tak zatem, w stosunkowo krótkim czasie wzrosła odległość rozpoznawania celów powietrznych, bez ich widoczności wzrokowej, do ponad 100 km. Powstały również warunki do zwalczania tych celów na znacznych odległościach przy pomocy rakiet kierowanych. Zadania bojowe na współczesnych samolotach mogą być wykonywane automatycznie według opracowanego przed lotem i wprowadzonego do komputera programu w dzień i w nocy, w każdych warunkach atmosferycznych.

Dokonania w dziedzinie techniki, zachodzące w ostatnich kilku latach w czołowych armiach świata wskazują, że okresy wymian generacji sprzętu bojowego stają się coraz krótsze. Pozwala to na przypuszczenie, że proces ten będzie ulegał dalszemu, sukcesywnemu skracaniu. Można więc sądzić, że również okresy użytkowania kolejnych generacji samolotów i śmigłowców ulegną będą systematycznemu zmniejszeniu.

Znaczne utechnicznienie i miniaturyzacja wpływa jednak, także na większą złożoność i skomplikowanie sprzętu. To z kolei stanowi o tym, że żywotność nowoczesnej techniki lotniczej nie osiąga założonych poziomów.

Dotychczasowe obserwacje pozwalają również na stwierdzenie że nadal będą rosły parametry jakościowe środków walki. Dotyczy to głównie takich elementów jak: precyzja celowania (trafienia), szybkostrzelność, zasięg, efektywność rażenia, ruchliwość

i odporność na zniszczenie. Sądzić można również, iż powyższe parametry uzyskiwane będą głównie przez dalszą automatyzację składowych systemów uzbrojenia. Nie należy wykluczać rozwoju tzw "broni inteligentnych" oraz broni opartej na działaniu promieni laserowych.

Systematyczne śledzenie kierunków badawczych w rozpatrywanej dziedzinie upoważnia do wnioskowania, że rozwoju środków rażenia nie będą w stanie zrównoważyć zmiany jakościowe systemów ostrzegania przed atakami z ziemi i powietrza, a także środków samoobrony i możliwości manewrowych statków powietrznych. O powyższym świadczy również fakt preferowania środków rażenia kosztem rozwoju nosicieli tych środków. Ma to naturalnie swoje uzasadnienie. Samolot lub śmigłowiec jako platforma, na której umieszczone są środki rażenia tworzy integralną całość - bojową technikę lotniczą. Doskonając ten zestaw, można zwiększać różne jego parametry. Z pewnością znacznie łatwiej i taniej (ekonomiczniej) zwiększać można osiągi środków rażenia, niż parametry lotno-taktyczne statku powietrznego.

Sądzić należy, że o takim, a nie innym kierunku rozwoju decydują przede wszystkim czynniki, które ogólnie można nazwać ludzkimi. Bez względu bowiem na stopień utechniczenia i automatyzacji nadal głównym ogniwem w całym systemie będzie człowiek.

Systemy inżynieryjne (techniczne) mogą jedynie wspomagać człowieka, lecz nie wyręczą go w funkcji myślenia i decydowania. Nie zmieniają również możliwości odporności fizjologicznej pilota. Stąd też zwiększenie osiągnięć manewrowych samolotu jest ograniczone nie tyle wytrzymałością konstrukcji, ile odpornością pilota na przeciążenia w locie. Jeżeli bowiem rakietą kierowaną powietrze - powietrze wytrzymałe średnio przeciążenie 60g i więcej, to organizm człowieka - bez szkody dla zdrowia - dziesięciokrotnie mniejsze (5-6g). Natomiast wraz z dalszym rozwojem nauki i techniki wzrastać będą również parametry rakiet. Z pewnością jednak, niesztybko wzrastać będą możliwości odpornościowe organizmu ludzkiego.

W aspekcie dotychczasowych rozważań można więc zauważyć, że spodziewany dalszy rozwój środków rażenia wpływać będzie na powiększanie strat lotnictwa sił zbrojnych PRL w ewentualnym konflikcie zbrojnym na ZTDW.

1.1. Czynniki geopolityczne i militarne kształtujące rolę i zadania sił zbrojnych PRL

Ofensywa pokojowa państw wspólnoty socjalistycznej i reakcje na nią Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej oraz czołowych państw Europy Zachodniej - członków paktu NATO pozwalają przypuszczać, iż przynajmniej w najbliższym czasie nie należy oczekiwać istotnych zmian w sytuacji polityczno-militarnej.

Nowoczesne, realistyczne podejście do polityki sekretarza generalnego KC KPZR tow. Michała Gorbaczowa, a szczególnie skonkretyzowanie i wypuklenie obronnego charakteru doktryny Państw - stron Układu Warszawskiego zmuszają wprawdzie USA do rozmów i umiarkowanej polityki, ale gesty takie mogą być tylko chwilowe i w każdym czasie zmieniać swe zabarwienie, na co w niedalekiej przeszłości mieliśmy już niejednokrotnie dowody. Sądzić można, że jakiegokolwiek zmiany o charakterze odprężeniowym będą raczej powolne, a ich zasięg będzie ograniczony.

Konkludując można zatem sądzić, że zarówno pakt NATO jak i Układ Warszawski będą dalej funkcjonować jako dwie główne przeciwstawne strony.

Trudno również przyjmować, iż szybkiemu zmniejszeniu ulegnie potencjał wojenny zgromadzony ze szczególnym skupieniem na ZTDW.

W aspekcie powyższego niebezpieczne stają się tezy wskazujące, że :

- 1/ wszelkie kwestie związane z obronnością Polski, a w tym także rozwojem lotnictwa wojskowego, mogą być prognozowane jedynie z uwzględnieniem uwarunkowań koalicyjnych ;
- 2/ w ewentualnej wojnie siły zbrojne Polski mogą uczestniczyć jedynie w koalicji państw - Stron Układu Warszawskiego ;
- 3/ potencjalnym przeciwnikiem sił zbrojnych PRL mogą być jedynie wojska państw - członków NATO.

Różne są cele strategiczne i zadania wojsk NATO i Układu Warszawskiego. Poszczególne państwa uczestniczące w koalicjach mają zróżnicowane zadania i możliwości obronne. Inne cechy musi nadać swoim siłom zbrojnym, w tym lotnictwu, mocarstwo światowe, a inne mały kraj kontynentalny. Nieuwzględnianie tej prawidłowości może prowadzić do błędnych wniosków.

W związku z tym przyjmując dotychczasowy stan sił zbrojnych PRL i modernizowanych w miarę możliwości ekonomicznych i technologicznych, konieczne jest uwzględnienie następujących aspektów polityczno - militarnych i geopolitycznych :

Po pierwsze - siły zbrojne PRL, w tym lotnictwo, mogą być użyte tylko w wojnie koalicyjnej, realizując zadania uzgodnione w ramach wspólnych operacji wojsk Układu Warszawskiego. Względy obronności przesądzają o potrzebie przygotowania sił zbrojnych do działań na terytorium własnego kraju i na terytorium potencjalnego przeciwnika. Potencjalnym przeciwnikiem są wojska państw NATO. W Europie nie ma warunków do prowadzenia wojny ograniczonej. Możliwa jest jedynie wojna totalna i krótkotrwała.

Po drugie - wojna na ZTDW, w razie jej ewentualnego wybuchu może być prowadzona nie tylko przy użyciu broni konwencjonalnych, lecz także z zastosowaniem środków masowego rażenia. Natężenie stosowania środków jądrowych może osiągać różny poziom. Wyróżnia się możliwe trzy warianty przebiegu wojny : działania konwencjonalne , ograniczone działania jądrowe i powszechne działania jądrowe. Siły zbrojne PRL muszą być przystosowane do wykonywania zadań w każdym z powyższych wariantów działań wojennych.

Po trzecie - dążenie do błyskawicznego przeniesienia starcia zbrojnego w obszar przeciwnika : szybkiego zniszczenia jego sił zbrojnych pozostaje naczelnym założeniem współczesnej sztuki wojennej.

Wobec tego nie przewiduje się w zasadzie możliwości produkcji i dostaw samolotów w toku trwania rozstrzygających operacji strategicznych na ZTDW, w których uczestniczyć będzie Polska.

Po czwarte w następstwie stosowania nagromadzonej broni masowego rażenia, a także innych broni przyszłości, w ewentualnych działaniach wojennych nie można wykluczyć znacznych deformacji środowiska (lądów i mórz)- do pełnej katastrofy ekologicznej części lub całej kuli ziemskiej włącznie.

Po piąte - na ZTDW będzie nadal postępowała urbanizacja, utrudniająca ewentualne działania sił zbrojnych walczących stron. W ramach urbanizacji będą rozbudowywane sieci komunikacji drogowej i wodnej, łączności, rurociągi, źródła i sieci energetyczne. Ponadto będzie następował rozwój przemysłów chemicznego i jądrowego, stanowiących wielkie i samoistne źródło skażeń na skutek zniszczeń wojennych.

Zachodni Teatr Działań Wojennych obejmuje przybrzeżne obszary Morza Bałtyckiego, północne obszary terytorium NRD i RFN, Nizinę Holandii i Belgii, a także terytorium Polski. Infrastruktura terenu silnie rozbudowana o dużej ilości miast, zakładów przemysłowych, energetycznych linii przesyłowych, kanałów dróg i autostrad.

Na terenie tym występuje dużo dni pochmurnych i mglistych, co wiąże się z ograniczeniem widoczności do 1000 m a niekiedy nawet do 200 m.

Wskazane powyżej właściwości sugerują, że teren jest w zasadzie niesprzyjający szybkiej orientacji wzrokowej załóg lotniczych i znacznie ułatwiający różnorodne maskowanie celów naziemnych co zmusi do atakowania ich w kilku zajęciach. Rozbudowana infrastruktura terenu utrudniać będzie działanie samolotów na bardzo małych wysokościach. Duże prawdopodobieństwo częstych zmian pogody nawet w skali dobowej zmuszać będzie do działań przy ograniczonej widoczności oraz rzutować na planowanie i użycie lotnictwa w działaniach wojennych.

Warunki takie mogą rzutować na zwiększone straty lotnictwa, co powinno również znaleźć odzwierciedlenie w prognozowaniu strat.

Niebagatelne znaczenie w prognozowaniu strat lotnictwa oraz tworzeniu koncepcji systemu remontowego mieć będzie przewidywanie scenariusza ewentualnej wojny. Wychodząc z takiego założenia nie można w tym przypadku stosować kategorycznych stwierdzeń, lecz raczej przyjmować prawdopodobieństwo zdarzeń wynikające w znacznej mierze z wyobraźni ludzkiej.

Wyrażane jest przekonanie wynikające z logicznych przesłanek, że ewentualna wojna może być prowadzona w myśl trzech wariantów : wojny konwencjonalnej, wojny jądrowej powszechnej i wojny jądrowej ograniczonej.^{1/}

Wojna konwencjonalna może wystąpić w ewentualnym konflikcie jako zjawisko raczej nietypowe. Wprawdzie nie wyklucza się wojny czysto konwencjonalnej przy użyciu jedynie

1/ W.Świątnicki. Prognoza strat i uszkodzeń techniki lotniczej w działaniach bojowych, "STRATLOT". Warszawa 1986

klasycznych środków walki lecz najczęściej wskazuje się, że połączona ona będzie przynajmniej z minimalnym użyciem środków masowego rażenia. Jest to wariant raczej mało prawdopodobny. Za ewentualnością taką przemawia jednak systematyczny wzrost możliwości wzajemnego zniszczenia się przeciwników oraz przenoszenie wysiłku zbrojnego w obszar kosmiczny, a także szybki rozwój systemów przeciwlotniczych i przeciw-rakietowych minimalizujących możliwości przenoszenia broni masowego rażenia w obszar przeciwnika.

W wojnie konwencjonalnej, przy silnej obronie powietrznej kraju i dobrze zorganizowanej obronie cywilnej istnieją znaczne możliwości utrzymania względnie wysokiej produkcji zbrojeniowej i dowozu zaopatrzenia do walczących wojsk. W wojnie takiej decydujący wpływ na przebieg i rezultaty działań będą wywierać głównie siły lądowe i powietrzne. Można przypuszczać, że straty lotnictwa w porównaniu z wojną jądrową będą stosunkowo niskie, a wydolność polowej sieci remontowej dość wysoka.

Wojna jądrowa powszechna może być typowym wariantem prowadzenia konfliktów zbrojnych. Wybuch jej może nastąpić z zaskoczenia zmasowanym atakiem broni rakietowo-jądrowej, lotnictwa i pozostałych rodzajów sił zbrojnych. Agresor może wyprzedzić napadniętego i odwet strony napadniętej nastąpi z pewnym opóźnieniem. Nie można wykluczyć równoczesnego lub niemal równoczesnego ataku obu stron, jako rezultatu wzajemnego śledzenia się i nie dopuszczenia do zaskoczenia.^{1/} Do wojny z nieograniczonym użyciem broni masowego rażenia może również dojść stopniowo poprzez różne fazy wojny jądrowej ograniczonej, a także w przypadku niepowodzenia jednej ze stron w wojnie konwencjonalnej. Przewiduje się że wojna jądrowa powszechna będzie raczej krótkotrwała, charakteryzująca się szybko narastającym paraliżem zaplecza. O przebiegu wojny będą przesądzały wyłącznie lub prawie wyłącznie środki

1/ Sytuację taką rozgrywano w ćwiczeniu "LATO-78". Rakiety i lotnictwo obu stron startowały niemal równocześnie. W ćwiczeniach dowódczo-sztabowych prowadzonych w ostatnich latach opóźnienie naszego uderzenia odwetowego nie przekraczało w zasadzie kilku minut.

walki przygotowane przed jej wybuchem. W wojnie takiej główne zadania przypadną strategicznym siłom rakietowym, lotnictwu operacyjnemu, wojskom rakietowym, wojskom obrony powietrznej, OPL i obronie cywilnej.

W wypadku wykonania przez przeciwnika zmasowanego uderzenia jądrowego przewiduje się duże straty lotnictwa. Należy sądzić, że uderzenie jądrowe nastąpi po kilkunastu dobach działań wojennych na ZTDW i nie powinno mieć charakteru pełnego zaskoczenia, mimo to prognozuje się stosunkowo wysokie straty bezpowrotne i uszkodzenia.

Wojna jądrowa ograniczona choć jest przewidywana, to jednak prawdopodobieństwo jej wystąpienia można uznać za stosunkowo niskie.

U podłoża tego wariantu wojny legło założenie, że broń masowego rażenia nie będzie wywoływać tak wielkiego paraliżu w sferze psychiki ludzkiej oraz tak ogromnych zniszczeń fizycznych jak się to powszechnie sądzi. Zwraca się przy tym uwagę na to, że jakoby wyolbrzymiano siłę niszczącą broni jądrowej, a jednocześnie nie docenia się środków obrony posiadanych obecnie i możliwych do uzyskania w przyszłości.

W myśl prognozy wariantu wojny jądrowej ograniczonej, działania wojsk przebiegałyby, jak w wojnie konwencjonalnej, przy obustronnym stosowaniu broni masowego rażenia. Oczywiście przewiduje się w tym wypadku występowanie klasycznych faz wojny, takich jak : bitwa sił osłonowych; operacja przeciwpowietrzna i powietrzna; operacje frontowe i towarzyszące im przegrupowywania wojsk oraz operacje powietrzno-morskie. Dla takiego wariantu prowadzenia wojny nie uznano za celowe opracowywanie szczegółowych wyników prognozy strat i uszkodzeń lotnictwa, wychodząc z założenia, że na ZTDW wobec faktu nagromadzenia olbrzymich arsenałów przeciwstawnych stron, użycie broni jądrowej nie może być dozowane mogą nastąpić tylko dwa decydujące o losach wojny, zmasowane uderzenia - atak i odwet.

Jak już wskazywano, siły zbrojne PRL mogą uczestniczyć tylko w wojnie obronnej prowadzonej przez koalicję Państw - stron Układu Warszawskiego. Pojawiających się sugestii o możliwości prowadzenia przez siły zbrojne PRL wojny lokalnej autorzy opracowania nie biorą pod uwagę w swoich kalkulacjach. Sądzimy, iż koncepcje takie są mało realne.

Potencjalni przeciwnicy wyrażają pogląd, że powszechna wojna jądrowa to globalny konflikt zbrojny między koalicjami czyli Układem Warszawskim i NATO, w którym zostaną użyte wszystkie istniejące rodzaje broni, tak jądrowe jak i konwencjonalne.^{1/} Głównym obszarem działań Zachodni Teatr Działań Wojennych (według nomenklatury NATO - Europejski Teatr Wojny), a decydującymi środkami walki będą strategiczne siły jądrowe USA oraz europejskich państw NATO Wielkiej Brytanii i Francji. Wojna taka może trwać bardzo krótko lub w określonych sytuacjach rozciągać się na całe tygodnie, a nawet miesiące. Za najbardziej prawdopodobny wariant działań w powszechnej wojnie jądrowej przyjmuje się jednoczesne zniszczenie sił zbrojnych, ważnych centrów administracyjno-politycznych, przemysłowych i innych obiektów o znaczeniu ekonomicznym i wojskowym na całym terytorium państw Układu Warszawskiego i NATO uderzeniami strategiczną i taktyczną bronią jądrową. Dla wykorzystania skutków jej użycia, przewidziane są zdecydowane działania sił lądowych powietrznych i morskich.

Wojna ograniczona z użyciem lub bez użycia broni jądrowej jest ściśle związana z modyfikacją strategicznej koncepcji "wysuniętych rubieży" oraz stałym zwiększaniem gotowości i możliwości bojowych wojsk NATO. Celem takiej wojny może być opanowanie jednego lub kilku państw socjalistycznych. Przewiduje się że konwencjonalne siły paktu NATO w połączeniu ze strategicznymi, eurostrategicznymi, operacyjno-taktycznymi i taktycznymi siłami jądrowymi paktu, będą mogły osiągnąć cele wojny bez wsparcia ze strony amerykańskiego strategicznego potencjału jądrowego.^{2/}

Bezpośrednim i jednym z głównych zagrożeń lotnictwa sił zbrojnych PRL na ziemi i w powietrzu będą działania lotnictwa taktycznego i sił obrony powietrznej NATO, prowadzone w ramach strategicznych operacji połączonych sił zbrojnych paktu na ZTDW. Będą to powietrzne operacje zaczepne i obronne najczęściej realizowane jako połączone operacje powietrzne. Ponieważ działalność lotnictwa państw NATO będzie wpływać na wielkość strat i uszkodzeń lotnictwa sił zbrojnych PRL

1/ Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Warszawa 1987r.

2/ F.Siwicki. Omówienie gry wojennej "WIOSNA -85".
Warszawa 1985r.

jako celowe wydaje się zaprezentowanie pewnych norm i ustaleń, które będą realizowane przez przeciwnika w hipotetycznym konflikcie zbrojnym na ZTDW.

Zakłada się, że powietrzna operacja zaczepna realizowana będzie przez taktyczne siły powietrzne w połączeniu z działalnością wojsk raketowych artylerii, wojsk powietrzno-desantowych, lotnictwa sił lądowych i morskich, jednostek rozpoznawczych i walki radioelektronicznej.^{1/} Treścią jej będzie zwalczanie lotnictwa przeciwnika, a głównym zadaniem wywalczenie i utrzymanie przewagi w powietrzu.

Szerokość pasa działań zgrupowań lotniczych może wynosić do 700 - 800 km, głębokość 1000 - 1200 km, a czas trwania do kilku dób. W tym okresie lotnictwo może wykonać od kilku do kilkunastu zmasowanych nalotów, między innymi na głównych kierunkach operacyjnych.

Walka o uzyskanie i utrzymanie przewagi w powietrzu będzie prowadzona w toku całej operacji powietrznej ale najintensywniej w pierwszych 2 - 3 dobach. W tym czasie na głównych kierunkach operacyjnych ZTDW mogą być wykonane 2-3 zmasowane naloty w ciągu doby na głębokość do 800 km.

Ponadto do głównych zadań powietrznej operacji zaczepnej należą : izolacja rejonu działań bojowych ; wsparcie lotnicze sił lądowych lub morskich ; taktyczne rozpoznanie powietrzne. Powietrzna operacja obronna jest według poglądów NATO działaniem wymuszonym, główną jej treścią ma być odpieranie zmasowanych nalotów przeciwnika wszystkimi posiadanymi siłami i środkami. Do tego celu w pierwszych dniach działań może być wykorzystane do 65% samolotów lotnictwa rozpoznawczego i uderzeniowego, co nie pozostanie bez wpływu na wielkość prognozowanych strat własnego lotnictwa myśliwsko-bombowego i rozpoznawczego.

W powietrznych operacjach obronnych wyróżniane są działania aktywne i pasywne. W działaniach aktywnych przewidywany jest udział wszystkich środków i sił systemu OP NATO i OPL wojsk, a także lotnictwa taktycznego. W działaniach pasywnych zakłada się realizację przedsięwzięć utrudniających skuteczność oddziaływania lotnictwa przeciwnika (ostrzeżenie, przeciwdziałanie radioelektroniczne).

^{1/} Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Warszawa 1987.

Przewiduje się, że zachodzić będą zależności między wysokością prognozowanych strat i uszkodzeń lotnictwa sił zbrojnych PRL, a możliwościami bojowymi taktycznych sił powietrznych NATO, określonymi następującymi normami : ^{1/} stopień sprawności technicznej - 70% z możliwością zwiększenia do 80-90%; czas działań wojennych - 30 dób (dzielony jest na dwa okresy - od 1 do 7 i od 8 do 30 dnia wojny, w pierwszych siedmiu dniach wojny każdy samolot powinien wykonać średnio 4 wyloty dziennie, a od ósmego do trzydziestego dnia wojny - 2 wyloty dziennie ; straty - 5% w każdym wylocie bojowym ; straty podczas działań konwencjonalnych - 10% na dobę ; straty w operacji z użyciem broni jądrowej na ZTDW - 50 - 60% stanu wyjściowego samolotów.

Charakterystycznym wydaje się fakt, że prognozowane wartości strat lotnictwa przez potencjalnego przeciwnika nie są analogiczne, nie mniej większość wskaźników jest zbliżona do proponowanych przez autorów pracy.

Zgodnie z aktualnymi poglądami kierownictwa MON, na pierwszy plan wysuwana jest operacja obronna frontu, co znajduje odzwierciedlenie w rozkazach ministra ON do szkolenia sił zbrojnych PRL w roku 1986, 1987 i 1988. Problematyka obronna stanowiła główną treść ćwiczeń pod kryptonimami : "WIOSNA-85"; "GRANIT-86" ; "MARZEC-85"; "LUTY-87".^{2/} Zakłada się, że w początkowym okresie wojny ZSZ UW na ZTDW zostaną zmuszone do prowadzenia operacji obronnych : strategicznej operacji obronnej na Teatrze Działań Wojennych, operacji przeciwpowietrznej, frontowej operacji obronnej, operacji przeciwdesantowej i innych.

Minister Obrony Narodowej gen.armii Florian SIWICKI omawiając rezultaty gry wojennej "WIOSNA-85", między innymi podkreślił, że skala, intensywności i zaczepny charakter przygo-

1/ Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Warszawa 1987.

2/ F.Siwicki : Omówienie gry wojennej "WIOSNA-85". Warszawa 1985.

K.Nożko: Właściwości organizacji i prowadzenia operacji obronnej frontu w ramach obrony strategicznej na ZTDW w początkowym okresie wojny. "Zeszyty Naukowe ASG WP". Warszawa 1986, nr 2.

towań militarnych NATO stwarzają przeciwnikowi korzystne warunki przejścia do działań wojennych. Wymaga to z naszej strony wzmoczonej czujności i gotowości do podjęcia odpowiednich przedsięwzięć zapobiegawczych.

W ostatnich latach wyraźnie wzrosło nasycenie sił zbrojnych głównych państw NATO konwencjonalnymi środkami walki o znacznie zwiększonych możliwościach bojowych. Nowa jakość tych środków polegająca na operacyjno-technicznym zespoleniu nowoczesnego sprzętu rozpoznania, naprowadzania i rażenia stwarza warunki dla urzeczywistnienia strategicznych koncepcji "głębokich uderzeń".

Dowództwo NATO działając w myśl koncepcji "wysuniętych rubieży" i "głębokich uderzeń" planuje rozpocząć wojnę zdecydowanym natarciem lądowo - powietrznych zgrupowań uderzeniowych w połączeniu z ogniowym i radioelektronicznym obezwładnieniem ważniejszych obiektów oraz wojsk Układu Warszawskiego na znaczną głębokość ich ugrupowania. Ma to zapewnić już od początku wojny przejęcie inicjatywy strategicznej przez siły zbrojne NATO i przeniesienie działań na terytorium państw socjalistycznych.

Konsekwencje takich założeń znalazły odzwierciedlenie w myśli przewodniej ćwiczenia "WIOSNA-85". W tym kontekście znajduje uzasadnienie celowość przewidywania prowadzenia przez wojska UW obrony strategicznej. W ćwiczeniu zostały wyeksponowane nowe warunki działań i duża złożoność planowania pierwszych operacji, w tym operacji obronnej o wymiarze strategicznym.

Włączenie obszaru Polski w system obrony strategicznej stwarza nowe uwarunkowania również dla autorów pracy. Na obszarze Polski, wzdłuż zachodniej granicy może być przygotowywana druga, a na Wiśle - trzecia strategiczna rubież obrony.^{1/} Nie należy również wykluczyć sytuacji w której front przechodzący do pierwszej operacji obronnej na obszarze Polski będzie zmuszony przeciwstawić się silnym uderzeniom zgrupowań przeciwnika wykonywanym na tyły i skrzydła.

1/ K.Nożko : Właściwości organizacji i prowadzenia operacji obronnej frontu w ramach obrony strategicznej na ZTDW w początkowym okresie wojny . "Zeszyty Naukowe ASG WP" Warszawa 1986, nr 2 (45).

Bardzo istotnym elementem jest wariantowość planowania, która polega na jednoczesnym planowaniu dwóch operacji : pierwszej operacji obronnej i pierwszej operacji zaczepnej. Każdą z nich planuje się przynajmniej w dwóch wariantach. W pierwszej kolejności planuje się operację obronną, w przewidywaniu niespodziewanego rozpoczęcia działań zaczepnych przez przeciwnika. Drugi wariant operacji obronnej zakłada wykrycie zawczasu przygotowań przeciwnika do agresji.

Przy takim ujęciu planowania i prowadzenia działań również w naszej pracy konieczne było ujęcie prognozowania strat lotnictwa i potrzeb remontowych, zarówno w operacji obronnej jak i zaczepnej.

Zakładać należy, że w operacji obronnej frontu weźmie udział lotnictwo sił zbrojnych PRL, przede wszystkim WLF i WL WOPK. Planowane zadania dla WLF (LM, LMB i LR) w operacji obronnej nie wykazują wyraźnych różnic w porównaniu z operacją zaczepną frontu.^{1/} Wskazuje na to również wielkość planowanego wysiłku lotnictwa na operację przeciwpowietrzną i powietrzną.

Rozważając problem z punktu widzenia prognozowanych strat i uszkodzeń lotnictwa autorzy nie przewidywali drastycznych różnic liczbowych końcowych wskaźników prognozy w operacji obronnej w porównaniu z operacją zaczepną frontu na ZTDW. Założono jednak korzystniejsze dla operacji obronnej możliwości odtwarzania gotowości technicznej uszkodzonych samolotów i śmigłowców w polowej sieci remontowej. Do systemu remontu polowego będzie można włączyć stacjonarne placówki remontowe jak : wojskowe zakłady lotnicze (WZL) ; polowe warsztaty lotnicze (PWL) podległe dowódcy WLF ; wytwórnie sprzętu komunikacyjnego (WSK - PZL) oraz wszystkie inne warsztaty i zakłady mechaniczne na terenie Polski, po zaadaptowaniu ich dla potrzeb remontu statków powietrznych.

Strategiczna operacja obronna na ZTDW stanowi zespół uzgodnionych co do celu, zadań, kierunków strategicznych oraz czasu operacji przeciwpowietrznych i operacji obronnych frontów, a także działań bojowych flot na morzach przyległych do

^{1/} Tezy do narady n.t. "Działania bojowe WLF w operacjach obronnych prowadzonych na obszarze kraju w początkowym okresie wojny". Poznań 1987

lądowego teatru działań wojennych. Operacje te i działania są prowadzone według jednolitego zamiaru naczelnego dowódcza zjednoczonych sił zbrojnych na teatrze działań wojennych i mają na celu : zerwanie operacji zaczepnych wojsk NATO, zadanie tym wojskom maksymalnych strat, utrzymanie ważnych obszarów, rubieży, rejonów i obiektów, zachowanie lub odtworzenie zdolności bojowej wojsk własnych, zyskanie czasu, zapewnienie osłony operacyjnego rozwinięcia sił zbrojnych, utworzenie przewagi na wybranych kierunkach, ujęcie inicjatywy strategicznej zapewniającej przejście głównymi zjednoczonymi siłami zbrojnymi UW na teatrze działań wojennych do przeciwnatarcia lub ogólnego natarcia.^{1/}

Włączając w system obrony strategicznej obszar Polski należy przewidywać, że mogą go bronić wojska frontu utworzonego z sił zbrojnych PRL, również część naszego terytorium może znaleźć się w pasie frontu sojuszniczego. Front Wojska Polskiego może być jednolity pod względem narodowym lub co jest najbardziej prawdopodobne będzie frontem koalicyjnym.

Front przechodzący do operacji obronnej w oparciu o Odrę, Nysę Łużycką i Bałtyk będzie w zasadzie stanowić drugi rzut w strategicznej operacji obronnej na teatrze działań wojennych i dlatego oprócz obrony na obszarze kraju może również być wykorzystany do wykonania przeciwuderzenia głównymi siłami lub tylko ich częścią w strefie obrony frontu pierwszego rzutu strategicznego prowadzącego bitwę graniczną.

Będące w obronie wojska frontu powinny zadać przeciwnikowi jak największe straty podczas zajmowania przez niego rejonów wyjściowych i rozwijania uderzenia na pierwszy pas obrony oraz w toku bitwy o jego utrzymanie.

W tym okresie WLF, śmigłowce bojowe, oddziały WRE koncentrują swoje uderzenie przede wszystkim na głównych zgrupowaniach nacierających wojsk przeciwnika, uniemożliwiając mu prowadzenia natarcia z marszu bezpośrednio za wycofującymi się wojskami osłonowymi.

^{1/} K.Nożko. Właściwości organizacji prowadzenia operacji obronnej frontu w ramach obrony strategicznej na ZTDW w początkowym okresie wojny. "Zeszyty Naukowe ASG WP". Warszawa 1986, nr 2 (45) s.10

Aktualny stan wiedzy teoretycznej na temat obronnego charakteru ewentualnych działań wojennych na ZTDW, do prowadzenia których mogą zostać zmuszone wojska państw - stron UW jest wystarczający dla sformułowania wniosków i uogólnień związanych z prognozowaniem strat lotnictwa i potrzeb polowej sieci remontowej.

W działaniach obronnych główny wysiłek wojsk (lotnictwa, WR i A i odwodów) będących bezpośrednio do dyspozycji dowódcy frontu skierowany zostanie przede wszystkim na ten kierunek, na którym przeciwnik uzyskuje największe powodzenie.

Lotnictwo myśliwskie WLF według poglądów prezentowanych przez naukowców wojskowych, zajmujących się problematyką lotniczą powinno być wykorzystywane głównie w systemie obrony powietrznej.^{1/} Stanowić ono będzie jedną z podstawowych sił w operacji przeciwpowietrznej, przeznaczoną do zwalczania lotnictwa przeciwnika w powietrzu.

Prowadząc zaczepną operację powietrzną przeciwnik prawdopodobnie zdoła wywalczyć przewagę w powietrzu. W tym okresie należy oczekiwać systematycznych jego uderzeń na lotnictwo na lotniskach i masowego niszczenia lotnisk. W związku z tym zachodzi konieczność dyslokacji lotnictwa po obu stronach Wisły. Przy tym w części zachodniej Polski zostaną rozmieszczone te oddziały, które przewiduje się wykorzystać do uderzeń odwetowych w ramach operacji przeciwpowietrznej, natomiast w części wschodniej - pozostałe oddziały WLF i całość zasadniczych sił wojsk lotniczych poszczególnych armii. Podczas prowadzenia działań bojowych przez WLF w operacji obronnej frontu warunki wykonywania zadań będą wyjątkowo trudne. Determinuje to posiadana przez przeciwnika przewaga i inicjatywa w powietrzu, a także występujące gwałtowne i trudne do przewidzenia zmiany w sytuacji operacyjnej oraz ciągły ruch obiektów działań lotnictwa.

W razie wywalczenia przez przeciwnika przewagi w powietrzu WLF mogą ponieść znaczne straty sięgające 6% w każdym zmasowanym nalocie lotnictwa przeciwnika - do czasu zorganizowania operacji obronnej frontu na obszarze kraju.

^{1/} J.Machura i W.Michalak : Użycie Wojsk Lotniczych Frontu w operacji obronnej."Zeszyty Naukowe ASG WP". Warszawa 1986, nr (45)

W operacji obronnej frontu lub w czasie wykonywania przeciwuderzenia zasadniczymi obiektami rozpoznania i zwalczania przez WLF będą obiekty o silnej obronie przeciwlotniczej, a więc środki napadu jądrowego, lotnictwo na lotniskach oraz główne zgrupowania pancerne i odwody. W operacji przeciwdesantowej natomiast będą nimi okręty desantowe i transportowe podczas przejścia morzem oraz siły główne desantu w czasie lądowania i walki na lądzie.

Powyższe hipotezy dotyczące wyjątkowo trudnych warunków działań WLF w operacji obronnej frontu są podstawą do prognozowania stosunkowo wysokich strat lotnictwa i to zarówno w operacji przeciwpowietrznej jak i powietrznej. Szczególnie wysokie straty poniesie lotnictwo myśliwskie, w równym stopniu WLF i WOPK.

Do wykonania zadań w operacji obronnej frontu WLF powinny otrzymać nie mniejszą ilość środków materiałowych i ogniowych, niż w operacji zaczepnej. Przewidywany krótszy w porównaniu z zaczepną, czas prowadzenia operacji obronnej przez front może spowodować zaplanowanie mniejszej ich ilości. Należy jednak pamiętać, że potrzeby tych środków będą limitowane przede wszystkim wysiłkiem lotnictwa. W kalkulacjach przyjmuje się do 2 wylotów na samolot oraz do 3 wylotów na śmigłowiec w każdym dniu operacji.

Śmigłowce bojowe powinny być w operacji obronnej wykorzystywane przede wszystkim jako armijne odwody przeciwpancerne.^{1/} Ze względu na możliwości taktyczno-bojowe mogą one w krótkim czasie uzupełnić zdeorganizowany w wyniku natarcia przeciwnika system ognia, szczególnie przeciwpancernego. W czasie prowadzenia operacji obronnej przez front, lotnictwo wojsk lądowych (armijne) - stosownie do swego przeznaczenia będzie wykonywać zadania ogniowe, rozpoznawcze, transportowe i specjalne. Będą one realizowane we wszystkich okresach operacji frontu.

Śmigłowce rozpoznawcze uzupełniają klasyczne środki rozpoznania wojsk lądowych i lotnictwa rozpoznawczego. Po przeniknięciu na teren przeciwnika dostarczą w krótkim czasie wiarygodnych informacji rozpoznawczych o tym terenie, wojsk pro-

1/ S. Suchora : Właściwości użycia lotnictwa wojsk lądowych w obronie. "Zeszyty Naukowe ASG WP". Warszawa 2986.nr2(45)

wadzących walkę, a szczególnie o kolumnach pancernych przeciwnika podchodzących do pasa przesłaniania.

Warunki wykonywania zadań przez lotnictwo frontowe, armijne, myśliwskie WOPK i marynarki wojennej w operacji obronnej frontu, będą niewątpliwie trudniejsze niż w operacji zaczepnej frontu. Szczególnie zaznaczy się to w pierwszych 5 - 7 dobach działań wojennych, wpływając na wzrost strat i uszkodzeń statków powietrznych. Wynikać to będzie z przewagi przeciwnika w powietrzu i wykonywania przez niego zamaszowanych nalotów na miejsca bazowania naszego lotnictwa. Z drugiej jednak strony w założeniach przyjmuje się mniejszy wysiłek lotnictwa własnego w operacji obronnej frontu, w porównaniu z zaczepną, co z kolei wpłynie na zmniejszenie sumarycznych jego strat.

Szczegóły tych rozważań i syntetyczne wnioski uzyskane w wyniku badań, zostały zilustrowane odpowiednimi tabelami i wykresami zamieszczonymi w drugim rozdziale, części pierwszej pracy.

1.2. Ogólna prognoza działań lotnictwa sił zbrojnych
PRL na Zachodnim Teatrze Działań Wojennych

Wybiegając myślą w przyszłość dostrzegane są zmiany, które niewątpliwie znajdą w prowadzeniu walk i operacji. Zasięg, celność i skuteczność rażenia środków walki będą tak wielkie, iż nie będzie miało znaczenia oddalenie przeciwnika od naszego kraju. Od początku wojny nasze zaplecze, siły zbrojne a w tym i lotnictwo, znajdą się z pewnością pod uderzeniami przeciwnika. Wobec ogromnych strat, które będą skutkiem pierwszego zmasowanego uderzenia, (sparaliżowania przegrupowań wojsk i dowozu środków oraz konieczność usuwania wielkich zniszczeń) rozpoczęcie lub kontynuowanie zaplanowanych wcześniej lądowych operacji zaczepnych może okazać się niemożliwe.

W początkowej fazie wojny prowadzonej z powszechnym użyciem broni masowego rażenia cały wysiłek zostanie skierowany na zapewnienie własnym wojskom OPK, OPL i WLF warunków prowadzenia skutecznej walki z przeciwnikiem powietrznym w ramach operacji przeciwpowietrznej. Równocześnie podjęte zostaną totalne wysiłki zmierzające do zminimalizowania skutków uderzeń przeciwnika.

Możliwie najwcześniej muszą własne wojska rakietowo-jądrowe oraz lotnicze wykonać pierwsze i kolejne zmasowane uderzenia oraz wszcząć tym samym operację powietrzną. Uderzenia lotnictwa mogą być wykonywane równocześnie z jego przegrupowaniem do rejonu wyjściowego operacji i przegrupowaniem wojsk frontu.

Należy sądzić, że w interesie naczelnego dowództwa ZSZ Układu Warszawskiego będzie jak najwcześniejsze rozpoczęcie operacji zaczepnej frontu lub przeciwuderzeń. Może to nastąpić w drugiej - trzeciej dobie wojny lub później. Wcześniej konieczne będzie wywalczenie panowania w powietrzu w ramach operacji przeciwpowietrznej i powietrznej. Możliwe to będzie pod warunkiem, że nasze siły zbrojne i sojusznicze - działania takie zdolają podjąć po kilkunastu lub kilkudziesięciu godzinach od chwili rozpoczęcia wojny.

Nie wykluczane są odstępstwa od planowanej skali i czasu działań. Po obustronnych zmasowanych uderzeniach bronią masowego rażenia, planowe działania armii i frontów - mogą być

sparaliżowane. Niektóre związki operacyjne czasowo niezdolne do działania. Zdezorganizowany zostanie system dowodzenia i zaopatrzenia wojsk. 1/

Bez względu na sytuację lotnictwo i wojska raketowe będą w pierwszej kolejności wykonywać uderzenia na newralgiczne obiekty przeciwnika niszcząc przede wszystkim :środki przenoszenia broni masowego rażenia przeciwnika;systemy obrony powietrznej i przeciwlotniczej;stanowiska dowodzenia;zgrupowania wojsk;newralgiczne obiekty infrastruktury przemysłowej i komunikacyjnej przeciwnika. Obok zadań ogniowych lotnictwo będzie prowadzić rozpoznanie powietrzne, wspierać działania wojsk OPK w operacji przeciwpowietrznej, osłaniać własne wojska i przeloty lotnictwa sojuszniczego przed atakami lotnictwa myśliwskiego przeciwnika oraz realizować zadania transportowe. 2/

Zadania wykonywane przez lotnictwo Sił Zbrojnych PRL w operacji obronnej frontu nie będą się różnić zasadniczo od zadań w operacji zaczepnej. Istotne jest jednak to, iż w każdym z rodzajów operacji frontowych zdecydowanie odrębne będą warunki wykonywania tych uniwersalnych zadań i to zarówno realizowanych przez wojska lotnicze frontu, jak i lotnictwo armijne. O tych różnicach i prawidłowościach dyskutuje się dość często. Dostrzegane są one wyraźnie również w Dowództwie Wojsk Lotniczych. 3/

Głównym celem udziału WLF w operacji przeciwpowietrznej organizowanej przez dowództwo ZSZ UW będzie zazwyczaj załamanie (zerwanie) powietrznej operacji zaczepnej przeciwnika.

Realizacja tego celu odbywać się będzie przede wszystkim przez

1/ F.Siwicki : Omówienie gry wojennej "WIOSNA- 85". Warszawa 1985.

2/ Z.Żarski:Wybrane problemy użycia Lotnictwa PRL na Zachodnim TDW w aspekcie zabezpieczeniu materiałowo-technicznego.Materiały z I konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w świetle wniosków z ćwiczenia "LATO-82". Warszawa 1984, s. 49

3/ Por.Tezy do narady nt."Działania bojowe WLF w operacjach prowadzonych na obszarze kraju w początkowym okresie wojny" Poznań 1987, s.6.

zwalczanie środków napadu powietrznego w powietrzu, a także w możliwie szerokim zakresie na ziemi.

Okresy działania lotnictwa po wybuchu wojny na ZTDW w celu dokładniejszego zilustrowania przedstawiono schematycznie na rys.1.1., uwzględniając stosowane dotychczas terminy - operacja obronna frontu, operacja przeciwpowietrzna, operacja powietrzna i przeciwuderzenia wojsk frontu.

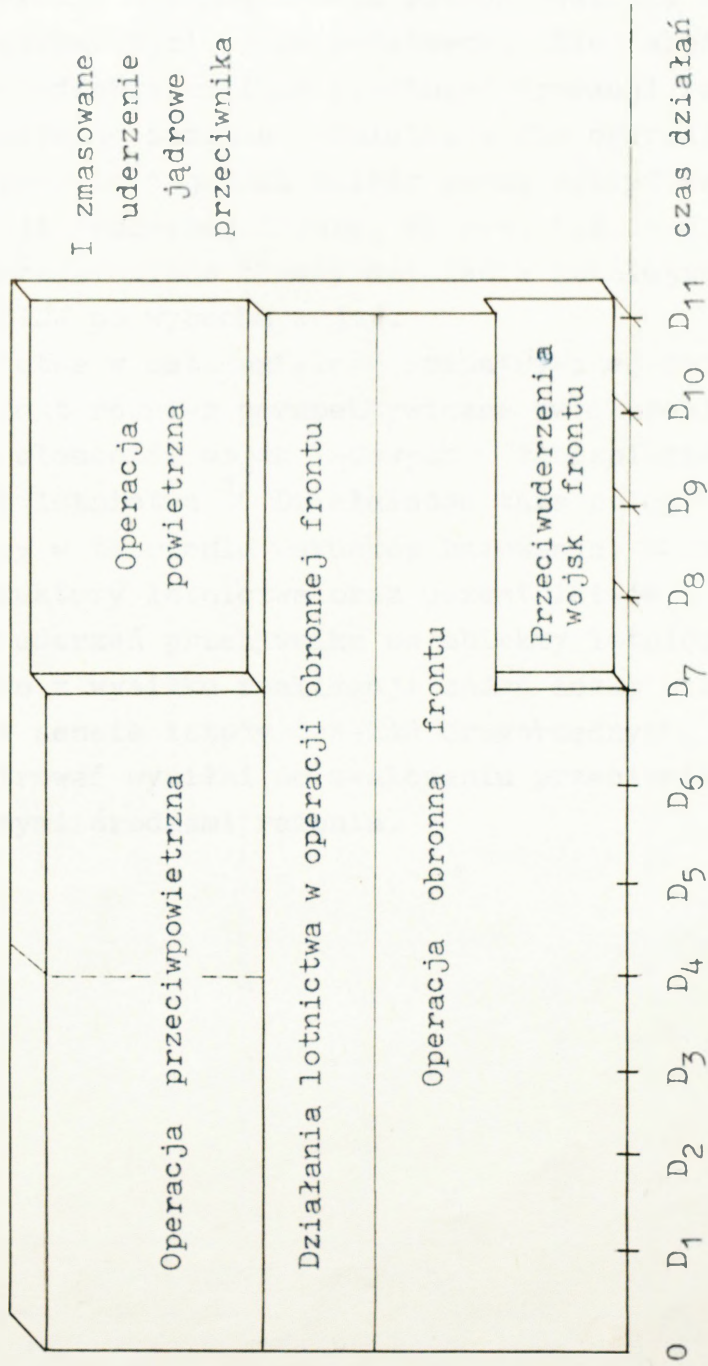
Operacja przeciwpowietrzna w wykonaniu lotnictwa sił zbrojnych PRL składać się będzie z dwóch części : obronnej (zwalczanie środków napadu powietrznego w powietrzu) i zaczepnej (zwalczanie środków napadu powietrznego i innych obiektów na ziemi). Autorzy niniejszej prognozy przewidują, że w operacji przeciwpowietrznej podczas obrony frontu, do czwartej doby działań straty lotnictwa mogą sukcesywnie wzrastać i w efekcie będą większe niż w operacji zaczepnej frontu. Wynika to głównie z faktu, że w operacji zaczepnej wiele uderzeń sił i środków frontu skierowanych zostanie na systemy OPL i lotnictwo przeciwnika, natomiast w operacji obronnej obiekty te stanowić mogą cele drugorzędne w związku z czym ich zdolność będzie zdecydowanie większa.

W operacji powietrznej Wojska Lotnicze Frontu mogą uczestniczyć 2 - 3, a często i więcej dób, przy czym lotnictwo myśliwskie będzie działało maksymalnym wysiłkiem 1 - 2 wylotów w ciągu doby, a lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze 2 - 3 wylotów na dobę.

Cechą charakterystyczną operacji obronnej frontu na ZTDW jest to, że w praktyce obok zasadniczej operacji obronnej frontu prowadzonej na kierunku zachodnim, wyodrębnia się jakoby oddzielna operacja przeciwdesantowa na kierunku północnym. WLF wezmą udział w walce na obu tych kierunkach.

Na całość operacji obronnej frontu dla WLF planuje się wysiłek 13 - 16 wylotów. Pozwala to sądzić, że średni dobowy wysiłek będzie wynosił 1,5 wylotu na samolot i 2,5 wylotu na śmigłowiec.

W czasie działań obronnych na terytorium kraju wykorzystywane będą zarówno polowy jak i stacjonarny systemy remontu techniki lotniczej. Jest to niewątpliwie zjawisko korzystne, choć należy przewidywać, że oba systemy w pierwszym okresie walki ponosić będą znaczne straty. Mogą one jednak być niwelowane przez wykorzystanie dla potrzeb remontu polowego funkcjonujących na obszarze kraju obiektów produkcji i remontu



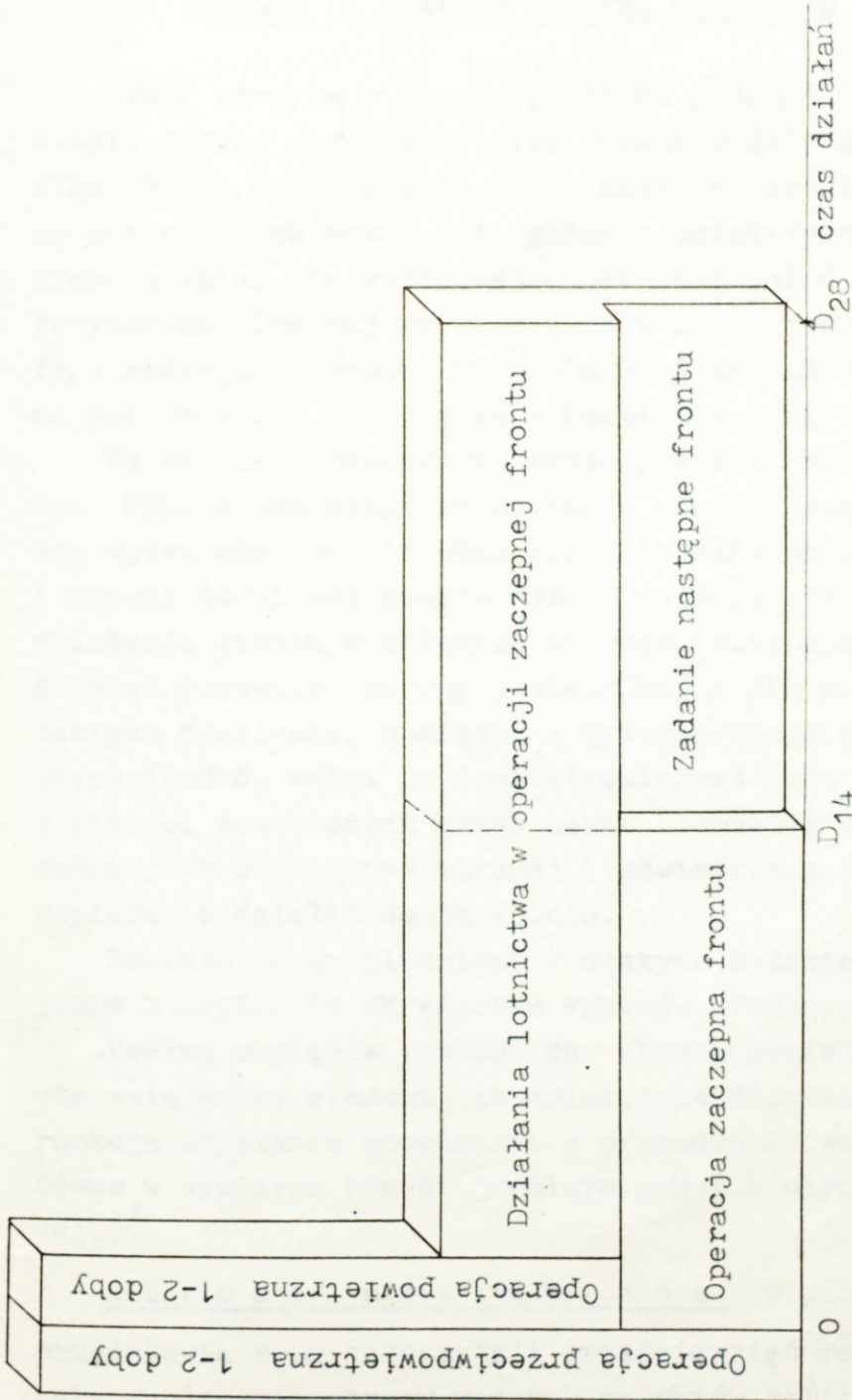
Rys.1.1.1. Schemat przewidywanych działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w operacji obronnej frontu na ZTDW.

lotniczego. Pozwoli to, według naszych przewidywań, utrzymać pełną, a nawet ponadnormatywną moc produkcyjną polowego systemu remontowego lotnictwa sił zbrojnych PRL.

Operację obronną frontu potraktowaliśmy zgodnie z poglądami doktrynalnymi, jako podstawową. Nie należy jednak wykluczać prowadzenia na ZTDW frontowej operacji zaczepnej. Jak już wskazywano zadania lotnictwa w obu operacjach będą zbliżone. Wyodrębnić jednak należy pewną specyfikę działań WLF w operacji zaczepnej frontu. Na rys. 1.2. w ujęciu schematycznym przedstawiono okresy działania lotnictwa sił zbrojnych PRL na ZTDW po wybuchu wojny.

Istotne w całokształcie rozpatrywanej dotychczas problematyki jest również perspektywiczne zwiększenie udziału niektórych elementów wojsk lądowych w zabezpieczeniu działań bojowych lotnictwa ^{1/} Działalność taka polegać będzie głównie na pomocy w tworzeniu warunków bazowania, obronie i ochronie infrastruktury lotnictwa oraz uczestnictwie w likwidacji skutków uderzeń przeciwnika na obiekty lotnicze. Odciąży to lotnictwo z wysiłku realizacji zadań aczkolwiek ważnych lecz jednak w sensie istoty działań drugorzędnych, pozwalając skoncentrować wysiłki na zwalczaniu przeciwnika dysponowanymi - potężnymi środkami rażenia.

^{1/} Pogląd taki prezentowano na I Konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w świetle wniosków z ćwiczenia "LATO-82". Por. "Materiały z I Konferencji", s.69.



Rys. 1.2. Schemat przewidywanych działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w operacji zaczepnej frontu na ZTDW.

1.3. Warunki wykonywania zadań przez lotnictwo na
Zachodnim Teatrze Działań Wojennych

Treść zawarta w dwu poprzednich podrozdziałach odzwierciedla ogólną charakterystykę warunków działań lotnictwa na ZTDW. Można zakładać, że siły lotnictwa frontu oraz lotnictwa marynarki wojennej będą głównie działały na zewnętrznym froncie walki nie wykluczając jednak działań na własnym terytorium. Inaczej rzecz się ma z lotnictwem WOPK.

Tego rodzaju i podobne prawidłowości są tak oczywiste, że nie ma potrzeby ich opisywania w kontekście prognozowanych strat.

Na warunki wykonywania zadań przez lotnictwo sił zbrojnych PRL, a tym samym na wielkość strat niewątpliwie największy wpływ mieć będzie stan sił i środków obrony powietrznej i przeciwlotniczej państw NATO, znajdujących się w pasie działania frontu, w składzie którego występuje masze lotnictwo. Stopień gotowości obrony powietrznej i OPL wojsk przeciwnika, taktyka działania, operacyjne wykorzystanie aktywnych i pasywnych środków walki radioelektronicznej będą determinowały wielkości ponoszonych przez nasze lotnictwo strat zarówno w operacjach przeciwpowietrznej i powietrznej jak i podczas wspierania działań wojsk frontu.

Zostało to uwzględnione w naszych badaniach, stanowiąc jedno z kryteriów określenia wyników prognozy strat lotnictwa.

Według poglądów zachodnich, obrona powietrzna i OPL wojsk stanowią ważny element zabezpieczenia działań bojowych i warunkują uzyskanie powodzenia w prowadzeniu wojny na ZTDW, zarówno w wymiarze konwencjonalnym jak i z użyciem broni jądrowej.^{1/}

O b r o n a p o w i e t r z n a w państwach NATO

przedstawia sobą całokształt przedsięwzięć realizowanych w celu skutecznej obrony ważnych obiektów polityczno - przemysłowych i militarnych, infrastruktury, operacyjnego przygotowania i ochrony terenu oraz wojsk przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza lotnictwa i bezpilotowych środków napa-

^{1/} Por. Obrona powietrzna i przeciwlotnicza sił zbrojnych NATO. Warszawa 1984, s. 7 - 94.

du powietrznego. W okresie pokoju jest ona włączona w jednolity system obrony powietrznej państw NATO.

W wypadku ewentualnego konfliktu zbrojnego lotnictwo sił zbrojnych PRL prawdopodobnie działać będzie w dwóch strefach obrony powietrznej przeciwnika, a mianowicie : strefie północnej, którą stanowi Północno Europejski TDW obejmujący terytorium Norwegii i Danii i strefie centralnej, którą stanowi Środkowo Europejski TDW obejmujący terytorium RFN, Belgii, Holandii i Luksemburga.

Ten tak znaczny obszar działań wpływać będzie z pewnością na dość znaczne straty bezpowrotne, a jednocześnie na ogromny wysiłek remontowy co związane będzie z dużym zużyciem samolotów latających na maksymalny zasięg.

Siły obrony powietrznej państw NATO dysponują różnorodnymi, aktywnymi i pasywnymi środkami obrony powietrznej :

Lotnictwo myśliwskie wyposażone

jest w samoloty mogące zwalczać cele powietrzne we wszystkich warunkach atmosferycznych i o każdej porze doby, na prędkościach 2 Ma i większych oraz wysokościach 20 - 25 tys.m. Do najnowszych samolotów myśliwskich przeznaczonych do wykonywania zadań obrony powietrznej należą : F-15, F-16, F-4E i F, "Mirage" III C, F-1C oraz starsze typy jak F-104 G i S, F-5A. Samoloty te wyposażone są w rakiety kierowane powietrze-powietrze z radiolokacyjnym systemem poszukiwania celu ("Sparrow", "Matra", "Skyflash") lub samonaprowadzające się na promieniowanie podczerwone celu ("Sidewinder", "Magic", "Firestrek", "Red Top"). Mogą one razić cele powietrzne z odległości maksymalnych dochodzących do 30 km i minimalnych około 500 m, we wszystkich przedziałach wysokości lotu, poczynając od 75 m - "Skyflash" do 25000 m - "Sparrow".

Prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu lub śmigłowca przez samolot myśliwski przeciwnika w zależności od wysokości lotu bez stosowania zakłóceń przez własne samoloty mieści się w granicach od 0,058 przy locie celu na wysokości 100 m oraz do 0,661, jeżeli cel leci na wysokości 1000 m. W wypadku stosowania zakłóceń prawdopodobieństwo zestrzelenia maleje średnio 3 - krotnie. Jest to prognoza optymistyczna, przy czym należy dodać, że dotyczy samolotu myśliwskiego F-4F.^{1/}

1/ Pokonywanie OPL nieprzyjaciela przez lotnictwo frontowe.

Przypuszczać można, iż kolejne generacje samolotów stanowiąc będą jeszcze większe zagrożenie, a co z tym się wiąże straty naszego lotnictwa mogą zdecydowanie wzrosnąć.

Jednostki rakiet przeciwlotniczych średniego i dalekiego zasięgu mają na wyposażeniu przeciwlot-

nicze zestawy rakietowe : "Nike - Hercules" , "Hawk", "Improved Hawk" i "Bloodhound".

Ponadto w uzbrojeniu sił lądowych znajdują się przeciwlotnicze zestawy rakietowe przeznaczone do zwalczania celów powietrznych na małych i bardzo małych wysokościach. Są to zestawy typu "Rapier", "Roland", "Chapparral" i "Crotale". Mogą one niszczyć samoloty lecące na wysokościach od 15-25 do 3000-5000 m i z odległości od 500 do 5500-8000 m. Wszystkie posiadają ракiety z głowicami odłamkowymi.

W uzbrojeniu wojsk NATO znajdują się przenośne zestawy rakiet przeciwlotniczych : "Redeye", "Blowpipe" i "Stinger". Mogą one zwalczać cele powietrzne głównie na kursach oddalających, na wysokościach od 10 do 2200-3700 m i z odległości od 300 do 5500 m.

Prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu naddźwiękowego przez przeciwlotnicze zestawy rakietowe przeciwnika w zależności od wysokości i prędkości lotu samolotu - celu, jest następujące :

- a/ "Nike - Hercules" (1 pocisk) - od 0,34 ($H_c = 2000$ m, $V_c = 1080$ km/h) do 0,62 ($H_c = 5000$ m, $V_c = 720$ km/h);
- b/ sekcja "HAWK" (2 pociski) - od 0,75 ($H_c = 300$ m, $V_c = 1080$ km/h) do 0,77 ($H_c = 3000$ m, $V_c = 720$ km/h);
- c/ zestaw "Redeye" (1 pocisk) - od 0 ($H_c = 4000$ m) do 0,21 ($H_c = 300$ m, $V_c = 720$ km/h) ;
- d/ zestaw "Roland" (1 pocisk) - od 0,38 ($H_c = 50$ m, $V_c = 1440$ km/h) do 0,42 ($H_c = 500$ m , $V_c = 720$ km/h).

W wypadku stosowania zakłóceń przez nasze samoloty możliwości zestrzelenia maleją średnio o połowę.

Prawdopodobieństwo zestrzelenia śmigłowca w zależności od wysokości i prędkości lotu, dla przyjętych uśrednionych wartości : ($H_c = 30$ m, $V_c = 240$ km/h) dolna granica i ($H_c = 500$ m, $V_c = 130$ km/h) górna granica wynosi :

- a/ sekcja "Hawk" - od 0,32 do 0,64 ;
- b/ sekcja "Redeye" - od 0,21 do 0,28 ;
- c/ zestaw "Roland" - od 0,38 do 0,42.

W wypadku stosowania zakłóceń prawdopodobieństwo zestrzelenia maleje o 10-50%.

Ze względu na duże nasycenie pola walki przeciwlotniczymi zestawami raketowymi i stałym ich doskonaleniem (przykład: zestaw przenośny "Stinger"), autorzy liczą się z dużymi stratami nawet jeśli większą wagę będzie przykładac się do środków samoobrony.

Artyleria lufowa znajduje się na wyposażeniu sił lądowych i powietrznych i służy głównie do obrony przeciwlotniczej ich elementów ugrupowania bojowego. W uzbrojeniu znajdują się działa przeciwlotnicze ciągnione i samobieżne. Działa ciągnione to : "Bofors - 40", L - 60, L - 70, HS - 820, HS - 665, MK - 20, Rh - 202 pojedyncze i podwójnie sprzężone, zaś samobieżne to : "M - 163 -Vulcan", AMX- 30DCA, L - 60, Mk - 2, "Falcon", "Gepard" i "Dragon". Działa te o kalibrach od 20 do 40 mm posiadają zasięg skutecznego ognia do celów powietrznych w granicach od 1400 do 2500 - 3000 m. Ich szybkostrzelność waha się od 120 ("Bofors", L-60, Mk-2) do 3 x 1000 (HS-665) strzałów na minutę.

Prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu naddźwiękowego przez artylerię lufową przeciwnika w zależności od wysokości i prędkości lotu, bez stosowania zakłóceń zawiera się w granicach :

- a/ bateria L-70 (15 dział) - od 0,12 ($H_c = 300$ m, $V_c = 1080$ km/h) do 0,70 ($H_c = 2000$ m, $V_c = 720$ km/h) ;
- b/ bateria Rh-202 (12 dział) - od 0,07 ($H_c = 300$ m, $V_c = 1080$ km/h) do 0,13 ($H_c = 500$ m, $V_c = 720$ km/h) ;
- c/ pluton "Gepard" (4 zestawy) - od 0,34 ($H_c = 300$ m, $V_c = 1080$ km/h) do 0,8 ($H_c = 1000$ m, $V_c = 720$ km/h).

W wypadku stosowania zakłóceń prawdopodobieństwo zestrzelenia maleje średnio o 40%.

Prawdopodobieństwo zestrzelenia śmigłowca przez przeciwlotnicze środki lufowe przeciwnika w zależności od wysokości i prędkości lotu dla przyjętych średnich wartości tych parametrów ($H_c = 30$ m, $V_c = 240$ km/h) dolna i ($H_c = 500$ m, $V_c = 130$ km/h) górna wartość, wynosi :

- a/ bateria L-70 - od 0,25 do 0,81 ;
- b/ bateria Rh-202 - od 0,07 do 0,71 ;
- c/ pluton "Gepard" od 0,63 do 0,81.

W wypadku stosowania zakłóceń prawdopodobieństwo zestrzele-
nia maleje o 30%.

Duża ilość środków tego typu, a przede wszystkim ich stały
rozwój w zakresie szybkostrzelności i prędkości pocisku na
torze lotu stwarzać będzie dla naszych statków powietrznych
zagrożenie większe niż to wynika z ocen studyjnych.

Ś r o d k i r a d i o t e c h n i c z n e wchodzące

w skład systemu obrony powietrznej do dwu i trójwspółrzędne
stacje radiolokacyjne oraz wysokościomierze. Umożliwiają
one wykrywanie i śledzenie celów powietrznych głównie na
dużych i średnich wysokościach i odległościach (400 -600km).
Najnowszymi środkami radiotechnicznymi są trójwspółrzędne
stacje radiolokacyjne obserwacji okrężnej. Określają one
równocześnie azymut odległości i wysokości lotu celu powie-
trznego. W porównaniu ze stacjami radiolokacyjnymi dwuwspół-
rzędnymi określającymi tylko azymut i odległość, wyróżniają
się możliwością wykrywania i obserwacji większej liczby ce-
łów powietrznych oraz przekazywania danych o nich z większą
częstotliwością.

W okresie pokoju siły i środki obrony powietrznej NATO
znajdują się w określonych stanach gotowości bojowej.^{1/}
Część z nich wydzielana jest do działalności w całodobowym
systemie dyżurowania mając określone, dokładne czasy gotowo-
ści startowej rakiet i samolotów.

W Lotnictwie myśliwskim obrony powietrznej 13% ogólnej
liczby samolotów znajduje się w 5 i 15 minutowej gotowości
do startu, 25% stanu jest gotowa do działań w ciągu 1 godzi-
ny, a 12% w czasie 6 godzin. Z pozostałego stanu 20% może
osiągnąć gotowość po 12 godzinach a 30% nie ma limitowanego
czasu osiągnięcia gotowości startowej.

W grupie rakiet przeciwlotniczych typu "Hawk" i "Impro-
ved Hawk" 26% znajduje się w 20 i 30 minutowej gotowości
startowej, 26% w 3 godzinnej, a 48% w 12 godzinnej gotowości.

Z ogólnego stanu rakiet "Nike - Hercules" 25% posiada

1/ Por. Kompendium sił zbrojnych NATO. Warszawa 1987, s.115.

30 minutową, 25% - 3 godzinną, a 50% - 12 godzinną gotowość startową.

W okresie pełnej gotowości bojowej wszystkie samoloty myśliwskie obrony powietrznej znajdują się w gotowości do startu w czasie 5 minut, a rakiety przeciwlotnicze 2 minut.

Dużym zagrożeniem dla naszego lotnictwa zarówno na ziemi jak i w powietrzu jest system powietrznego wykrywania i naprowadzania - AWACS. Przeznaczony jest on do wykrywania celów powietrznych i naprowadzania własnych samolotów lotnictwa myśliwskiego na przechwycone cele. Lecąc na optymalnej wysokości 9000m, z prędkością 750 km/h samoloty AWACS mogą wykrywać cele na małych wysokościach z odległości do 700 km. System AWACS może jednocześnie śledzić do 400 i więcej celów oraz naprowadzać do 30 grup samolotów. Ze względu na systematyczne doskonalenie możliwości jego mogą być w najbliższej przyszłości powiększone.

Istotne niebezpieczeństwo dla naszych samolotów stanowić będzie również o b r o n a p r z e c i w l o t n i c z a s i ł z b r o j n y c h N A T O. Posiada ona na uzbrojeniu samobieżne, ciągnione i przenośne rakiety przeciwlotnicze średniego i małego zasięgu. Do bezpośredniej osłony przeciwlotniczej wojsk wykorzystywane będą rakiety przeciwlotnicze małego zasięgu o dużej manewrowości i zdolne do szybkiej reakcji podczas działań bojowych. Są to rakiety typu "Roland-2", "Chaparral", "Crotale", "Rapier", "Redeye", "Blowpipe" oraz najnowsze "Stinger".

Zgodnie z programem modernizacji obrony powietrznej i przeciwlotniczej NATO aktualnie rakiety typu "Nike-Hercules" zastępowane są przez rakiety "Patriot", których możliwości są zdecydowanie większe. Tak np. liczba jednocześnie wykrywanych, identyfikowanych i śledzonych celów powietrznych przez zestaw "Patriot" wynosi - 100 ("Nike - Hercules" - 1).Liczba jednocześnie zwalczanych celów przez raketę "Patriot" wynosi 8 ("Nike - Hercules" - 1). Zdecydowanie większa jest również końcowa prędkość lotu rakiety "Patriot". Osiąga ona liczbę 6 Ma, gdy tymczasem "Nike-Hercules" tylko 3,4 Ma.

Z powyższego jednoznacznie wynika, iż podczas atakowania celów naziemnych w tym kolumn maszerujących wojsk, własne lotnictwo myśliwsko-bombowe i myśliwskie napotka na silny ogień OPL przeciwnika. Wobec stałego doskonalenia środków OPL

przeciwnika nieuniknione będą straty samolotów. Aby samolot miał szanse przetrwania na polu walki powinien zniszczyć cel naziemny z lotu na minimalnej wysokości, dużej prędkości i w jednym zająsci, stosując zakłócenia stacji radiolokacyjnych OPL.

Szczególne zagrożenie dla lotnictwa sił zbrojnych PRL w wypadku ewentualnej wojny na ZTDW, stanowić będą wprowadzane na uzbrojenie sił zbrojnych NATO systemy rozpoznawczo - uderzeniowe "ASSAULT BREAKER", PLSS oraz raketowy system niszczenia lotnisk - "AXE".

S y s t e m r o z p o z n a w c z o - u d e r z e n i o w y

"ASSAULT BREAKER" jest precyzyjnym systemem broni konwencjonalnej, który będzie stanowił zagrożenie dla naszych samolotów bazujących na lotniskach w odległości do 200 km od linii styczności wojsk. Środkami ogniowymi tego systemu są rakiety przeciwlotnicze typu "Patriot" i ich wersja ulepszona T-16 o zasięgu 150 km lub rakiety "Lance" i ich wersja ulepszona T-22 o zasięgu 200 km. Przewidziany jest kolejny wariant - 20 rakiet odpalanych z samolotu B-52, F-4 lub A-7.

S y s t e m r o z p o z n a w c z o - u d e r z e n i o w y

PLSS przeznaczony jest do wykrywania i lokalizacji z samolotu rozpoznawczego pracujących środków radioelektronicznych i niszczenie ich przy użyciu samolotów F-4 i F-16 uzbrojonych w bomby kierowane, pociski przeciwradiolakacyjne i inne środki walki radioelektronicznej. Zasadnicze uzbrojenie samolotów F-4 i F-16 wchodzących w skład systemu PLSS stanowią pociski przeciwradiolakacyjne "Shrike" o zasięgu 12 - 16 km i "Harm" o zasięgu 18,5 km, a także konwencjonalne bomby lotnicze "Paveway" z dodatkowym modułem kierowania laserowego i bomby ślizgowe GBU-15 z telewizyjnymi lub termolokacyjnymi układami samonaprowadzania. W składzie grup uderzeniowych atakujących pracujące środki radiolokacyjne przeciwnika wykorzystywane są specjalne samoloty przeciwdziałania radioelektronicznego typu F-4G "Wild Weasel".

R a k i e t o w y s y s t e m n i s z c z e n i a

l o t n i s k " A X E " ma zapewnić państwu NATO przewagę w powietrzu nad lotnictwem państw Układu Warszawskiego bez potrzeby podwajania liczby samolotów. W skład systemu AXE wcho-

dzi pierwszy stopień balistycznej rakiety "Trident - C" oraz nowoczesny kompleks nawigacji gwiazdnej. Rakieta AXE ma zasięg 650 km. Głowica o masie 6500 kg mieści 384 pod-pociski, każdy o wadze 17 kg. Zasięg środków ogniowych systemów "Assault Breaker" i PLSS wynoszący 200 km oraz raket AXE dochodzący do 650 km, w zupełności wystarcza do rażenia prawie wszystkich lotnisk bazowania WLF.

Wymienione systemy rozpoznawczo-uderzeniowe przeciwnika, oparte na broni konwencjonalnej o dużej dokładności trafienia w cel, będą stanowić wyjątkowe zagrożenie dla statków powietrznych lotnictwa sił zbrojnych PRL, działających zarówno w strefie taktycznej jak i operacyjnej, a nawet nad terenem własnym i na lotniskach. Najskuteczniejszymi sposobami minimalizowania strat lotniczych w tych przypadkach jest ściśle przestrzeganie maskowania operacyjnego ze stosowaniem silnych źródeł promieniowania podczerwonego i tworzeniem celów pozornych. Znaczne rezultaty można osiągnąć stosując osłonę radioelektroniczną obiektów lotnictwa, przeciwdziałanie radioelektroniczne oraz manewry dla uniknięcia trafienia.

Jak można sądzić, najbardziej skuteczne, w zakresie ochrony statków powietrznych przed konwencjonalnymi - o dużej dokładności trafienia w cel - środkami rażenia przeciwnika będzie umieszczanie samolotów w schronohangarach, zadaszonych obwałowaniach itp.

Oprócz opisanych środków rażenia oraz systemów rozpoznawczo-uderzeniowych, którymi dysponuje obrona powietrzna i OPL wojsk NATO destrukcyjnie na nasze lotnictwo oddziaływać będzie również lotnictwo uderzeniowe taktycznych sił powietrznych, rakiety operacyjno-taktyczne, rakiety balistyczne i lotnictwo strategiczne. Nie należy również zapominać o zagrożeniu z kosmosu.

Scharakteryzowane skrótkowo możliwości obrony powietrznej i obrony przeciwlotniczej wojsk potencjalnego przeciwnika uzupełnione załącznikami 1-15 stanowią niejako podstawę do szczegółowych prognoz i koncepcji, wskazując niebezpieczeństwo na jakie będzie narażone lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze, a także myśliwskie i pozostałe jego rodzaje w czasie wykonywania zadań nad terenem przeciwnika. Systemy rozpoznawczo-uderzeniowe z możliwością bardzo dokładnego trafienia celów udoskonaloną bronią konwencjonalną sta-

nowić będą nie mniejsze niż broń jądrowa zagrożenie dla naszego lotnictwa frontowego i armijnego. Nie powinny więc nikogo ze znawców przedmiotu dziwić prognozowane przez nas - z czym się zgadza większość ekspertów - wysokie wartości procentowe strat bezpowrotnych i uszkodzeń lotnictwa szczególnie w pierwszych dobach działań wojennych. Nie wolno również zapominać, że na lotnictwo myśliwskie WOPK oddziaływać będzie lotnictwo strategiczne, lotnictwo uderzeniowe 2 PTSP, PTSP CB i BZ oraz rakiety skrzydlate. W zmasowanych nalotach na głębokość 1000 - 1200 km może wziąć również udział lotnictwo pokładowe z lotniskowców manewrujących na Morzu Północnym oraz około 50% samolotów lotnictwa uderzeniowego 2 PTSP i 100% samolotów PTSP CB i BZ.

Różnorodność warunków wykonywania zadań przez poszczególne rodzaje lotnictwa sił zbrojnych PRL w ewentualnym konflikcie zbrojnym na ZTDW związana jest z określonymi prawidłowościami, które posłużyły autorom do sformułowania poniższych spostrzeżeń i wniosków zmierzających do uściślenia wyników prognozy strat lotnictwa.

Po pierwsze, działania bojowe lotnictwa frontowego w operacji zaczepnej frontu powinny być rozpatrywane conajmniej w perspektywie 20 dób, w kolejności : 1-2 doby operacja przeciwpowietrzna ; 1-2 doby operacja powietrzna, około 15 dób operacja zaczepna frontu i ewentualnie 5-10 dób dalszych działań frontu (w obronie wybrzeża, blokowaniu okrążonych wojsk, miast itp.). W operacji obronnej frontu działania bojowe lotnictwa frontowego należy rozpatrywać w perspektywie 10-12 dób, w kolejności : 3-4 doby-pierwsza faza operacji przeciwpowietrznej, 3 doby-druga faza operacji przeciwpowietrznej ; 4-5 dób-operacja powietrzna. Równocześnie z operacją powietrzną wojska frontu wykonują przeciwuderzenia. W jedenastej dobie działań przewiduje się, że przeciwnik wykona I zmasowane uderzenie jądrowe.^{1/}

Po drugie, możliwe natężenie działań bojowych będą determinowały głównie takie czynniki, jak : kondycja psychofizyczna stanu osobowego latającego i obsługi naziemnej (zdolność do wykonywania lotów i możliwości odtwarzania gotowości bojowej samolotów i śmigłowców); warunki bazowania

1/ Por. Omówienie gry wojennej "WIOSNA-85". Warszawa 1985

i stopień przeciwdziałania przeciwnika; skuteczność zabezpieczenia działań bojowych; zdolność zaopatrywania materiałowo-technicznego; możliwości remontu polowego statków powietrznych, bądź uzupełnienia braków sprzętem nowym. Jest oczywiste, że potrzeby operacyjne wyznaczają niedościgniony pułap koniecznego natężenia działań lotnictwa w operacji frontu.

Jako wynik uogólnienia po części sprzecznych determinantów, do ustaleń strat i potrzeb remontowych przyjęto następujące wielkości natężenia działań lotnictwa w operacji zaczepnej frontu :

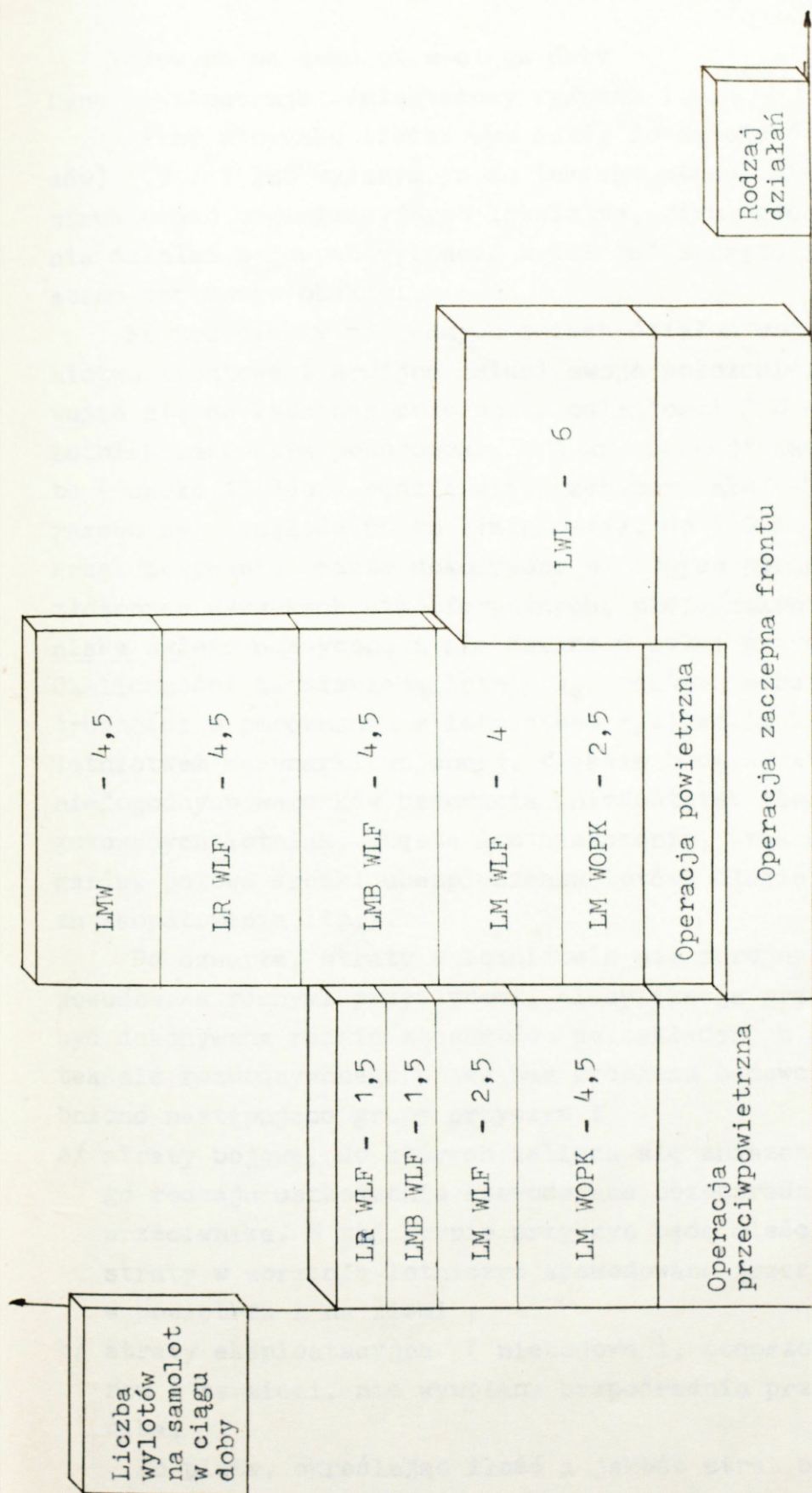
- a/ w operacji przeciwpowietrznej : 4-5 wylotów lotnictwa myśliwskiego WOPK ; 2-3 wyloty lotnictwa myśliwskiego WLF i 1-2 wyloty lotnictwa myśliwsko-bombowego oraz lotnictwa rozpoznawczego na samolot w ciągu doby ;
- b/ w operacji powietrznej : do 4-5 wylotów lotnictwa frontowego i lotnictwa marynarki wojennej ; 2-3 wyloty lotnictwa myśliwskiego na samolot w ciągu doby ;
- c/ w pierwszym okresie operacji zaczepnej frontu dobowe natężenie działań bojowych lotnictwa wojsk lądowych może wynosić 5-7 wylotów na śmigłowiec.

Zostało to zilustrowane na rysunku 1.3.

W operacji obronnej frontu autorzy przyjęli wielkości natężenia działań opierając się na materiałach gry wojennej "Wiosna-85" i innych opracowaniach dotyczących lotnictwa.^{1/}
Zakłada się wykonanie :

- a/ w operacji przeciwpowietrznej, w pierwszej jej fazie (do D₄) :
4-5 wylotów lotnictwa myśliwskiego WOPK ; 2-3 lotnictwa myśliwskiego WLF ; 0,5 lotnictwa myśliwsko-bombowego i rozpoznawczego WLF na samolot w ciągu doby ;
- b/ w operacji przeciwpowietrznej, w drugiej jej fazie (do D₇):
2-4 wylotów lotnictwa myśliwskiego WOPK ; 1-2 lotnictwa WLF na samolot w ciągu doby ;
- c/ w operacji powietrznej : 2-3 wyloty lotnictwa myśliwsko-bombowego i rozpoznawczego WLF ; 1 lotnictwa myśliwskiego WLF ; 1-3 lotnictwa myśliwskiego WOPK; 3-5 lotnictwa wojsk

^{1/} Tezy do narady nt. Działania bojowe WLF w operacjach obronnych prowadzonych na obszarze kraju w początkowym okresie wojny. Poznań 1987.



Rys. 1.3. Średnie dobowe natężenie działań poszczególnych rodzajów lotnictwa sił zbrojnych PRL w operacji zaczepnej frontu na ZTDW w początkowym okresie wojny

lądowych na samolot w ciągu doby

Dane te ilustruje zamieszczony rysunek 1.4.

Przy stosunku ilościowym załóg do samolotów (śmigłowców) 1,5 : 1 lub wyższym, a do takiego stanu zmierza się w strukturach organizacyjnych lotnictwa, górną granicę natężenia działań bojowych wyznacza wydolność sprzętu i naziemnego stanu osobowego obsługi.

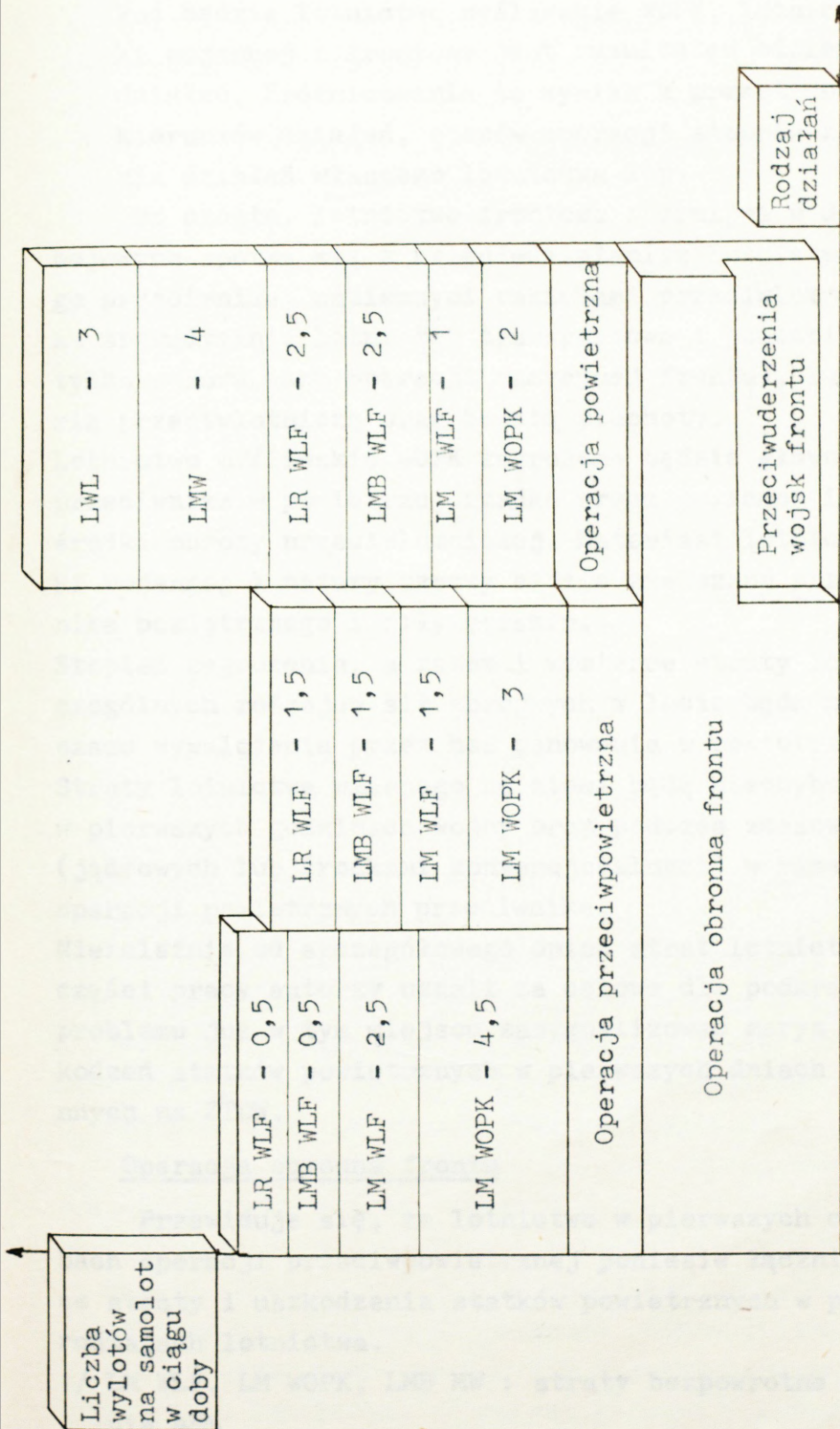
Po trzecie, w pierwszych dniach działań wojennych lotnictwo frontowe i armijne zmieni swoje położenie, przegrupowując się na lotniska położone w odległości 300 - 600 km od lotnisk bazowania pokojowego. W toku operacji zaczepnej frontu (około 15 dób) będzie się przebazowywało 4-7 razy, każdorazowo na odległość 50 km (śmigłowce), do 150 km (samoloty). Przebazowywanie będzie dokonywane w różnych porach doby i złożonych warunkach atmosferycznych, niejednokrotnie na lotniska świeżo uchwycone i nie zawsze w pełni przygotowane. Okoliczności te stawiają lotnictwo frontowe wobec większych trudności w porównaniu z lotnictwem myśliwskim WOPK, a nawet lotnictwem marynarki wojennej. Większe będą straty z tytułu niedogodnych warunków bazowania (niedostatek ilościowy przygotowanych lotnisk, częste ich niszczenie, brak schrono-hangarów, polowe środki ubezpieczenia lotów, długie ramię dowozu zaopatrzenia itp.).

Po czwarte, straty w lotnictwie sił zbrojnych PRL będą powodowane różnymi przyczynami. Klasyfikacja przyczyn może być dokonywana różnie stosownie do zakładanych celów. W kontekście rozwiązywanego przez nas problemu badawczego wyodrębniono następujące grupy przyczyn :

- a/ straty bojowe, do których zalicza się zniszczenia i różnego rodzaju uszkodzenia spowodowane bezpośrednio przez przeciwnika. W tej grupie przyczyn będą mieściły się straty w sprzęcie lotniczym spowodowane przez przeciwnika w powietrzu i na ziemi ;
- b/ straty eksploatacyjne (niebojowe), ponoszone w powietrzu i na ziemi, nie wywołane bezpośrednio przez przeciwnika.

Po piąte, określając ilość i jakość strat bojowych, uwzględniano następujące ich składowe :

- a/ straty ponoszone przez lotnictwo własne na skutek uderzeń przeciwnika na lotniska bazowania (środkami jądrowymi



Rys. 1.4. Średnie dobowe natężenie działań poszczególnych rodzajów lotnictwa sił zbrojnych PRL w operacji obronnej frontu na ZTDW.

- b/ bądź konwencjonalnymi) ;
niejednakowe przeciwdziałanie przeciwnika jakie napoty-
kać będzie lotnictwo myśliwskie WOPK, lotnictwo marynar-
ki wojennej i frontowe jest rezultatem odmiennych warunków
działań. Zróznicowanie to wynika z przestrzeni, możliwych
kierunków działań, etapów operacji stopnia zabezpiecze-
nia działań własnego lotnictwa itp.

Po szóste, lotnictwo frontowe i armijne w działaniach
bojowych spotka się z przeciwdziałaniem lotnictwa myśliwskie-
go przeciwnika, naziemnymi raketami przeciwlotniczymi (tyl-
ko sporadycznie lotnictwo transportowe i pomocnicze lecz
tylko w warunkach operacji zaczepnej frontu), lufową artyle-
rią przeciwlotniczą oraz bronią piechoty.

Lotnictwo myśliwskie WOPK zagrożone będzie głównie przez
przeciwnika w powietrzu, rzadko przez naziemne i morskie
środki obrony przeciwlotniczej. Natomiast lotnictwo marynar-
ki wojennej z natury rzeczy będzie zwalczane przez przeciw-
nika powietrznego i siły morskie.

Stopień zagrożenia, a zatem i wymierne straty lotnictwa posz-
czególnych rodzajów sił zbrojnych w locie będą największe do
czasu wywalczenia przez nas panowania w powietrzu.

Straty lotnictwa własnego na ziemi będą niechybnie najwyższe
w pierwszych godzinach wojny oraz podczas zmasowanych uderzeń
(jądrowych lub środkami konwencjonalnymi) w ramach zaczepnych
operacji powietrznych przeciwnika.

Niezależnie od szczegółowego opisu strat lotnictwa w dalszej
części pracy autorzy uznali za celowe dla podkreślenia wagi
problemu już w tym miejscu zasygnalizować zarys strat i usz-
kodzeń statków powietrznych w pierwszych dniach działań woje-
nych na ZTDW.

Operacja obronna frontu

Przewiduje się, że lotnictwo w pierwszych czterech do-
bach operacji przeciwpowietrznej poniesie łącznie następują-
ce straty i uszkodzenia statków powietrznych w poszczególnych
rodzajach lotnictwa.

- 1/ LM WLF, LM WOPK, LMB MW : straty bezpowrotne 32%, uszkodze-
nia 48%
- 2/ LMB i LR WLF : straty bezpowrotne 16%, uszkodzenia 24%
- 3/ LWL : straty bezpowrotne 24%, uszkodzenia 48%
- 4/ LŚ MW : straty bezpowrotne 24%, uszkodzenia 32%

Operacja zaczepna frontu

Przewiduje się, że lotnictwo w pierwszych dwóch dobach operacji powietrznej poniesie łącznie następujące straty i uszkodzenia statków powietrznych w poszczególnych rodzajach lotnictwa.

- 1/ LM WLF i LM WOPK : straty bezpowrotne 25%, uszkodzenia 32%
- 2/ LMB, LR WLF : straty bezpowrotne 32%, uszkodzenia 50%
- 3/ LT WLF : straty bezpowrotne 6%, uszkodzenia 10%
- 4/ LWL : straty bezpowrotne 13%, uszkodzenia 25%
- 5/ LMB MW : straty bezpowrotne 20%, uszkodzenia 30%
- 6/ LS MW : straty bezpowrotne 8%, uszkodzenia 13%

Straty lotnictwa spowodowane zmasowanym uderzeniem jądrowym autorzy przewidywali jako znaczne i tak :

- 1/ LM LMB i LR WLF, LM WOPK MW : straty bezpowrotne 15%, uszkodzenia 20% ;
- 2/ LT WLF : straty bezpowrotne 20%, uszkodzenia 30% samolotów oraz straty bezpowrotne 5% i uszkodzenia 8% śmigłowców ;
- 3/ LWL, LS MW : straty bezpowrotne 10%, uszkodzenia 10%.

Po siódme, precyzyjne systemy naprowadzania rakiet przeciwlotniczych : ziemia - powietrze, powietrze -powietrze i woda - powietrze, którymi dysponują współcześnie wojska zapewniają osiągnięcie prawdopodobieństw zestrzeliwania celów powietrznych do 0,6 - 0,8 i wyższych. Przy czym tylko nieznaczna ilość ostrzeliwanych celów powietrznych będzie miała szansę przetrwać, odnosząc umiarkowane uszkodzenia. Uszkodzeniu odłamkami rozrywających się głowic rakiet będą ulegały najczęściej samoloty odbywające lot we wspólnym ugrupowaniu z samolotem będącym przedmiotem ostrzeliwania.

Po ósme, znacznie niższe prawdopodobieństwo zestrzeliwania celów powietrznych, średnio 0,2 - 0,3 uzyskiwane może być za pomocą dział pokładowych i lufowych środków obrony przeciwlotniczej. Problem ten został przez autorów stosunkowo szeroko opisany na początku niniejszego podrozdziału.

Lotnictwo masowe może spotkać się w ewentualnych starciach zbrojnych z samolotami starszych generacji uzbrojonymi w działa pokładowe (np. F-4, F-104), a także wprowadzanymi na wyposażenie lotnictwa współcześnie. Aktualnie nie tylko samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe posiadają działa pokładowe

(A-10, "Tornado", F-16A) ale także samoloty myśliwskie (F-15A, F-18). Mimo dużych kalibrów tych dział (samoloty myśliwsko-bombowe kaliber 30 mm i myśliwskie kaliber 20mm) i dużej szybkostrzelności (do około 4000 strzałów na minutę), nie wszystkie trafienia będą prowadziły do strat bezpowrotnych samolotów. W zapewnieniach zachodnich specjalistów, że samolot A-10A nie może być zniszczony pociskami do kalibru 23 mm włącznie, jest część prawdy. Konstrukcje współczesnych samolotów (szczególnie szturmowych) zapewniają ich wysoką żywotność a przede wszystkim niepodatność na pożar, który towarzyszył większości zestrzeleń w II wojnie światowej.

Po dziewiąte , w działaniach wojennych prowadzonych ze stosowaniem środków jądrowych znaczna ilość statków powietrznych, także aparatury naziemnej lotnictwa, doznawać będzie różnorodnych uszkodzeń wyposażenia radioelektronicznego i optycznego. Stopień zagrożenia jest trudny do określenia, bowiem najnowocześniejsze systemy nie były poddawane kompleksowym badaniom, prawdopodobnie nawet przez czołowe mocarstwa światowe. Konieczność wymiany podsystemów agregatów i części wyposażenia pokładowego (łącznie z przewodami zasilania) w warunkach polowych może okazać się niezwykle pracochłonna i czasochłonna. Ponadto trzeba posiadać takie podsystemy i agregaty w zestawach części zamiennych. Nie bez znaczenia może być skażenie promieniotwórcze sprzętu lotniczego kierowanego do remontu.

1.4. Odporność konstrukcyjna sprzętu lotniczego na działanie różnego rodzaju środków rażenia

Wśród wielu cech charakterystycznych współczesnych samolotów wojskowych wyróżnić należy żywotność bojową i eksploatacyjną. Żywotność bojowa, rozumiana jest jako zdolność samolotu do przetrwania na polu walki, eksploatacyjna zaś jako czas jego użytkowania określony przez konstruktora. Żywotność bojową można rozpatrywać jako odporność samolotu na działanie środków rażenia i jego możliwości uniknięcia trafienia. Wykonując zadanie bojowe samolot może być rażony naziemnymi i lotniczymi środkami walki, a także falą uderzeniową oraz promieniowaniem cieplnym i przenikliwym wybuchów jądrowych.

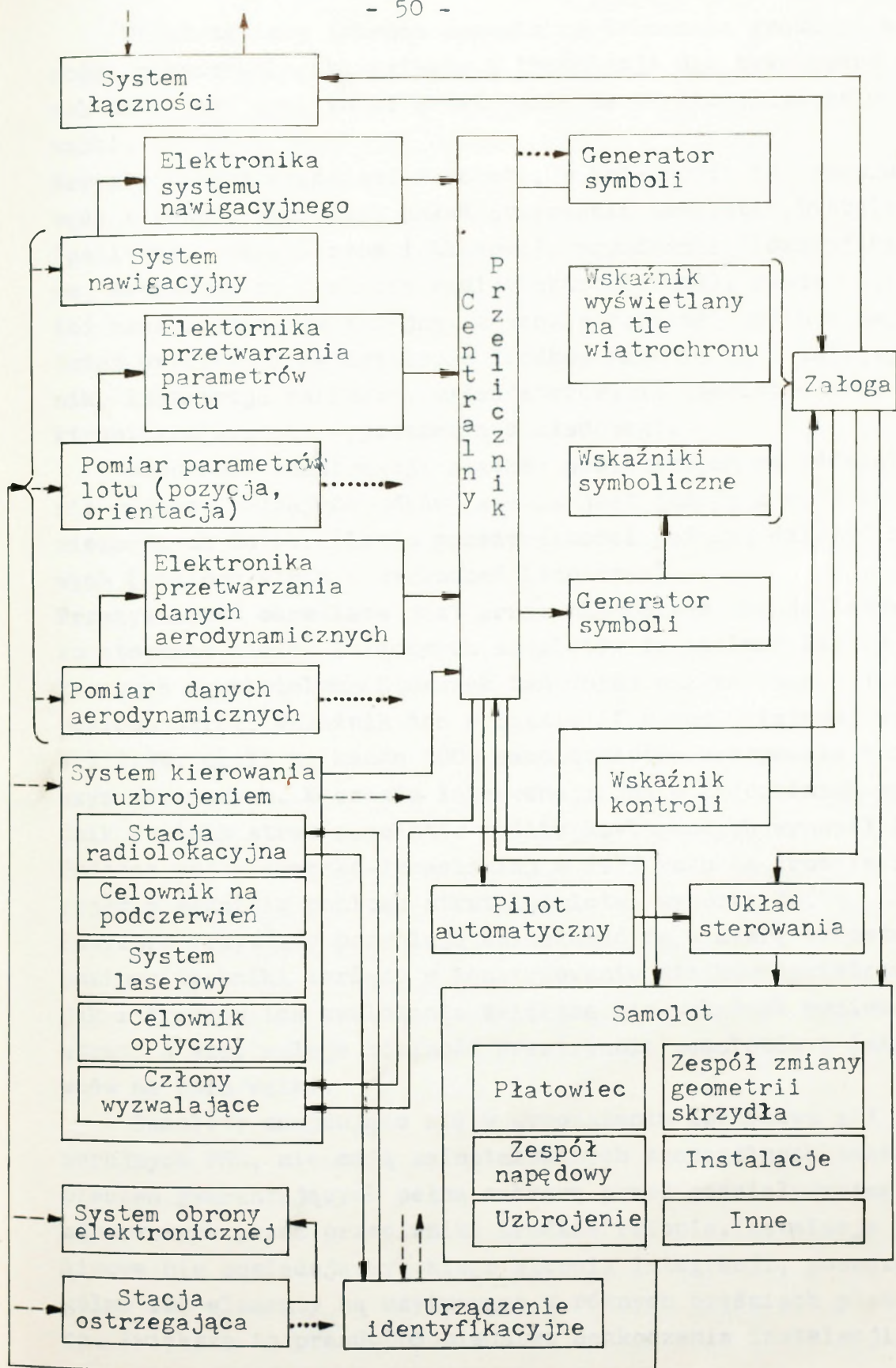
O zniszczeniu lub uszkodzeniu samolotu (śmigłowca) decydować będą kalibry i siła rażenia pocisków broni lufowej i głowic bojowych rakiet oraz miejsca trafienia w samolot przez pocisk, raketę lub odłamki.

Rozpatrując problem odporności konstrukcji statków powietrznych na działanie środków rażenia autorzy zwrócili uwagę na fakt, że aktualnie przeważają ofensywne środki zwalczania samolotów nad środkami ich obrony i przeciwdziałania.

Na niekorzyść współczesnego samolotu w aspekcie odporności wpływa również a może nawet przede wszystkim, jego wyposażenie w wysoce wydajną, nowoczesną elektronikę, która niestety jest mało odporna na oddziaływanie agresywnych czynników zewnętrznych - w tym środków rażenia.

Prognozując wielkości strat lotnictwa autorzy wzięli to pod uwagę.

Współczesny samolot bojowy, posiada rozbudowane wyposażenie pokładowe, które nie sposób uchronić przed działaniem środków rażenia stosowanych na polu walki. Należy zaznaczyć, że uszkodzenie jednego tylko elementu eliminuje z działania cały system, pozbawiając często samolot właściwej sprawności. W celu zilustrowania ważności problemu na rys.1.5. przedstawiony został typowy schemat blokowy systemów pokładowych współczesnego samolotu myśliwskiego.



- ← Sygnały sterujące
- Sygnały zewnętrzne
- ⋯ Sygnały do generatorów i wskaźników

Rys.1.5. Schemat blokowy systemów pokładowych nowoczesnego samolotu myśliwskiego

Przedstawiony schemat pozwala na dokonanie gradacji ważności poszczególnych systemów i instalacji dla żywotności samolotu i jego możliwości przetrwania na współczesnym polu walki.

Niewrażliwymi częściami samolotu, w kolejności ich znaczenia będą : zespół napędowy, układ sterowania samolotem, instalacje (paliwowa, hydrauliczna i tlenowa), urządzenia (identyfikacyjne, ostrzegawcze i obrony radioelektronicznej), system łączności oraz system nawigacyjny. W sensie bardziej ogólnym najbardziej wrażliwymi na działanie środków rażenia są : załoga, silnik, instalacja paliwowa, układ sterowania samolotem oraz elektroniczne systemy wyposażenia pokładowego.

Odporność konstrukcji statków powietrznych na oddziaływanie różnego rodzaju środków rażenia jest jednym z warunków niezbędnych do określenia przeżywalności podczas działań bojowych (poziomu strat i uszkodzeń lotnictwa).

Przeżywalność określana jest przez niektórych specjalistów jako stosunek liczby strąconych samolotów do ogólnej liczby wykonanych samolotolotów. Stosunek ten można nazwać wskaźnikiem poziomu strat. Wskaźnik ten w czasie II Wojny Światowej wynosił 0,9%, czyli na każde 1000 samolotolotów przypadało 9 maszyn strąconych. W czasie interwencji USA w Indochinach wskaźnik poziomu strat samolotów myśliwsko-bombowych wynosił 2%. Podczas wojny arabsko-izraelskiej w 1973 roku na froncie syryjskim wskaźnik poziomu strat lotnictwa wynosił 3%.^{2/}

Powyższe przykłady pozwalają wnioskować że w miarę wzrostu poziomu techniki zarówno w konstruowaniu statków powietrznych jak i środków ich zwalczania zwiększa się wskaźnik poziomu strat, a więc maleje zdolność przetrwania samolotów i śmigłowców na polu walki.

Samoloty znajdujące się w wyposażeniu lotnictwa sił zbrojnych PRL, nie mają zainstalowanych szczególnych zabezpieczeń gwarantujących pełną ochronę przed oddziaływaniem stosowanych przez przeciwnika środków rażenia. Instalacje paliwowe nie posiadają wysokiego stopnia integracji, poszczególne ich elementy są usytuowane w różnych częściach płatowca. Zwiększa to prawdopodobieństwo uszkodzenia instalacji

1/ Samolot myśliwsko-bombowy w walce. "Wojskowy Przegląd zagraniczny" 1987. nr 1

2/ A.Przeniczny : Siły i straty w działaniach powietrznych Warszawa 1976.

paliwowej w wypadku bezpośredniego trafienia odłamkiem lub pociskiem małego kalibru i grozi pożarem samolotu. Ponadto istnieje szereg innych wad wpływających na zmniejszenie odporności samolotów będących na wyposażeniu naszych wojsk. Wewnętrzne ścianki zbiorników paliwowych nie są wykładane tworzywem samoczynnie zasklepiającym niewielkie przestrzeleniny. Nie na wszystkich typach samolotów instalacje hydrauliczne są dublowane układami mechanicznymi. Nie stosuje się również urządzeń powodujących rozpraszanie gazów spalinych za dyszą wylotową samolotu, czyniąc z niego łatwy cel nawet dla średniej klasy rakiet samonaprowadzających się na promieniowanie podczerwone.

Jako mankament należy również uznać brak opancerzenia kabin wszystkich typów samolotów. Jedynie przednia szyba wykonana jest ze szkła odpornego na uderzenia pocisków z broni maszynowej piechoty, drobnych odłamków i innych ciał o masie do 150 g i ograniczonej energii kinetycznej. Nie zapewni to w żadnym wypadku skutecznej ochrony załogi przed trafieniami z boków, z góry i z dołu kabiny.

Przestrzelenie dowolnego elementu konstrukcji płatowca współczesnego samolotu bojowego (żeberka, podłużnicy, czy pokrycia) narusza sztywność danej części co w połączeniu z siłami działającymi na samolot w locie (rzędu kilkunastu tysięcy N/m^2) może doprowadzić do deformacji uszkodzonych elementów i rozpadnięcia się samolotu w powietrzu.

Celowym jest również wskazanie, że nie wszystkie typy samolotów, dla których opracowywana jest prognoza strat i uszkodzeń posiadają w wyposażeniu stacje ostrzegające przed opromieniowaniem i urządzenia do odpalania pułapek na rakiety kierowane przeciwnika, stąd i spodziewana mniejsza ich żywotność na hipotetycznym polu walki.

Bezpośrednia odpowiedź na pytanie, jaka jest odporność konstrukcji statków powietrznych na działanie różnego rodzaju środków rażenia wydaje się niemożliwą, a w najlepszym wypadku bardzo trudną i niepełną. Specjaliści badający problem odporności konstrukcji sprzętu lotniczego w warunkach poligonowych przyjmują (dla samolotów myśliwsko-bombowych, szturmowych i myśliwskich), że średnia liczba trafień koniecznych do zniszczenia w powietrzu samolotu o masie 10000 kg wynosi: pociskami 20 mm - 7; 23 mm - 4,7 ; 30 mm - 2,5 ; 37 mm - 1,5;

powyżej 37 mm - 1.^{1/} Należy sądzić, że są to dane przybliżone i uśrednione dla konkretnych warunków, środków rażenia i typów celów powietrznych, a więc mogą służyć, w naszym przypadku, do ilustracji problemu.

Autorzy sądzą, iż w prognozowaniu strat należy uwzględniać również stopień nasycenia pola walki środkami obrony przeciwlotniczej i obrony powietrznej potencjalnego przeciwnika.

Żywotność eksploatacyjną sprzętu lotniczego można rozumieć jako czas jego użytkowania w jednostkach lotniczych. Czasy użytkowania i terminy remontów określone są przez zakład produkujący statki powietrzne.

Zmniejszenie żywotności samolotów lub śmigłowców może nastąpić wskutek działania czynników niebojowych, jak : utajone wady materiału, błędy konstrukcyjne, niedostatki obsługiwań technicznych, nie przestrzeganie zasad eksploatacji, przypadki losowe itp.

Dla określenia żywotności eksploatacyjnej można posłużyć się statystyką wypadków lotniczych, a także koniecznością przedwczesnego wyprowadzania samolotów i śmigłowców z eksploatacji w jednostkach lotniczych.

Zadaniem autorów, dla uzasadnienia wysokich - zdaniem niektórych specjalistów - prognozowanych wartości procentowych strat statków powietrznych celowe będzie wskazanie wyraźnej zależności wzrostu złożoności technicznej sprzętu lotniczego na wzrost wypadków lotniczych. Stosunkowo niska jest bowiem odporność nowoczesnych urządzeń w zetknięciu się z warunkami zewnętrznymi. Niedoskonała jest również działalność ludzi obsługujących i eksploatujących tę złożoną technikę lotniczą. Problemy te z uwzględnieniem przyczyn wypadków przedstawiono w tabeli 1.1.

Chcąc precyzyjnie określić żywotność eksploatacyjną, należałoby liczbę wypadków porównać do stanu samolotów i śmigłowców lub do ogólnej liczby wykonanych przez nich godzin lotu. Zdaniem autorów bardziej adekwatne jest odniesienie wypadków do liczby wylatanych godzin. Stosując takie kryterium

^{1/} W.Świątnicki. Studium taktyczno-operacyjne potrzeb i możliwości wykorzystania samolotu I-22 MS w Siłach Zbrojnych PRL. Warszawa 1986, część I.

Wypadki lotnicze zaistniałe w latach 1980-85

L a t a	Liczba i przyczyny wypadków lotniczych			Suma wypadków
	Eksploatacja w powietrzu	Obsługiwanie techniczne na ziemi	Błędy w sztuce pilotażu	
1985	10	68	67	145
1984	5	49	51	105
1983	2	33	39	74
1982	11	30	49	90
1981	9	29	31	69
1980	5	25	38	68
Średnia	6,4	33,2	41,6	81,2

Tabela zawiera dane opublikowane przez pracowników laboratorium kontroli sprzętu lotniczego - por. "Biuletyn Informacyjny". Poznań 1986, nr 3233/I, s.19

obliczeń można określić, że w 1980 roku jeden wypadek lotniczy zaistniał na 37000 godzin lotu. W kolejnych latach wskaźnik ten wynosił :

- w 1981 roku - 1 wypadek na 16000 godzin lotu ;
- w 1982 roku - 1 wypadek na 23000 godzin lotu ;
- w 1983 roku - 1 wypadek na 68000 godzin lotu ;
- w 1984 roku - 1 wypadek na 56000 godzin lotu ;
- w 1985 roku - 1 wypadek na 19500 godzin lotu.

Stosunkowo mała liczba godzin lotu przypadająca na jeden wypadek lotniczy w 1985 roku jest odzwierciedleniem tezy o wpływie nowoczesnego sprzętu na wzrost wypadkowości. Sytuacja jaka zaistniała w tym roku była bowiem spowodowana wprowadzeniem na wyposażenie lotnictwa nowych samolotów myśliwsko-bombowych Su-22M4, a głównie niedostatkiem obsługiwań technicznych tych statków powietrznych.

W czasie działań wojennych liczba wypadków lotniczych, w wyniku których powstaną straty i uszkodzenia sprzętu lotniczego uleganie niewątpliwie znacznemu wzrostowi. Stanie się to z przyczyny warunków, w jakich statki powietrzne będą obsługiwane na ziemi i eksploatowane w powietrzu. Chodzi tu głównie o stałe zagrożenie życia obsługi naziemnej i pilotów oraz o przyśpieszenie czasu na wykonanie usług technicznych, często w nocy, bez wystarczającej widoczności, podczas opadów atmosferycznych i w niskich temperaturach. Można zatem przypuszczać, że żywotność eksploatacyjna sprzętu lotniczego w czasie wojny, szczególnie w pierwszych jej dobach ulegnie wielokrotnemu zmniejszeniu. W prognozie strat lotniczych autorzy to również uwzględnili. Oczywiście są to autosugestie oparte na zapisach statystycznych i dostępnych materiałach z konfliktów lokalnych. W konkluzji autorzy są przeświadczeni o słuszności tezy, że bardziej niebezpieczne może okazać się zaniżanie prognozowanych strat lotniczych niż ich zawyżanie, oczywiście bez przesadnego katastrofizmu.

Rozpatrywane kwestie dotyczące odporności statków powietrznych na oddziaływanie różnego rodzaju środków rażenia zobowiązuje autorów pracy do możliwie pełnego wyjaśnienia tej problematyki szczególnie zaś ze względu na to, że odporność ta ma istotne znaczenie w określaniu prognozy strat lotnictwa w działaniach wojennych na ZTDW. W literaturze specjalistycznej często spotykane są pojęcia "żywotność samolotu (śmigłow-

ca)", "zdolność przeżycia" lub odporność samolotu (śmigłowca)".^{1/} W rozważaniach teoretycznych i w zastosowaniach praktycznych pojęcia te ściśle wiążą się ze stratami lotnictwa.

W prognozowanych warunkach działań lotnictwa na ZTDW, odporność samolotu (śmigłowca) nabrała cech jednego z wymagań bojowych i stanowić będzie ważny czynnik w przewidywanych sposobach działań lotnictwa na polu walki i w działaniach zabezpieczających potrzeby lotnictwa.

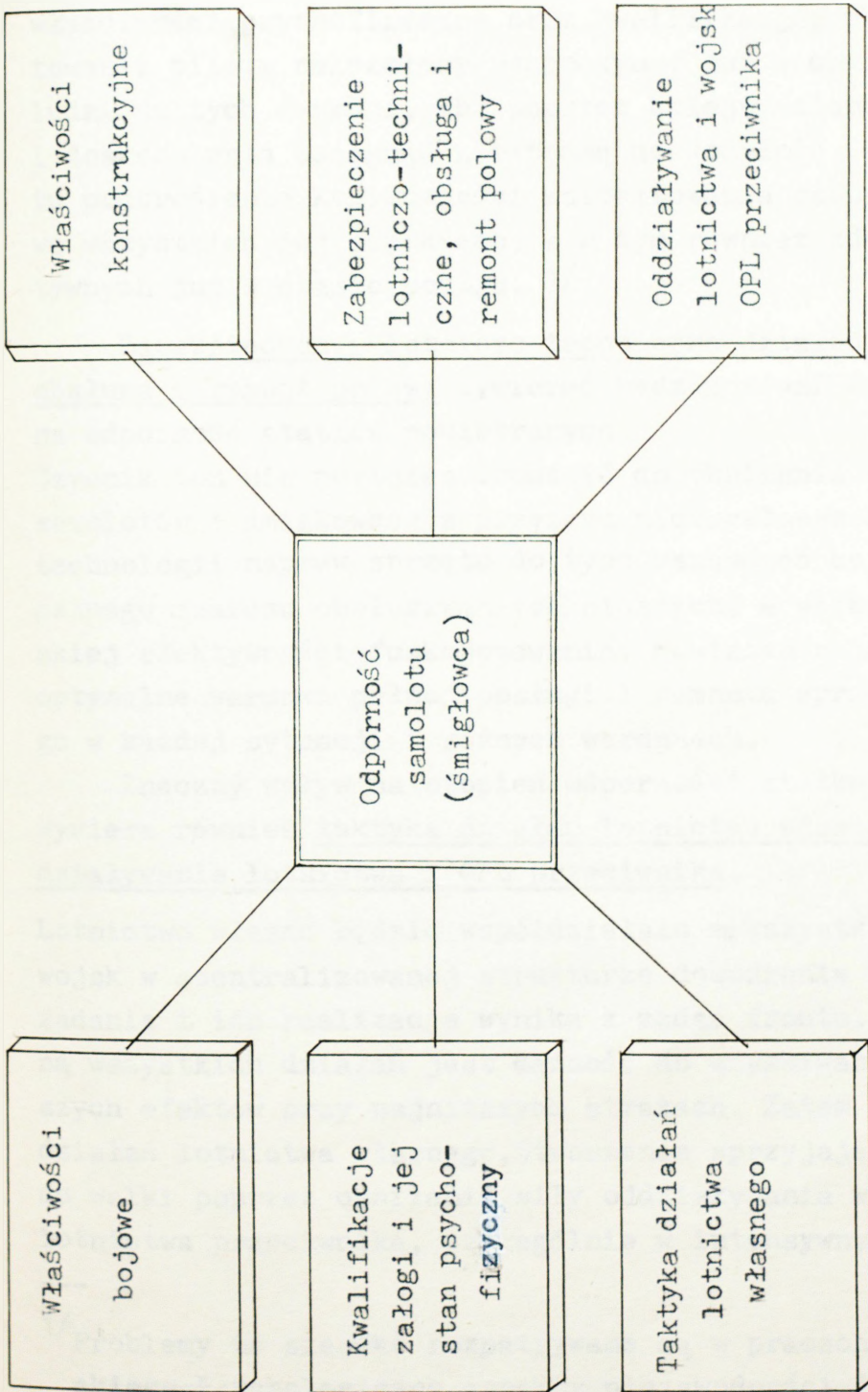
Ze względu na konieczność jednolitego rozumienia terminu odporności samolotu (śmigłowca) na uszkodzenia w warunkach działań bojowych w niniejszej rozprawie będzie on rozumiany jako zdolność do wykonania zadania bojowego, powrotu nad własne terytorium (lotnisko) i wylądowaniu po uszkodzeniu środkami bojowymi przeciwnika. Odporność samolotu (śmigłowca) jest kształtowana przez szereg czynników, z których główne przedstawiono na rysunku 1.6.

Wpływ poszczególnych czynników na poziom odporności statku powietrznego jest oczywiście niejednakowy.

Właściwości konstrukcyjne powinny zapewnić możliwość pracy elementu siłowego po częściowych uszkodzeniach mechanicznych, jak również utrzymanie stanu zdolności całości struktury statku powietrznego po uszkodzeniu jednego lub kilku układów funkcjonalnych. Ponadto celowe byłoby aby samoloty i śmigłowce wyposażyć w zestawy środków biernej obrony przed kierowanymi pociskami raketowymi, a newralgiczne obszary konstrukcji zabezpieczyć przed skutkami oddziaływania przynajmniej części środków rażenia przeciwnika.

Właściwości bojowe (charakterystyki lotno-taktyczne, możliwości przestrzenne, czasowe i manewrowe) powinny przede wszystkim zapewniać : lot na małych wysokościach z dużymi prędkościami; duże prędkości wznoszenia; małe promienie zakrętów; duże odległości przechwytywania i skutecznego ataku;

^{1/} Por. E. Cichosz.: Konstrukcja i praca płatowca. Warszawa 1968 oraz A. A. Subbotin, G. B. Iarmakowicz. O żywotności urządzeń lotniczych. "Problemy bezpieczeństwa lotów". Moskwa 1983, nr 6, a także A. M. Wołodko. Żywotność bojowa śmigłowców. "Problemy bezpieczeństwa lotów". Moskwa 1980, nr 9



Rys.1.6. Czynniki kształtujące poziom odporności samolotu (śmigłowca) na uszkodzenia w działaniach bojowych.

odporność na zakłócenia radioelektroniczne; możliwości działań w dowolnych warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy.

Kwalifikacje załogi i jej stan psychofizyczny stanowią nie mniej ważny czynnik kształtujący odporność samolotu (śmigłowca). Ponieważ pilot powinien posiadać odpowiednie właściwości psychofizyczne oraz kwalifikacje, proces przygotowania pilota należałoby rozpoczynać już w chwili doboru ludzi do tych funkcji, aby poprzez kolejne etapy kształcenia i doskonalenia osiągnąć niezbędną doskonałość. Celowe jest tu podkreślenie konieczności kształtowania osobowości pilota we wszystkich jej aspektach, a w tym również zdolności emocyjnych już w czasie pokoju. 1/

Zabezpieczenie lotniczo-techniczne działań lotnictwa - obsługa i remont polowy wywierać będzie również znaczny wpływ na odporność statków powietrznych.

Czynnik ten nie powinien dopuścić do obniżenia niezawodności samolotów i śmigłowców z przyczyn niezupełnego dostosowania technologii napraw sprzętu do typu uszkodzeń bojowych, niepełnego zakresu obsługiwań technicznych, a więc z powodu niskiej efektywności funkcjonowania. Powinien zatem zapewnić optymalne warunki pełnej obsługi i remontu sprzętu lotniczego w każdej sytuacji i różnych warunkach.

Znaczny wpływ na stopień odporności statku powietrznego wywiera również taktyka działań lotnictwa własnego oraz oddziaływanie lotnictwa i OPL przeciwnika.

Lotnictwo własne będzie współdziałało ze wszystkimi rodzajami wojsk w scentralizowanej strukturze dowodzenia frontu więc zadania i ich realizacja wynika z zadań frontu. Cechą wspólną wszystkich działań jest dążność do uzyskiwania największych efektów przy najniższych stratach. Zatem wybór taktyki działań lotnictwa własnego, stworzenie sprzyjających warunków do walki poprzez obniżanie siły oddziaływania wojsk OPL i lotnictwa przeciwnika, szczególnie w intensywnych etapach

1/ Problemy te szeroko rozpatrywane są w pracach :R. Błoszczyńskiego. Psychologiczne aspekty niezawodności działania człowieka w układzie pilot - samolot. Katowice 1979; P. Pokinka. Psychologiczne właściwości działania człowieka w układzie kierownik lotów - środowisko - sytuacja. Katowice 1979 ; I.P. Dobroleńskiego. Matematyczne modele modelowania działalności... Moskwa 1977.

operacji będzie oddziaływać w sposób korzystny na odporność statków powietrznych, a w konsekwencji na wielkość strat lotnictwa.

Ścisły związek stopnia odporności statków powietrznych na oddziaływanie różnych środków rażenia stosowanych przez przeciwnika na polu walki z wielkością strat lotniczych nie ulega wątpliwości. Autorzy rozprawy w dostępnej literaturze specjalistycznej nie znaleźli zwartych opracowań z tej dziedziny. Spotyka się raczej cząstkowe materiały o znacznym stopniu uogólnienia, traktujące o problemach odporności samolotów (śmigłowców) na oddziaływanie środków rażenia. Wyniki działań lotnictwa w lokalnych konfliktach zbrojnych a przede wszystkim straty i rodzaj uszkodzeń są z reguły osłaniane tajemnicą. ^{1/}

Materiały do analizy odporności samolotu na oddziaływanie różnego rodzaju środków rażenia uzyskano również podczas konsultacji w Akademii Lotniczo-Technicznej im. Żukowskiego w Moskwie w 1984 roku. Są to wyniki w postaci skumulowanego rozkładu gęstości prawdopodobieństwa skierowania samolotu naddźwiękowego do remontu na skutek uszkodzeń bojowych. Prezentowane tam sposoby oceny odporności samolotu na działanie różnego rodzaju środków rażenia w formie zależności probabilistycznych, jednocześnie oparte zostały na rzeczywistych doświadczeniach z działań bojowych samolotów MiG-21. Określono tam właściwości samolotu, stanowiące jego "odpowiedź" po oddziaływaniu mań środkami rażenia, oznaczając newralgiczne strefy konstrukcji samolotu.

1/ S. Piuro.: Ocena udziału wojsk OPL w walce o panowanie w powietrzu z zastosowaniem wypływających z niej wniosków w operacji zaczepnej frontu w początkowym okresie wojny. Warszawa 1978, s.164

1.5. Wpływ rozwoju sprzętu lotniczego na jego straty

Śledząc ostatnie osiągnięcia techniczne w dziedzinie budowy nowego sprzętu lotniczego oraz zamierzenia na przyszłość można wnioskować, że okresy użytkowania kolejnych generacji statków powietrznych będą coraz krótsze, a parametry jakościowe, głównie w zakresie precyzji rażenia, zasięgu, szybkostrzelności odporności na zniszczenie i ruchliwości będą sukcesywnie rosły. Dotychczas nie zauważono jakichkolwiek symptomów świadczących o zagrożeniu ważnej pozycji lotnictwa w siłach zbrojnych naszego obozu i potencjalnego przeciwnika. Można nawet przypuszczać, iż znaczenie sił powietrznych NATO, szczególnie Stanów Zjednoczonych, może wzrastać. Teza ta wynika głównie z kalkulacji strategiczno-operacyjnych. Koncepcja przetrzutów wojsk lądowych z terytorium USA do Europy po wybuchu wojny wydaje się mało prawdopodobna. Praktycznie tylko lotnictwo miałoby szanse najdalej w ciągu kilku dób przebazować znaczne siły i wziąć udział w operacjach przesądzających o wyniku wojny w Europie.

Korzystniejsze położenie pod tym względem mają siły zbrojne Układu Warszawskiego.

Lotnictwo będzie nadal dla obu stron jednym z głównych środków walki o panowanie w powietrzu. Przypuszczać można, że w konwencjonalnym wariantcie wojny przejmie ono większość zadań rozpoznania i zwalczania obiektów w głębi operacyjnej przeciwnika. Ważnej funkcji lotnictwa - zwalczania ruchomych celów taktycznych - nie będą mogły przejąć rakiety, a nawet samoloty bezpilotowe czy pociski samosterujące.

Rolę lotnictwa w składzie sił zbrojnych PRL, będą determinowały jego możliwości bojowe, zwłaszcza takie jak: zdolność do operatywnego skupienia oraz przenoszenia swego wysiłku w czasie i przestrzeni, efektywność w rozpoznaniu powietrznym, zdolność niszczenia celów powietrznych, kosmicznych i morskich, sprawność transportu powietrznego i wykonywania zadań specjalnych, przystosowanie do działań w dowolnej porze doby i w dowolnych warunkach atmosferycznych, zdolność do wykonywania zadań samodzielnych i we współdziałaniu z innymi rodzajami sił zbrojnych i wojsk.

Lotnictwo, jeśli zachowa zdolność do wykonywania zadań

nie tylko taktycznych, lecz także operacyjnych pozostanie nadal rodzajem sił zbrojnych. Zdolność tę, będącą sumą możliwości, można osiągnąć poprzez wyposażenie lotnictwa w odpowiedni sprzęt latający i naziemny, umożliwiający nie tylko wykonanie powyższych omówionych zadań, ale wykonanie ich przy minimalnych stratach statków powietrznych (bezpowrotnych i przejściowych). W aspekcie powyższego nasuwa się szereg wniosków niezbędnych do ścisłego przestrzegania w prognozowaniu rozwoju lotnictwa.

Po pierwsze - lotnictwo musi dysponować statkami powietrznymi i systemami zabezpieczenia naziemnego umożliwiającymi wykonywanie zadań w warunkach totalnego przeciwdziałania obrony powietrznej i przeciwlotniczej przeciwnika oraz stosowania różnych form walki radioelektronicznej. Powinno być również odporne na skutki obustronnego stosowania broni masowego rażenia. Uodpornianie sprzętu lotniczego na tak zwany "impuls elektromagnetyczny", minimalizowanie wykrywalności radiolokacyjnej oraz manewrowość statków powietrznych będą ważnymi atrybutami lotnictwa na hipotetycznym polu walki.

Po drugie - projektowanie i budowa statków powietrznych dla poszczególnych rodzajów lotnictwa powinny być poprzedzane szczegółowymi badaniami. Niezależnie od względów ekonomicznych i technicznych, pozyskiwane statki powietrzne powinny spełniać sprecyzowane wymagania taktyczno-operacyjne.

Po trzecie - lotnictwo nie będzie stanowić konkurencji dla innych rodzajów sił zbrojnych lub wojsk. Wykonując nakazane zadania musi być najefektywniejszym środkiem ich realizacji w sensie skuteczności wykonywania zadań i opłacalności ekonomicznej.

Po czwarte - przystosowanie lotnictwa do wykonywania zadań w ścisłym współdziałaniu z innymi rodzajami wojsk stanowi wymóg konieczny. Oznacza to, że obok cech wspólnych, lotnictwo wojsk OPK, frontowe, wojsk lądowych i marynarki wojennej musi być przystosowane do wykonywania przypisanych mu zadań. Jak wykazują doświadczenia historyczne, raczej niemożliwe jest zbudowanie statków powietrznych z wyposażeniem i uzbrojeniem uniwersalnym. Także uzależnienie statków powietrznych w locie od systemów naziemnych pozostanie nadal aktualne, chociaż prawdopodobnie coraz mniejsze.

Po piąte - istnieje podstawa, aby liczyć się z zagrożeniem lotnictwa ze strony środków kosmicznych. Statki powiet-

rzne mogą być niszczone w przyszłości w locie i na ziemi, także za pomocą kosmicznych środków rażenia.

Po szóste z pośród wszystkich rodzajów lotnictwa, najszersze możliwości rozwoju ma lotnictwo wojsk lądowych. Jest ono najmłodsze i dalekie od poziomu optymalnego. Przy umiarkowanych nakładach mogą być osiągnięte wysokie przyrosty efektywności bojowej systemów uzbrojenia lotnictwa wojsk lądowych.

Po siódme - eksponowane w przeszłości tradycyjne walory statków powietrznych, jakimi były rekordowe prędkości i wysokości lotu będą nadal liczącymi się dla lotnictwa myśliwskiego. Dla innych rodzajów lotnictwa istotne będą duże prędkości przelotowe i małe prędkości minimalne lotu poziomego (manewrowania). Traci także znaczenie parametr masy maksymalnego udźwigu uzbrojenia. W przyszłości liczyć się będzie parametr wyrażający maksymalną ilość niszczonych celów w jednym locie.

Po ósme - statki powietrzne przeznaczone do zwalczania celów powietrznych i naziemnych powinny w przyszłości oznaczać się bardzo dużą zwrotnością. Zwłaszcza czasy zmiany kierunku lotu i promienie zakrętów staną się polem ostrej rywalizacji konstruktorów, a skokowe zmiany położenia przestrzennego statków powietrznych w locie mogą stać się możliwe. Właściwości takie będą podstawą sukcesów w walkach powietrznych.

Sumując rozważania dotyczące wpływu rozwoju sprzętu lotniczego na jego straty dochodzimy do zasadniczego wniosku, że rozwój lotnictwa związany jest ściśle z rozwojem wyposażenia pokładowego samolotów i śmigłowców opartego najczęściej na elektronice i optoelektronice, które charakteryzują się dużą wrażliwością na zewnętrzne oddziaływania mechaniczne, w tym rażenie odłamkami i pociskami. Wobec tego w hipotetycznych działaniach wojennych należy spodziewać się wzrostu strat w miarę rozwoju sprzętu lotniczego. Należy przy tym liczyć się z sytuacjami kiedy uszkodzenie jednego z licznych elementów eliminować będzie z pracy urządzenie lub całą instalację. Mieć to będzie szczególny wpływ na wzrost wartości strat wtedy, kiedy konstrukcja samolotów (śmigłowców) nie jest modułową i w warunkach polowych nie ma możliwości szybkiej wymiany uszkodzonych zespołów i podzespołów na nowe.

Reasumując dotychczasowe rozważania zawarte w rozdziale autorzy pragną zwrócić uwagę na kilka ich zdaniem znaczących dla tematyki prognozowania strat lotnictwa i potrzeb remontowych - problemów.

Pierwszy, to zasadność obszernego skomentowania warunków determinujących straty lotnictwa sił zbrojnych PRL w działaniach bojowych na ZTDW. Założono, że jest to warunek konieczny dla zrozumienia istoty rzeczy, uzmysłowienia sobie i czytelnikom wizji hipotetycznego pola walki na rozpatrywanym teatrze działań wojennych. Wizja ta będzie tym wyraźniejsza im konkretniej przedstawione zostaną zgromadzone arsenały środków rażenia i możliwości ich wykorzystania do zwalczania naszego lotnictwa przez potencjalnego przeciwnika.

Drugi problem, to konfrontacja dwóch ściśle ze sobą związanych kierunków. Z jednej strony stały wzrost jakościowy statków powietrznych szczególnie ich wyposażenia pokładowego, zapewniający wysokie osiągi w locie i duże możliwości bojowe, z drugiej zaś strony wyposażenie to jest mało odporne na działanie agresywnych czynników zewnętrznych. Mniejsza będzie odporność współczesnych statków powietrznych w działaniach bojowych i większe straty.

Trzeci dylemat, to odpowiedź na pytanie, co w zespole środek rażenia - statek powietrzny należy doskonalić przede wszystkim. Niewątpliwie jako bardziej celowe widzi się doskonalenie środków rażenia, gdzie kres możliwości jest jeszcze daleki, natomiast osiąganie większych prędkości i wysokości lotu, a także wzrost manewrowości samolotów jest coraz trudniejszy ze względów wytrzymałościowych konstrukcji płatowca oraz z uwagi na ograniczoną wydolność organizmów załogi.

Czwarty problem, to konieczność porównania często znoszących się determinant mających wpływ na wielkość strat lotnictwa w hipotetycznych działaniach bojowych na ZTDW, określenie ich wypadkowej i po uwzględnieniu opinii ekspertów zaproponowanie wiarygodnych wielkości prognozowanych strat, uszkodzeń oraz potrzeb mocy remontowej lotnictwa sił zbrojnych PRL.

2. PROGNOZA STRAT LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL W EWENTUALNEJ WOJNIE NA ZTDW

Prognozowanie dowolnej dziedziny militarnej, w tym również strat i uszkodzeń statków powietrznych, jest procesem niezwykle złożonym, szczególnie wówczas gdy zachodzi potrzeba wyznaczania konkretnych wartości parametrów opisujących prognozowaną dziedzinę. Takim przedsięwzięciem jest niewątpliwie prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń statków powietrznych.

2.1. Ogólne założenia metodyki prognozowania strat lotnictwa.

Przygotowując prognozę strat lotnictwa w ewentualnym konflikcie zbrojnym konieczne było zbadanie dotychczas funkcjonujących prognoz. Nie dysponując naukowymi opracowaniami w tej dziedzinie autorzy wykorzystywali głównie te dane o prognozowanych stratach, które opracowało Dowództwo WOPK i Szefstwo Lotnictwa MW.

U podstaw prac prognostycznych autorów legły również opracowania pośrednio naświetlające rozpatrywane problemy. Niewątpliwie duże znaczenie w opracowanych prognozach miały także wnioski z doświadczeń konfliktów lokalnych, a głównie z wojny wietnamskiej, na Bliskim Wschodzie i starć w rejonie Falklandów. Co prawda konflikty te przebiegały w innych niż na ZTDW warunkach lecz jednak dane z nich ułatwiły konkretyzację rozwiązań zaproponowanych przez autorów. ^{1/}

Istotne znaczenie w prognozowaniu strat lotnictwa mogłaby spełnić symulacja komputerowa. Niestety, dotychczas tego rodzaju programów nie opracowano, choć w ASG WP trwają prace nad przygotowaniem założeń do takich programów. Przypuszczać jednak można, że programy użytkowe mogą być gotowe nie wcześniej

1/ Statystykę strat lotnictwa w wojnach i konfliktach lokalnych przedstawiono w załącznikach 14 i 15

niż za kilka lat. Sytuacja taka wpłynęła na niemożliwość badania prognozowanych strat lotnictwa z uwzględnieniem wszelkich uwarunkowań. Z konieczności więc obliczenia prowadzono w oparciu o propozycje oceny ekspertów.

Przygotowując prognozę strat i uszkodzeń statków powietrznych trudno było bezkrytycznie przyjmować stosowane powszechnie normatywy. Na przykład większość współczesnych rakiet przeciwlotniczych charakteryzowana jest prawdopodobieństwem rażenia celu powietrznego powyżej 0,8.

Tymczasem wiadomo, że skuteczność taką można osiągnąć jedynie po spełnieniu kilkudziesięciu warunków co w praktyce jest raczej niemożliwe. Chcąc w prognozie uwzględnić wszystkie te warunki należałoby wykonać setki żmudnych obliczeń, uwzględniających wszelkie warunki. Przy takim jednak podejściu prognoza byłaby rozwlekła, a jej wartość użytkowa pomniejszona. Dlatego też, konieczne stało się zastosowanie szeregu uogólnień oraz uśrednień danych określanych przez ekspertów.

Przystępując do prognozy należało również założyć, że straty bezpowrotne i uszkodzenia lotnictwa własnego nie mogą kształtować się w myśl założeń potencjalnych przeciwników. Dominującą bowiem zasadą jest konieczność zadawania przeciwnikowi większych strat, niż ponoszą wojska własne. Świadczy to, że dominanty założeń prognostycznych obu walczących stron będą zawsze różne.

Niezbędne stało się również przyjęcie zasady opłacalności działań lotnictwa. Już w drugiej wojnie światowej stwierdzono, że straty przekraczające 3-5% stanu biorących udział w nalocie samolotów czyniły taką działalność nieopłacalną. Rachunek taki powinien w dalszym ciągu stanowić ważny czynnik kalkulacji taktyczno-operacyjnych i ekonomicznych.

Reasumując, autorzy niniejszej prognozy, kierując się rozpatrywanymi determinantami, wyeksponowali straty lotnictwa frontowego, lotnictwa wojsk lądowych (armijnego), lotnictwa wojsk OPK i lotnictwa marynarki wojennej w różnych okresach poszczególnych operacji frontu na ZTDW. Podstawę tego stanowiła głównie uśredniona suma informacji ekspertów, którzy otrzymując ogólny wykaz przyczyn strat i ich przewidywane wartości dokonali oceny w 3 - stopniowej skali. 1/ Wszystkim ekspertom

1/ A.E.Akindiejew .: Inżynierno-awiacjonnaja służba i eksploatacja awiacjonno oborudowanija. Moskwa 1970.

zalecono aby każdej prognozowanej wartości strat dobowych lotnictwa wystawili ocenę w stopniach S_{ji} , gdzie $0 \leq S_{ji} \leq 3$, dla większych przewidywanych strat wystawia się większy stopień.

Wszystkie otrzymane oceny ekspertów porządkowano według wyrażenia :

$$d_{ji} = \frac{S_{ji}}{\sum_{j=1}^N S_{ji}}$$

gdzie : S_{ji} - ilość stopni dotyczących j-tej wielkości strat prognozowanych przez i-tych ekspertów

N - ogólna liczba wartości prognozowanych strat.

Następnie zestawiono tabelę według zamieszczonego wzoru.

W ostatnich kolumnach tabeli wpisano średnie oceny według j-tej wielkości prognozowanych przez ekspertów strat i uszkodzeń

$$d_{jsr} = \frac{\sum_{i=1}^K d_{ij}}{K}$$

gdzie : K - liczba ekspertów

oraz średnie znormalizowane oceny według j-tej wielkości prognozowanych strat i uszkodzeń statków powietrznych w hipotetycznych działaniach bojowych na ZTDW :

$$d_{jsr}^{\circ} = \frac{d_{jsr}}{\sum_{i=1}^N d_{jsr}}$$

Powyzsze wskazuje, że: $0 \leq d_{jsr}^{\circ} \leq 1$ zaś $\sum_{j=1}^N d_{jsr}^{\circ} = 1$.

Oprócz metody ocen ekspertów, w badaniach jak już wspomniano we wstępie, do prognozowania strat lotniczych wykorzystano również analizę logiczną.

Autorzy stanęli wobec problemu prognozowania informacji, zależnych od wielu czynników zewnętrznych, zadanie tego typu najtrafniej można rozwiązać stosując analizę logiczną, która polega na : badaniu tendencji rozwoju zjawisk określających poszukiwaną wartość parametru, przeanalizowaniu wyników działania zjawisk analogicznych, ocenie materiału informacyjnego i uzupełnienie go za pomocą intuicji. Mniej lub bardziej wiarygodne wyniki analiza logiczna zapewnia w wypadku dokonywania jej przez specjalistów o wysokich kwalifikacjach.^{1/}

^{1/} J.Czujew.:Badania operacji w wojsku.Warszawa 1972, s.56

Przykładowy sposób zestawiania wyników opinii ekspertów
o prognozowanych stratach lotnictwa

Rząd wielkości prognozowanych strat lotniczych	E k s p e r t o w i										Średnie oceny
	Stan osobowy lotny				Stan osobowy techniczny			Oficerowie sztabu			
	Nr1	Nr2	Nr3	...	.....	Nr1	.....	.....	Nr k		
P ₁	d ₁₁	d ₁₂	d ₁₃			d _{1i}			d _{1k}		
P ₂	d ₂₁	d ₂₂	d ₂₃			d _{2i}			d _{2k}		
P ₃	d ₃₁	d ₃₂	d ₃₃			d _{3i}			d _{3k}		
⋮											
P _j	d _{j1}	d _{j2}	d _{j3}			d _{ji}			d _{jk}		
⋮											
P _N	d _{N1}	d _{N2}	d _{N3}			d _{Ni}			d _{Nk}		

Wykorzystanie w badaniach wyników metody oceny ekspertów, analizy logicznej oraz informacji statystycznej pozwoliło autorom na sformułowanie w miarę obiektywnych wniosków o przewidywanych stratach bezpowrotnych i uszkodzeniach statków powietrznych na hipotetycznym polu walki na ZTDW.

Ze względu na obiektywne trudności, a także jeszcze niewystarczające zaangażowanie wszystkich kompetentnych instytucji w badania prognostyczne strat lotnictwa, materiał prezentowany w rozprawie potraktowano jako opracowanie wstępne tematu. Autorzy będą wdzięczni za krytyczne uwagi, które mogą przyczynić się do pogłębienia obiektywizmu wyników dalszych badań problematyki, co planują na przyszłość.

Czynność prognozowania strat lotnictwa w działaniach bojowych, nie może być pojmowana jako akt jednorazowy. Wyniki nawet najbardziej wiarygodnej prognozy dezaktualizują się po pewnym czasie i dlatego powinny być systematycznie weryfikowane i aktualizowane.

W prezentowanej prognozie straty lotnictwa sił zbrojnych PRL zaproponowano w procentach. Wartości strat należy traktować jako uśrednione i przybliżone, autorom chodziło bowiem o określenie rzędu wielkości. Nikt ze znawców przedmiotu nie powinien toczyć sporu o jeden lub dwa procenty bowiem prognozowanie szczegółów w ewentualnym konflikcie globalnym jest po prostu niemożliwe i niecelowe.

2.2. Prognoza strat wojsk lotniczych frontu

Wiadomym jest, że wojska lotnicze frontu skupiają w swym składzie różne rodzaje lotnictwa. Pod wieloma względami identyczne warunki wykonywania zadań ma lotnictwo myśliwsko-bombowe i lotnictwo rozpoznawcze. Warunki działań lotnictwa myśliwskiego różnią się ponieważ większość zadań wykonuje ono nad własnym terenem chociaż nie zawsze. Niezmiernie rzadko natomiast nad obszarem przeciwnika może działać lotnictwo transportowe oraz specjalne (sanitarne, łącznikowe). Wyraźnie wyodrębniają się dwie grupy statków powietrznych : działające nad obszarem przeciwnika lotnictwo myśliwsko-bombowe, lotnictwo rozpoznawcze i częściowo lotnictwo myśliwskie ; oraz lotnictwo transportowe i specjalne wykonujące loty nad obszarem własnym. Wychodząc naprzeciw aktualnym poglądom na prowadzenie wojny, prognoza strat lotnictwa opisana została w dwóch wariantach, w odniesieniu do warunków operacji obronnej frontu i operacji zaczepnej frontu w ewentualnych działaniach wojennych na ZTDW, przyczym, operację obronną frontu potraktowano jako zasadniczą.

Operacja obronna frontu

1. Straty bezpowrotne w czasie pierwszych 4 dób działań lotnictwa w operacji przeciwpowietrznej w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia, będą wynosić :
 - a/ lotnictwo myśliwskie - 8% samolotów w ciągu doby ;
 - b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 4% samolotów w ciągu doby.Straty bezpowrotne w ciągu każdej z pozostałych 3 dób działań w operacji przeciwpowietrznej, wyniosą :
 - a/ lotnictwo myśliwskie - 6% samolotów ;
 - b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 3% samolotów.
2. Straty bezpowrotne w ciągu doby działań lotnictwa w operacji powietrznej w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia, wyniosą :
 - a/ lotnictwo myśliwskie - 4% samolotów ;
 - b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 6% samolotów.
3. Straty bezpowrotne lotnictwa transportowego w czasie pier-

wszych 4 dób działań wyniosą po 5% ogółu statków powietrznych i dalej po 3% samolotów i śmigłowców na dobę.

4. Uszkodzenia w czasie pierwszych 4 dób działań lotnictwa w operacji przeciwpowietrznej w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia, będą wynosić :

a/ lotnictwo myśliwskie - 12% samolotów w ciągu doby ;
b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 6% samolotów na dobę.

Uszkodzenia w ciągu każdej z pozostałych dób operacji przeciwpowietrznej, wyniosą :

a/ lotnictwo myśliwskie - 3% samolotów ;
b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 4% samolotów.

5. Uszkodzenia w ciągu doby działań lotnictwa w operacji powietrznej w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia wyniosą :

a/ lotnictwo myśliwskie - 6% samolotów ;
b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 9% samolotów.

6. Uszkodzenia lotnictwa transportowego w czasie pierwszych 4 dób działań w operacji obronnej frontu wyniosą po 6% ogółu statków powietrznych a w następnych dobach po 4%

7. Straty lotnictwa frontu w wyniku wykonania przez przeciwnika zmasowanego uderzenia jądrowego wyniosą :

a/ lotnictwo myśliwskie, myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze :

- straty bezpowrotne - 15% samolotów ;
- uszkodzenia - 20% samolotów ;

b/ lotnictwo transportowe :

- straty bezpowrotne - 20% samolotów i 5% śmigłowców ;
- uszkodzenia - 30% samolotów i 8% śmigłowców.

Do podanych wartości nie wlicza się strat bezpowrotnych i uszkodzeń powstałych w wyniku wykonywania zadań dobowych.

W oparciu o cytowane wcześniej materiały źródłowe przyjęty został następujący wysiłek dobowy WLF :

1. Lotnictwo myśliwskie :

a/ $D_1 - D_4$ - 2,5 wylotu na samolot ;

b/ $D_5 - D_7$ - 1,5 wylotu na samolot ;

c/ $D_8 - D_{11}$ - 0,5 wylotu na samolot.

2. Lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze :

- a/ $D_1 - D_4$ - 0,5 wylotu na samolot ;
- b/ $D_5 - D_7$ - 1,5 wylotu na samolot ;
- c/ $D_8 - D_{11}$ - 2,5 wylotu na samolot .

3. Lotnictwo transportowe :

- a/ $D_1 - D_4$ - 0,5 wylotu na samolot lub śmigłowiec ;
- b/ $D_5 - D_{11}$ - 1 wylot na samolot lub śmigłowiec.

Opisane wartości procentowe prognozy strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów i śmigłowców zostały zestawione w tabelach 2.1, 2.2 i 2.3. W tabelach tych ujęte zostały również dobowe możliwości polowej sieci remontowej i pozostałość na kolejną dobę działań sprawnych statków powietrznych.

Oznaczenia i skróty zastosowane w tabelach :

R_{sr} - remont średni : pracochłonność od 1000 do 600 godzin, średnio 800 godzin.

R_{biez} - remont bieżący : pracochłonność od 600 do 200 godzin, średnio 400 godzi.

R_{dr} - remont drobny : pracochłonność do 200 godzin

Uwaga : Zakłada się pełne możliwości naprawcze polowej sieci remontowej, a czasy postoju samolotu w godzinach w poszczególnych rodzajach remontu wyniosą :

- remont średni - 72
- remont bieżący - 48
- remont drobny - 8 (naprawa będzie wykonana do końca doby działań).

W celu pełnego zilustrowania problemu, prognozowane wartości strat lotnictwa WLF i możliwości remontowych przedstawione zostały graficznie w postaci wykresów na rysunkach 2.1, 2.2 i 2.3.

Prognoza strat bezpośrednich i uszkodzeń samolotów myśliwskich WLF oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozost. spraw. samolotów
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	
		Łącznie	R _{śr}	R _{bież}					R_{dr}
Operacja obronna frontu		8	12	6	3	3	3	83
	D ₁							
	D ₂	8	12	6	3	3	3	66
	D ₃	8	12	6	3	3	3	52
	D ₄	8	12	6	3	3	3	44
	D ₅	6	8	4	2	2	2	41
	D ₆	6	8	4	2	2	2	38
	D ₇	6	8	4	2	2	2	34
	D ₈	4	6	2	2	2	2	32
	D ₉	4	6	2	2	2	2	30
	D ₁₀	4	6	2	2	2	2	28
D ₁₁	4	6	2	2	2	2	24	
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	-
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	81	116	44	26	26	22	26	19

prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwskich bombowych i rozpoznawczych oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów.

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozost. sprawnych samolotów	
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}		
		łącznie	R _{śr}	R _{bież}					R _{dr}
Operacja obrona frontu	D ₁	4	6	3	2	1	-	1	91
	D ₂	4	6	3	2	1	-	1	82
	D ₃	4	6	3	2	1	-	1	75
	D ₄	4	6	3	2	1	3	2	71
	D ₅	3	4	2	1	1	3	2	70
	D ₆	3	4	2	1	1	3	2	69
	D ₇	3	4	2	1	1	3	1	67
	D ₈	6	9	4	3	2	2	1	57
	D ₉	6	9	4	3	2	2	1	47
	D ₁₀	6	9	4	3	2	2	3	39
	D ₁₁	6	9	4	3	2	4	3	33
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	-	-
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	64	92	34	23	15	22	17	15	36

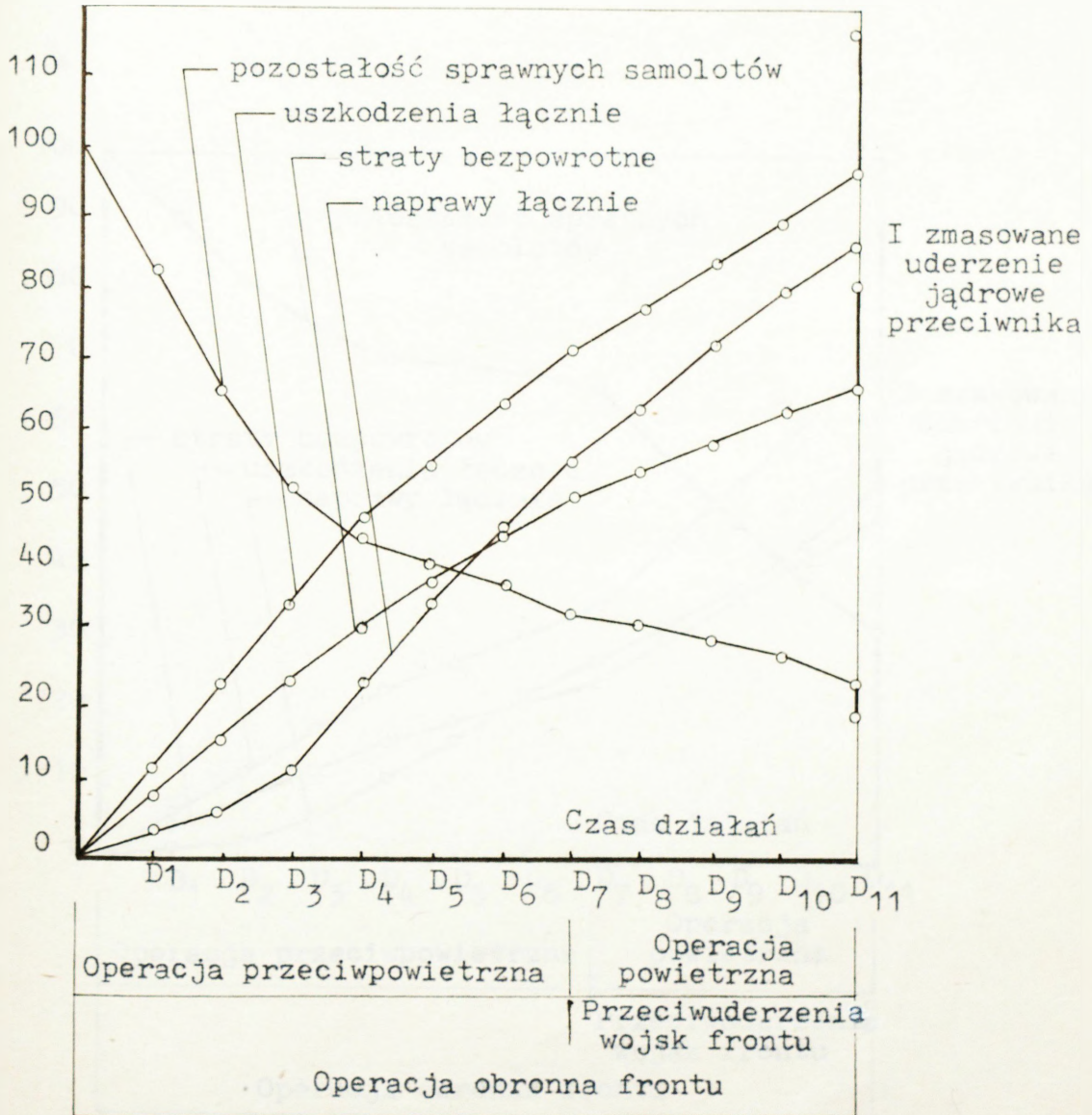
potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów i śmigłowców

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa statków powietrznych w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozost. sprawnych statków powietrznych.
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{sr}	R _{bież}	R _{dr}	
		Łącznie	W tym wymagające naprawy w zakresie	R _{dr}				
Operacja obrona frontu	D ₁	5	6	3	2	1	-	90
	D ₂	5	6	3	2	1	-	80
	D ₃	5	6	3	2	1	-	72
	D ₄	5	6	3	2	1	3	67
	D ₅	3	4	2	1	1	3	66
	D ₆	3	4	2	1	1	3	65
	D ₇	3	4	2	1	1	3	63
	D ₈	3	4	2	1	1	2	60
	D ₉	3	4	2	1	1	2	57
	D ₁₀	3	4	2	1	1	2	54
	D ₁₁	3	4	2	1	1	2	51
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	20 5*	30 8*	-	-	-	-	-	-
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	61	82	26	15	11	20	13	39

* Dotyczy śmigłowców transportowych. Zakłada się że lotnictwo transportowe nie bierze czynnego udziału w operacji przeciwpowietrznej, a straty ponosi wskutek ataków przeciwnika na lotniska i lądowiska.

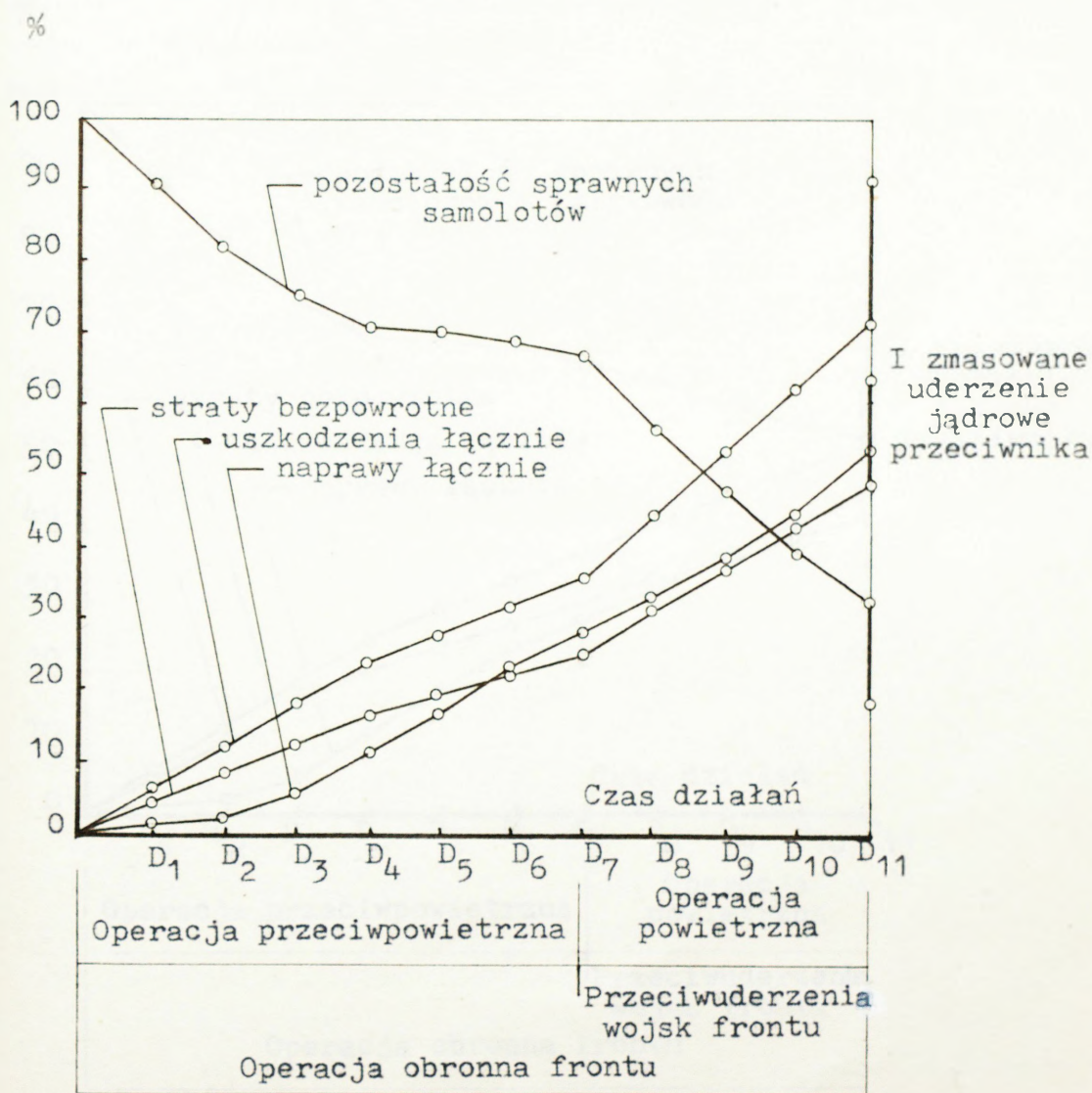
Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych samolotów

%



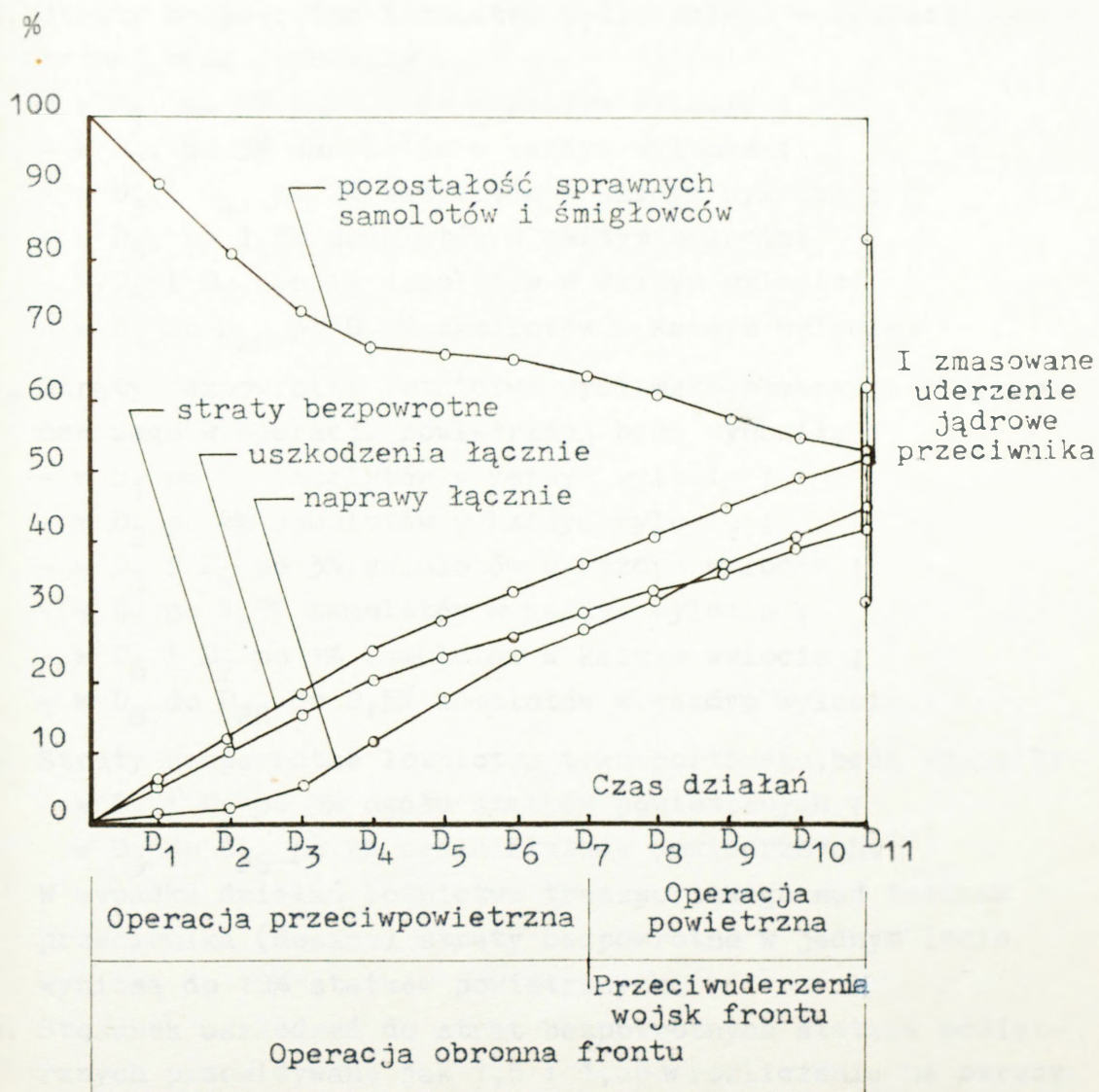
Rys.2.1. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie samolotów myśliwskich WLF wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych samolotów



Rys.2.2. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie samolotów myśliwsko-bombowych i rozpoznawczych WLF wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych samolotów i
śmigłowców



Rys.2.3. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie samolotów i śmigłowców transportowych WLF wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Operacja zaczepna frontu

1. Straty bezpowrotne w ciągu doby działań w operacji przeciwpowietrznej w warunkach stosowania konwencjonalnych środków rażenia będą wynosiły :
 - a/ lotnictwo myśliwskie - 10% samolotów ;
 - b/ lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze - 5% samolotów.
2. Straty bezpowrotne lotnictwa myśliwskiego w operacji powietrznej będą wynosiły :
 - w D_1 , po 4% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_2 , po 3% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_3 i D_4 , po 2% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_5 , po 1,5% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_6 i D_7 , po 1% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_8 do D_{28} po 0,5% samolotów w każdym wylocie.
3. Straty bezpowrotne lotnictwa myśliwsko-bombowego i rozpoznawczego w operacji powietrznej będą wynosiły :
 - w D_1 po 5% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_2 po 4% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_3 i D_4 po 3% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_5 po 1,5% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_6 i D_7 po 1% samolotów w każdym wylocie ;
 - w D_8 do D_{28} po 0,5% samolotów w każdym wylocie.
4. Straty bezpowrotne lotnictwa transportowego, będą wynosiły :
 - w D_1 i D_2 po 3% ogółu statków powietrznych ;
 - w D_3 do D_{28} po 2% ogółu statków powietrznych.

W wypadku działań lotnictwa transportowego nad terenem przeciwnika (desant) straty bezpowrotne w jednym locie wyniosą do 10% statków powietrznych.
5. Stosunek uszkodzeń do strat bezpowrotnych statków powietrznych przewidywano jak 1,5 : 1, co w rozliczeniu na okresy działań i rodzaje lotnictwa da następujące rezultaty :
 - a/ w lotnictwie myśliwskim, w operacji przeciwpowietrznej przy stosowaniu konwencjonalnych środków rażenia, uszkodzonych zostanie w ciągu doby - 15% samolotów ;
 - b/ w lotnictwie myśliwsko-bombowym i rozpoznawczym - 7% samolotów
 - c/ w lotnictwie myśliwskim w operacji powietrznej, uszkodzonych zostanie :
 - w D_1 po 5% samolotów w każdym wylocie ;

- w D_2 po 4% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_3 i D_4 po 3% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_5 po 2,25% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_6 i D_7 po 1,5% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_8 do d_{28} po 0,75% samolotów w każdym wylocie.

d/ w lotnictwie myśliwsko-bombowym i rozpoznawczym w operacji powietrznej, uszkodzonych zostanie :

- w D_1 po 8% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_2 po 6% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_3 i D_4 po 5% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_5 po 2,25% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_6 i D_7 po 1,5% samolotów w każdym wylocie ;
- w D_8 do D_{28} po 0,75% w każdym wylocie.

e/ w lotnictwie transportowym w operacji powietrznej, w każdej dobie działań uszkodzonych zostanie :

- w D_1 i D_2 po 5% statków powietrznych ;
- w D_3 i D_4 po 8% statków powietrznych ;
- w D_5 do D_{28} po 3% statków powietrznych.

W wypadku działań nad terenem przeciwnika uszkodzenia w jednym locie odniesie 5% samolotów i śmigłowców.

Uszkodzenia samolotów w powietrzu będą z reguły lekkie, wymagające remontów drobnych.

Samoloty z uszkodzeniami ciężkimi nie wrócą na lotniska bazowania. Uszkodzenia samolotów znajdujących się na ziemi kwalifikować się będą w większości do remontów średnich i bieżących. Cechą znaną uszkodzeń samolotów i śmigłowców znajdujących się na ziemi będzie ich rozległy charakter. Większość z nich doznawać będzie bezpośrednich trafień małokalibrowymi rakietami powietrze - ziemia, uszkodzeń ciężkimi elementami przemieszczającymi się po wpływie fali uderzeniowej po wybuchu jądrowym lub eksplozji bomb. W rezultacie samoloty (śmigłowce) będą musiały mieć wymieniane duże elementy konstrukcji (na przykład całe skrzydła, opierzenia ogonowe, podwozia lub części kadłuba).

Nierzadko z 2-3 samolotów trzeba będzie składać jeden, jeśli nie zapewni się dostaw części zamiennych w tym całym podzespółach płatowca. Wydaje się problematyczna naprawa w warunkach polowych na przykład skrzydła, które uległo przestrzeleniu nawet zwykłymi pociskami z działek małokalibrowych.

W stosunku do przewidywań wcześniej publikowanych lub

stosowanych podczas ćwiczeń, prognoza niniejsza przewiduje wyższe straty lotnictwa w hipotetycznych działaniach wojennych na ZTDW. Modyfikacja ta została dokonana pod wpływem konkretnych ocen dowództwa wojsk OPK i szefostwa lotnictwa MW, opinii dowództwa WL i szerokiego grona ekspertów oraz dokumentów normatywnych rekomendowanych przez naczelne dowództwo ZSZ państw stron Układu Warszawskiego.^{1/}

Nie wszystkie sugestie Instytucji Centralnych MON, z którymi konsultowano problematykę strat lotnictwa mogły być uwzględnione. Niejednokrotnie były one rozbieżne. Wobec tego autorzy prognozy przyjęli wartości średnie odrzucając skrajne wartości prognozowanych strat i uszkodzeń samolotów i śmigłowców. Prognozując straty lotnictwa frontowego w operacji przeciwpowietrznej przyjęto, że lotnictwo myśliwskie i w części lotnictwo myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze będzie działało w tej operacji nie dłużej jak dwie doby. Działania lotnictwa w operacji powietrznej będą prowadzone w strefie frontowej i w zasadzie równolegle z operacją frontową.

6. Sądzi się, że nie może być wiarygodne prognozowanie okresu (doby) działań, w którym zostanie wykonane I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika. Najbardziej prawdopodobne jest, że nastąpi on po kilku dniach od rozpoczęcia wojny, ale nikt nie może wykluczyć, że na przykład wojna rozpocznie się zmasowanymi uderzeniami jądrowymi. W dniu kiedy takie uderzenie byłoby wykonywane lotnictwo frontowe poniosłoby następujące straty :

- a/ lotnictwo myśliwskie, myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze:
 - straty bezpowrotne - 15% samolotów ;
 - uszkodzenia - 20% samolotów.
- b/ lotnictwo transportowe :
 - straty bezpowrotne - 20% samolotów i 5% śmigłowców;
 - uszkodzenia - 30% samolotów i 8% śmigłowców.

Do podanych wartości nie wlicza się strat bezpowrotnych i uszkodzeń powstałych w wyniku wykonywania zadań dobowych.

^{1/} Normy przewidywanych strat bezpowrotnych uzbrojenia techniki bojowej rozchodu środków materiałowych w pierwszym roku wojny i nagromadzenia zapasów w czasie pokoju. Pismo STL MON nr 0654 z dnia 1986.08.18

Po uderzeniach jądrowych wystąpi niewątpliwie wielogodzinna przerwa w działaniach bojowych wojsk.

Wysiłek dobowy WLF w materiałach źródłowych podawany jest różny dla kolejnych okresów działań, dla poszczególnych rodzajów lotnictwa.^{1/} Autorzy w przedstawionych rozważaniach założyli następujący wysiłek dobowy :

1. Lotnictwo myśliwskie, myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze
 - a/ w D_1 - 4 wyloty na samolot ;
 - b/ w D_2 - 3 wyloty na samolot ;
 - c/ od D_3 do D_{14} - 2 wyloty na samolot ;
 - d/ od D_{15} do D_{28} - 1 wylot na samolot.
2. Lotnictwo transportowe :
 - a/ w D_1 i D_2 - 2 wyloty na statek powietrzny ;
 - b/ w D_3 i D_4 - 3 wyloty na statek powietrzny ;
 - c/ od D_5 do D_{28} - 1 wylot na statek powietrzny.

Opisane powyżej wartości procentowe prognozy strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów i śmigłowców zostały zastawione w tabelach 2.4, 2.5 i 2.6. Ujęto tam również dobowe możliwości polowej sieci remontowej i pozostałość sprawnych do działań statków powietrznych. Dla pełnego zilustrowania problemu, prognozowane wartości strat lotnictwa WLF i możliwości remontowych przedstawione zostały graficznie w postaci wykresów na rysunkach 2.4, 2.5 i 2.6.

1/ Z.Żarski. : Wybrane problemy użycia lotnictwa PRL na ZTDW w aspekcie zabezpieczenia materiałowo-technicznego. Materiały z I konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa sił zbrojnych PRL w świetle wniosków z świczeń "LATO-82". Warszawa 1984, s.65

Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwskich WLF oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów.

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostał. sprawnych samolotów
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	
		łącznie	R _{śr}	R _{bież}					R_{dr}
Operacja przeciwpowietrzna D	10	15	4	4	-	-	4	79
Operacja powietrzna D ₁	16	20	5	5	-	-	5	58
D ₂	9	12	3	3	-	-	3	31
D ₃	4	6	2	1	7	7	1	24
D ₄	4	6	1	2	7	10	2	27
D ₅	3	4,5	1,5	1	6	6	1	32
D ₆ - D ₁₀	7	10,5	3,5	2	12	12	2	33,5
D ₁₁ - D ₁₄	4	6	1,5	1,5	3	3	1,5	31
I zmasowanie uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	31
Suma strat i uszkodzeń w operacji frontowej	82	115	46	22,5	45	45	23,5	16
Zadanie następane frontu D ₁₅ -D ₂₈	7	10,5	5	3	6	6	2,5	11
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej	89	125,5	51	28,5	51	51	26	11

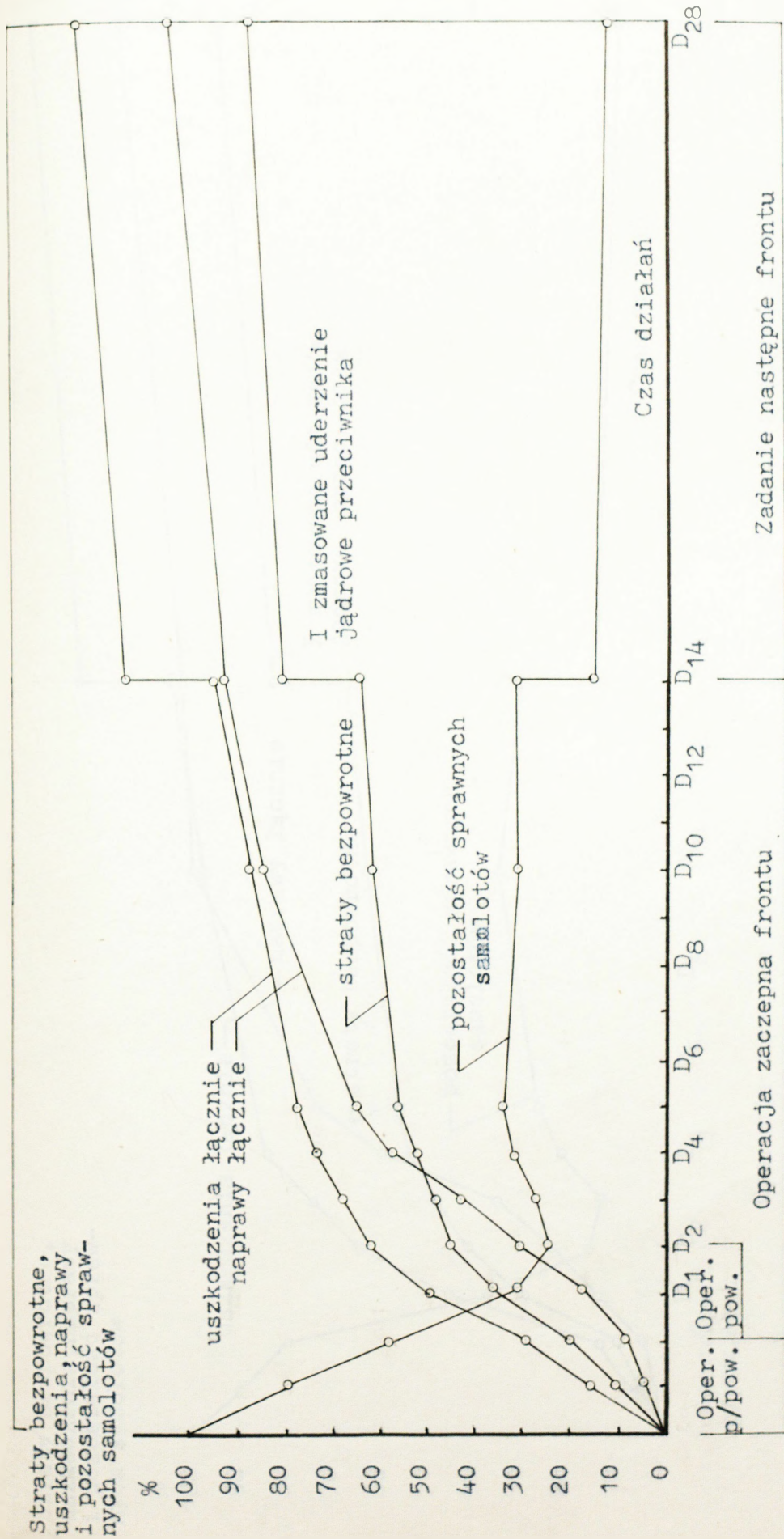
Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwsko-bombowych i rozpoznawczych WLF oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie				Pozostałość sprawnych samolotów		
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{Śr}	R _{bież}	R _{dr}	R _{Śr}		R _{bież}	R _{dr}
		łącznie	W tym wymagające naprawy w zakresie								
			R _{Śr}	R _{bież}								R_{dr}
Operacja przeciwpowietrzna	5	7	3	2	2	2	-	-	2	90	
	5	7	3	2	2	2	-	-	2	80	
Operacja powietrzna	20	32	16	8	8	8	-	2	8	38	
D ₁	12	18	9	5	5	4	3	2	4	17	
D ₂	6	10	5	3	3	2	3	8	2	14	
D ₃	6	10	5	2	2	3	16	5	3	22	
D ₄	3	4,5	2	1,5	1	1	9	3	1	27,5	
D ₅	7	10,5	4,5	2,5	3,5	3,5	16,5	6	3,5	36	
D ₆ -D ₁₀	4	6	3	1,5	1,5	1,5	2	1	1,5	30,5	
D ₁₁ -D ₁₄	15	20	-	-	-	-	-	-	-	-	
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	83	125	50,5	27,5	27	27	49,5	27	27	15,5	
Suma strat i uszkodzeń w operacji frontowej	7	10,5	5	3	2,5	2,5	6	3,5	2,5	10	
Zadanie następne frontu	90	135,5	55,5	30,5	29,5	29,5	55,5	30,5	29,5	10	
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej											

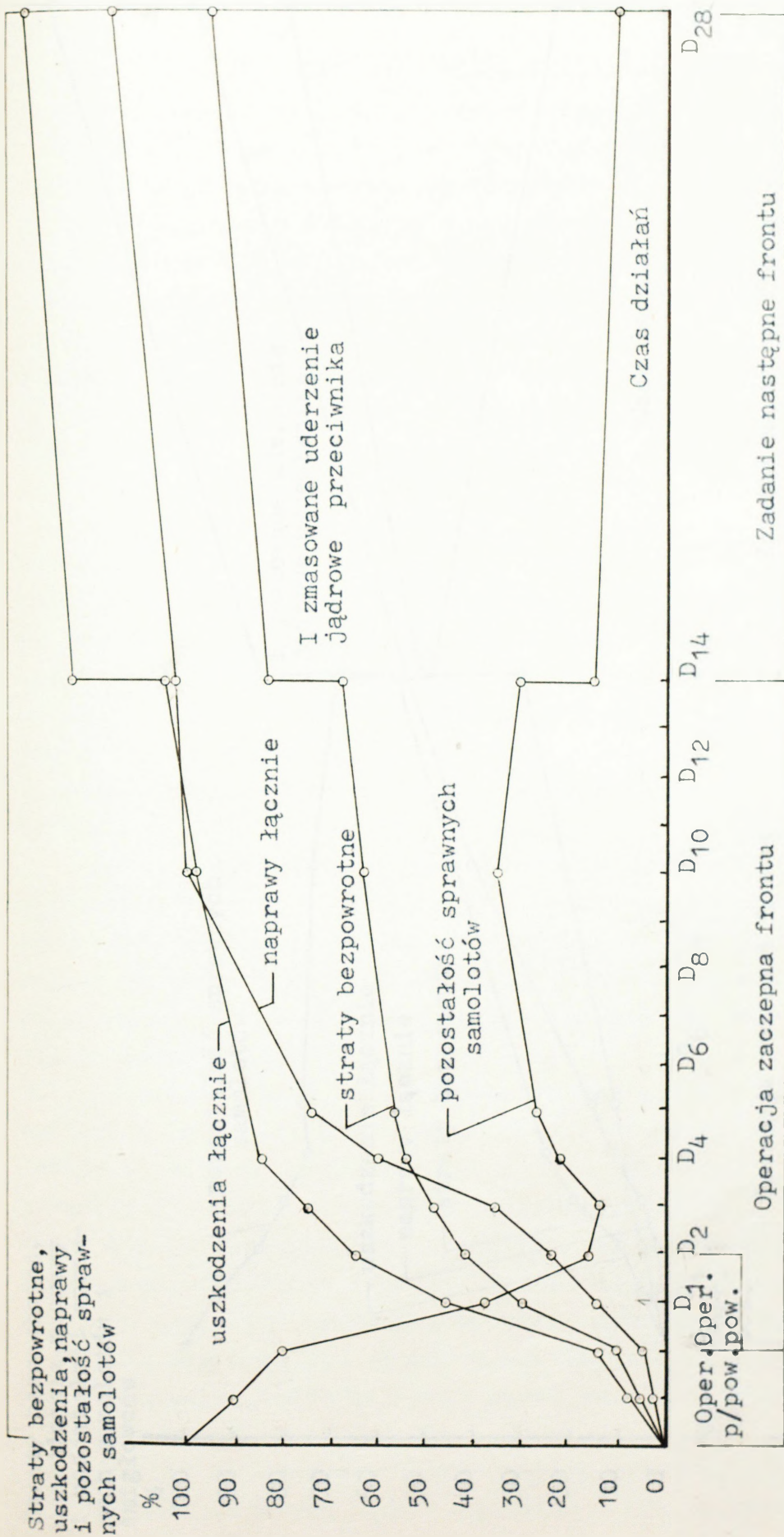
Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów i śmigłowców transportowych WLF oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów i śmigłowców

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostałość sprawnych samolotów i śmigłowców
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	
		łącznie	R _{śr}	R _{bież}					R_{dr}
Operacja przeciwpowietrzna	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-
D ₁	3	3	1	1	-	-	1	93
D ₂	3	3	1	1	-	-	1	86
D ₃	2	4	2	2	-	-	2	79
D ₄	2	4	2	2	3	3	2	75
D ₅	2	1	1	1	3	3	1	76
D ₆ -D ₁₀	10	7	4	4	13	6	4	74
D ₁₁ -D ₁₄	8	6	3	3	8	3	3	68
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	20 5*	30 8*	-	-	-	-	-	-
Suma strat i uszkodzeń w operacji frontowej	50	86	14	14	27	13	14	48
Zadanie następne frontu	28	42	10	10	23	11	10	22
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej	78	128	24	24	50	24	24	22

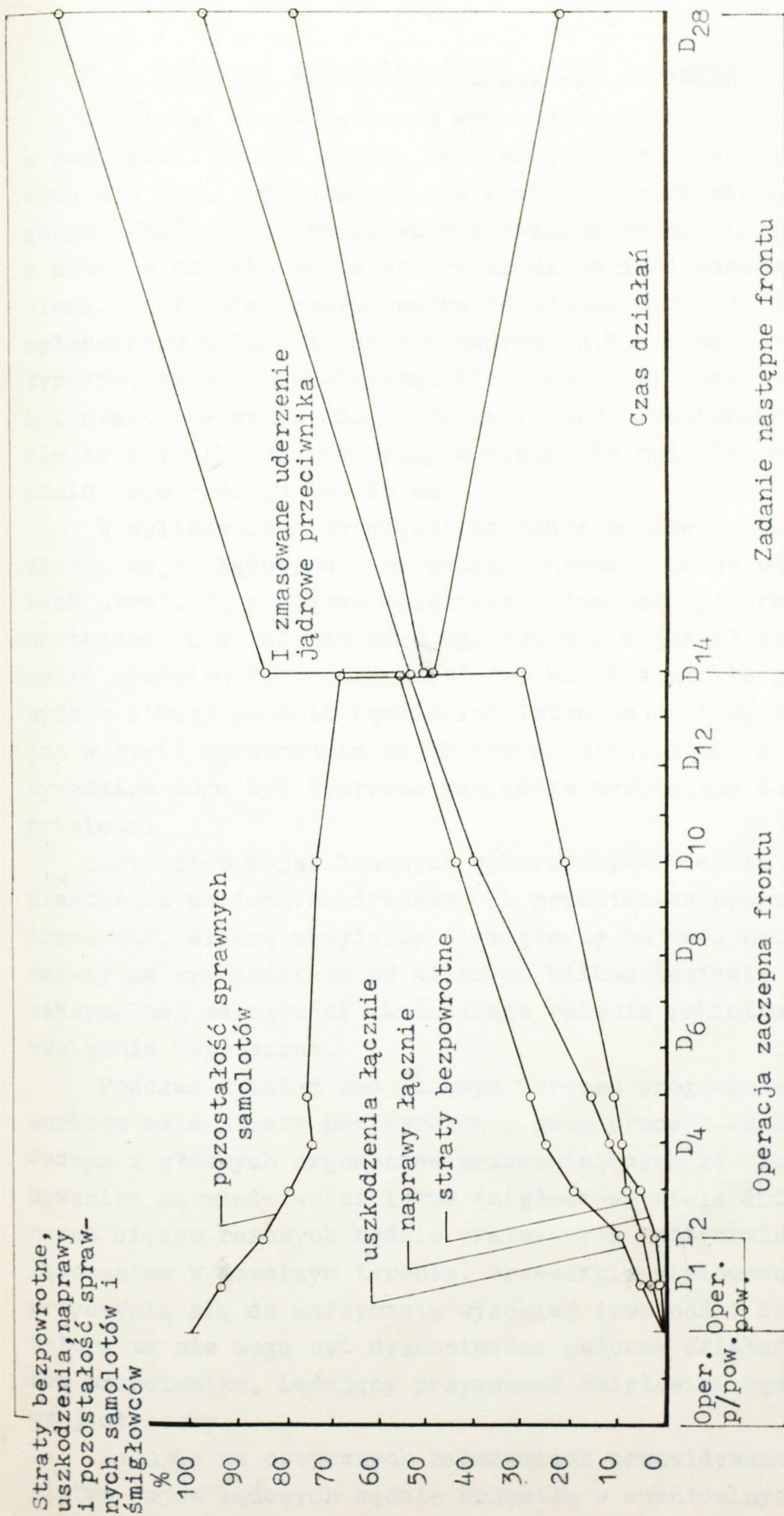
* Dotyczy śmigłowców transportowych. Zakłada się że lotnictwo transportowe WLF nie bierze czynnego udziału w operacji przeciwpowietrznej.



Rys.2.4. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych samolotów myśliwskich WLF wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.



Rys.2.5. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie samolotów myśliwsko-bombowych i rozpoznawczych WLF wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.



Rys.2.6. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie samolotów i śmigłowców transportowych WLF wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

2.3. Prognoza strat lotnictwa wojsk lądowych

Lotnictwo wojsk lądowych wyposażone jest niemal wyłącznie w śmigłowce. Sądzić można, że w przyszłych działaniach bojowych dla tego typu statków powietrznych zabraknie schrono-har-garów. Właściwości śmigłowców pozwalają jednak na ich szybkie, a zatem niezwykle skuteczne rozśrodkowanie i maskowanie na ziemi. W efekcie rozśrodkowane śmigłowce nie będą stanowiły opłacalnego celu dla uderzeń jądrowych. Nie będą one, także typowymi celami powietrznymi dla samolotów, mogą natomiast być atakowane przez śmigłowce uzbrojone przeciwnika. To właśnie te czynniki zadecydowały o względnie optymistycznej prognozie tego rodzaju lotnictwa.

W wyliczeniach uwzględniono także możliwości użycia lotnictwa wojsk lądowych w warunkach chroniących je od nadmiernych strat. Na przykład śmigłowce bojowe są wystarczająco skuteczne, a działając z nad ugrupowania wojsk własnych mogą razić przeciwnika z odległości 3-5 km. Zrozumiałe jest, że wyższe straty ponosić będzie lotnictwo wojsk lądowych działając w głębi ugrupowania wojsk przeciwnika, chociaż i w takich wypadkach mogą być tworzone względnie bezpieczne korytarze przelotu.

Lotnictwo wojsk lądowych wykorzystywać będzie rezultaty niszczenia naziemnych środków OPL przeciwnika prowadzonych przez WLF, własną artylerię i śmigłowce bojowe. Działając z reguły na wysokościach od kilku do kilkudziesięciu metrów w maksymalnej odległości skutecznego rażenia raketami, będzie względnie bezpieczne.

Podczas działań nad własnym terenem prognozuje się stosunkowo małe straty bezpowrotne i duży procent uszkodzeń. Jednym z głównych argumentów przemawiających za takim przewidywaniem są właściwości lotne śmigłowców. Wiele śmigłowców nawet ciężko rażonych będzie uratowanych natychmiastowym lądowaniem w dowolnym terenie. Przeważnie wieloosobowe załogi przyczynią się do utrzymania wysokiej żywotności śmigłowców. Walory te nie mogą być dyskutowane podczas działań nad obszarem przeciwnika. Lądujący przymusowo śmigłowiec będzie zazwyczaj stracony.

Bazując na powyższych założeniach przewidywano, że lotnictwo wojsk lądowych będzie ponosiło w ewentualnych działa-

niach wojennych następujące straty bezpowrotne i uszkodzenia.

Operacja obronna frontu

1. Straty dobowe lotnictwa wojsk lądowych będą wynosiły :
 - a/ od D_1 do D_4 : straty bezpowrotne po 6%, uszkodzenia po 12% śmigłowców ;
 - b/ od D_5 do D_7 : straty bezpowrotne po 4%, uszkodzenia po 8% śmigłowców ;
 - c/ od D_8 do D_{11} : straty bezpowrotne po 3%, uszkodzenia po 6% śmigłowców.
2. Po wykonaniu przez przeciwnika zmasowanego uderzenia jądrowego wystąpią straty bezpowrotne - 10% i uszkodzenia 15% ogółu śmigłowców (nie uwzględniono w tym strat poniesionych w wyniku wykonywania zadań dobowych).

Przyjęto, że w operacji obronnej wysiłek lotnictwa wojsk lądowych będzie następujący :

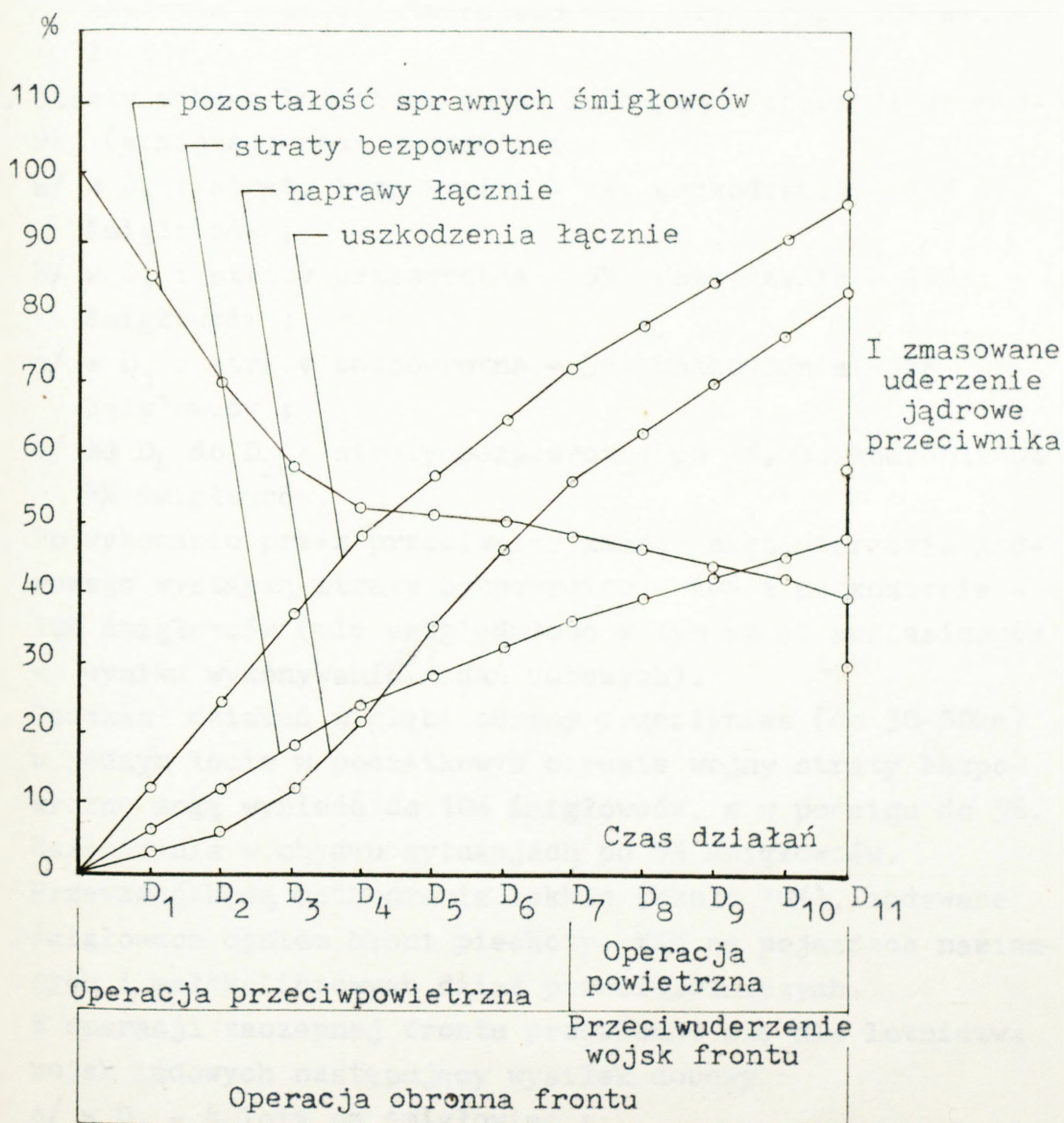
- a/ od D_1 do D_4 - 4 loty na śmigłowiec w ciągu doby ;
- b/ od D_5 do D_7 - 3 loty na śmigłowiec w ciągu doby ;
- c/ od D_8 do D_{11} - 2 loty na śmigłowiec w ciągu doby.

Opisane wartości procentowe prognozowanych strat i uszkodzeń śmigłowców, możliwości polowej sieci remontowej, a także pozostałość sprawnych do działań śmigłowców zostały zestawione w tabeli 2.7. oraz zilustrowane graficznie w postaci wykresów na rys. 2.7.

Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń śmigłowców lotnictwa wojsk lądowych oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego śmigłowców.

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa śmigłowców w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostałość sprawnych śmigłowców	
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia							R _{śr}	R_{bież}	R_{dr}
		Łącznie	R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}				
Operacja obrona frontu	D ₁	6	12	6	3	3	-	3	85
	D ₂	6	12	6	3	3	-	3	70
	D ₃	6	12	6	3	3	-	3	58
	D ₄	6	12	6	3	3	6	3	52
	D ₅	4	8	4	2	2	6	3	51
	D ₆	4	8	4	2	2	6	3	50
	D ₇	4	8	4	2	2	6	2	48
	D ₈	3	6	3	2	2	4	2	46
	D ₉	3	6	3	2	2	4	2	44
	D ₁₀	3	6	3	2	2	4	2	42
	D ₁₁	3	6	3	2	2	3	2	39
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	10	15	-	-	-	-	-	-	
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	58	111	48	26	22	37	22	22	42

Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych śmigłowców



Rys.2.7. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie śmigłowców LWL wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Operacja zaczepna frontu

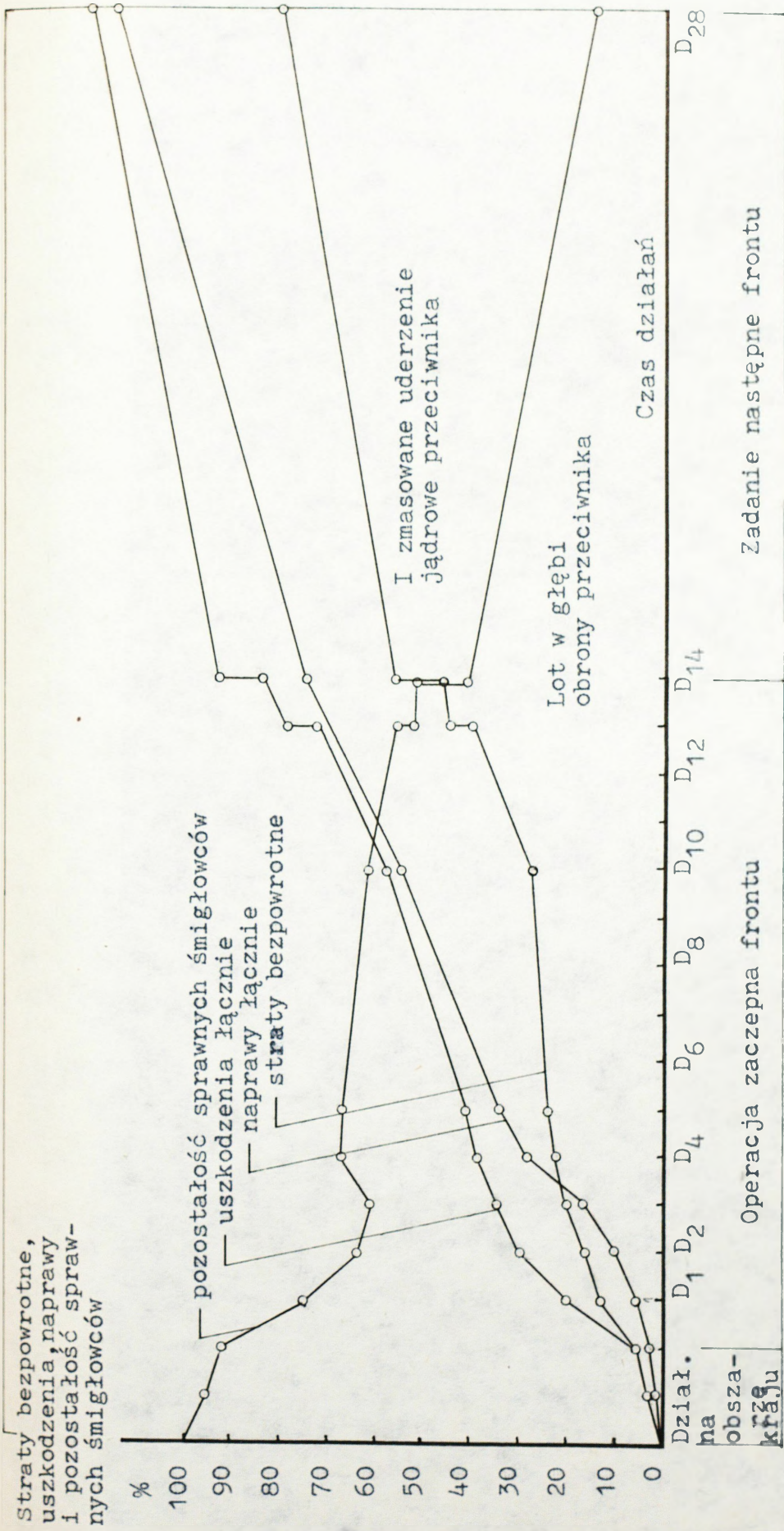
1. Straty dobowe lotnictwa wojsk lądowych będą wynosiły :
 - a/ do czasu opuszczania obszaru kraju (1-2 doby od chwili wybuchu wojny) : straty bezpowrotne po 2%, uszkodzenia po 2% śmigłowców ;
 - b/ w wypadku stosowania broni jądrowej od początku wojny skażeniu promieniotwórczemu może ulec około 50% śmigłowców.
2. Straty dobowe lotnictwa wojsk lądowych w operacji frontowej (armijnej) będą wynosiły :
 - a/ w D_1 : straty bezpowrotne - 3%, uszkodzenia - 15% śmigłowców ;
 - b/ w D_2 : straty bezpowrotne - 5%, uszkodzenia - 10% śmigłowców ;
 - c/ w D_3 : straty bezpowrotne - 3%, uszkodzenia - 5% śmigłowców ;
 - d/ od D_4 do D_{28} : straty bezpowrotne po 2%, uszkodzenia po 4% śmigłowców.
3. Po wykonaniu przez przeciwnika zmasowanego uderzenia jądrowego wystąpią straty bezpowrotne - 10% i uszkodzenia - 10% śmigłowców (nie uwzględniono w tym strat poniesionych w wyniku wykonywania zadań dobowych).
4. Podczas działań w głębi obrony przeciwnika (do 30-50km) w jednym locie w początkowym okresie wojny straty bezpowrotne mogą wynieść do 10% śmigłowców, a w pościgu do 5%. Uszkodzenia w obydwu sytuacjach po 5% śmigłowców. Przeważać będą uszkodzenia lekkie (około 70%), zadawane śmigłowcom ogniem broni piechoty, WKM na pojazdach naziemnych i małokalibrowych dział przeciwlotniczych.
W operacji zaczepnej frontu przewiduje się dla lotnictwa wojsk lądowych następujący wysiłek dobowy
 - a/ w D_1 - 4 loty na śmigłowiec ;
 - b/ w D_2 i D_3 - po 3 loty na śmigłowiec ;
 - c/ od D_4 do D_{28} - po 2 loty na śmigłowiec.

Opisane wartości procentowe prognozowanych strat bezpowrotnych i uszkodzeń śmigłowców zestawione zostały w tabeli 2.8 oraz zilustrowane graficznie w postaci wykresów na rys. 2.8

potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu. Liczone w procentach od stanu wyjściowego śmigłowców

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń			Naprawy śmigłowców w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostałość sprawnych śmigłowców	
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia		R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}		
		łącz- nie	W tym wymagające naprawy w zakresie					
		R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	
Działania na obszarze kraju (1-2 doby)	2	1	-	1	-	-	1	97
	2	1	1	-	-	-	-	93
D ₁	8	7	4	4	-	-	4	74
D ₂	5	4	3	3	1	1	3	64
D ₃	3	2	1	2	1	4	2	63
D ₄	2	2	1	1	7	3	1	68
D ₅	2	2	1	1	4	1	1	68
D ₆ -D ₁₃	16	16	8	8	20	9	8	57
Lot w głębi obrony przeciwnika	5	3	1	1	3	1	1	52
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	10	-	-	-	-	-	-	-
Sumą strat i uszkodzeń w oper.zaczep.fr.	55	38	20	21	36	19	21	42
Zadanie następane frontu D ₁₄ -D ₂₈	30	30	15	15	32	16	15	15
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej	85	68	35	36	68	35	36	15

* Do obliczeń przyjęto tylko 1 lot śmigłowców w głąb obrony przeciwnika. Przy założeniu większej ilości lotów straty bezpowrotne i uszkodzenia będą odpowiednio większe po 5% w każdym locie.



Rys.2.8. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych śmigłowców LWL wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

2.4. Prognoza strat wojsk lotniczych WOPK

W przedmiocie prognozowanych strat wojsk lotniczych WOPK istnieją wyjątkowo rozbieżne opinie. Ekspertcy minimalizujący oczekiwane straty uzasadniają swe kalkulacje faktem działań lotnictwa myśliwskiego OPK nad własnym obszarem, atakowaniem agresora powietrznego przez duże siły własnego lotnictwa i liczne siły rakietowe. Ponadto podkreśla się, że własne lotnictwo będzie korzystać z szerokiego zabezpieczenia, w tym radiolokacyjnego.

Autorzy niniejszej prognozy nie opowiadają się za tak optymistycznymi prognozami. Typują straty wyższe od przewidywanych przez wojska lotnicze WOPK. Podejście takie uzasadnić można przede wszystkim tym, że lotnictwo myśliwskie OPK znajdzie się w pierwszych dniach wojny w niezwykle ciężkim położeniu. Przeciwnik będzie dążył do totalnego zniszczenia lotnictwa myśliwskiego. Lotnictwo to zostanie zatem zmuszone do podjęcia otwartej walki całością sił z przeciwnikiem atakującym gwałtownie i to dużymi siłami. Problematyczne stanie się przebywanie w schronohangarach samolotów używanych z maksymalnym natężeniem lotów bojowych.

Być może różnica kalkulacji strat wynika z rozbieżności przyjętych warunków działań oraz stosunku sił potencjalnego przeciwnika i własnych. Inne natężenie zmagania z przeciwnikiem byłoby na kierunku północno-nadmorskim, inne na zachodnim czy też w głębi kraju.

Wszystkie dane upoważniają do przewidywań, że w pierwszych 2-3 dobach wojny nastąpi rozstrzygnięcie walki o panowanie w powietrzu. W kolejnych dniach działań maleć będą naloty na obszar kraju.

Przewiduje się, że charakter uszkodzeń samolotów wojsk OPK będzie podobny do opisanego w prognozie strat myśliwskiego lotnictwa frontowego, ponieważ podobne środki przeciwnika będą zwalczały WLF i wojska lotnicze WOPK w walkach powietrznych i na lotniskach.

W razie wybuchu przeciwnik ma możliwości, i niechybnie wykorzysta je, do atakowania lotnictwa myśliwskiego w powietrzu i z dużych odległości (100 i więcej kilometrów), uderzeń na lotniska za pomocą bomb zrzuconych w odległości 30-100 km od celu oraz rakiet zawierających pod pociski zdolne samonaprowadzać się na oddzielne cele. Można przypuszczać, iż wszystkie

te środki przeciwnik skieruje głównie na pierwszorzutowe oddziały, związki taktyczne i taktyczno-operacyjne wojsk OPK. I właśnie ich straty precyzuje się w tej prognozie. Nie trudno zauważyć, że duże ilości uszkodzonych samolotów, kwalifikujących się głównie do remontu średniego i bieżącego o maksymalnej granicy pracochłonności, będą oczekiwały na ten remont od pierwszych godzin wojny.

Uszkodzone samoloty w rozstrzygających działaniach wojsk OPK nie będą uczestniczyły ze względu na stosunkowo długi czas ich naprawy.

Zakładając taki rozwój sytuacji prognozuje się następujące straty wojsk lotniczych WOPK

Operacja obronna frontu

1. Przewiduje się następujące dobowe straty lotnictwa myśliwskiego WOPK :
 - a/ od D_1 do D_4 - straty bezpowrotne po 8%, uszkodzenia po 12% samolotów ;
 - b/ od D_5 do D_7 - straty bezpowrotne po 6%, uszkodzenia po 8% samolotów ;
 - c/ od D_8 do D_{11} - straty bezpowrotne po 4%, uszkodzenia po 6% samolotów.

Przewidywany wysiłek lotnictwa myśliwskiego WOPK :

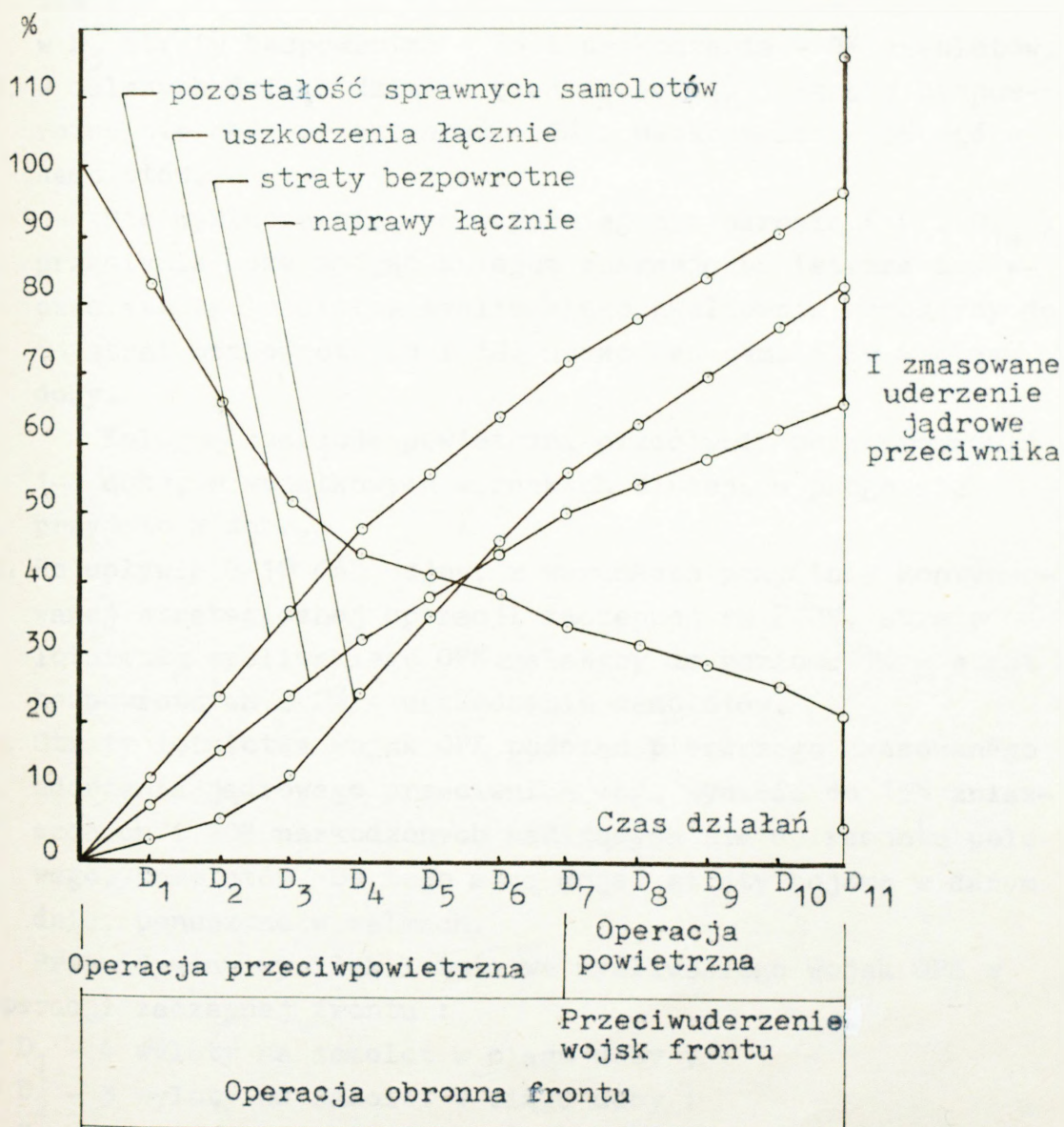
- a/ od D_1 do D_4 - 2,5 wylotu na dobę na samolot ;
- b/ od D_5 do D_7 - 1,5 wylotu na dobę na samolot ;
- c/ od D_8 do D_{11} - 1 wylot na dobę na samolot .

Wartości liczbowe opisanej prognozy strat i uszkodzeń samolotów przedstawiono w tabeli 2.9 oraz zilustrowano graficznie na rys. 2.9.

oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu.
Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostało- ść spraw- nych sa- molotów
	Straty bez- powrot- -ne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	
		Łącz- nie	R _{śr}	R _{bież}					R_{dr}
Operacja obronna frontu	D1	8	12	6	3	3	3	83
	D2	8	12	6	3	3	3	66
	D3	8	12	6	3	3	3	52
	D4	8	12	6	3	3	3	44
	D5	6	8	4	2	2	2	41
	D6	6	8	4	2	2	2	38
	D7	6	8	4	2	2	2	34
	D8	4	6	3	2	2	1	31
	D9	4	6	3	2	2	1	28
	D10	4	6	3	2	2	1	25
	D11	4	6	3	2	2	1	21
I zmasowanie uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	-
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	81	116	48	26	22	22	39	19

Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych samolotów



Rys.2.9. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń napraw w sieci remontowej oraz pozostałość sprawnych technicznie samolotów myśliwskich wojsk lotniczych WOPK w poszczególnych dobach działań wojennych.

Operacja zaczepna frontu

1. W pierwszym dniu wojny (D_1) bez użycia broni jądrowej przewiduje się : straty bezpowrotne w powietrzu i na ziemi - 15% oraz uszkodzenia - 20% ogółu samolotów ;
w D_2 straty bezpowrotne - 10% i uszkodzenia - 15% samolotów ;
w D_3 straty bezpowrotne - 5% i uszkodzenia - 8% samolotów.
2. W dalszych dniach działań (od D_4 do D_{10}) straty bezpowrotne nie będą przekraczać - 2% i uszkodzenia - 3% ogółu samolotów.

Nie wyklucza się, że w późniejszym okresie (D_{11} - D_{14}) przeciwnik może podjąć kolejną operację powietrzną i wówczas straty lotnictwa myśliwskiego gwałtownie wzrosłyby do 6% strat bezpowrotnych i 10% uszkodzeń samolotów w ciągu doby.

Kolejną operację powietrzną przeciwnik może prowadzić 1-2 doby, w wyjątkowych warunkach dłużej, w prognozie przyjęto 2 doby.

3. Po upływie 8-10 dób wojny, w warunkach pomyślnie kontynuowanej strategicznej operacji zaczepnej na ZTDW, straty lotnictwa myśliwskiego OPK zmalałyby do poziomu 1% - strat bezpowrotnych i 2% - uszkodzenia samolotów.
4. Straty lotnictwa wojsk OPK podczas pierwszego zmasowanego uderzenia jądrowego przeciwnika mogą wynieść do 15% zniszczonych i 20% uszkodzonych nadających się do remontu polowego, samolotów. Do tego mogą dojść straty bojowe w danym dniu, ponoszone w walkach.

Przewidywany wysiłek lotnictwa myśliwskiego wojsk OPK w operacji zaczepnej frontu :

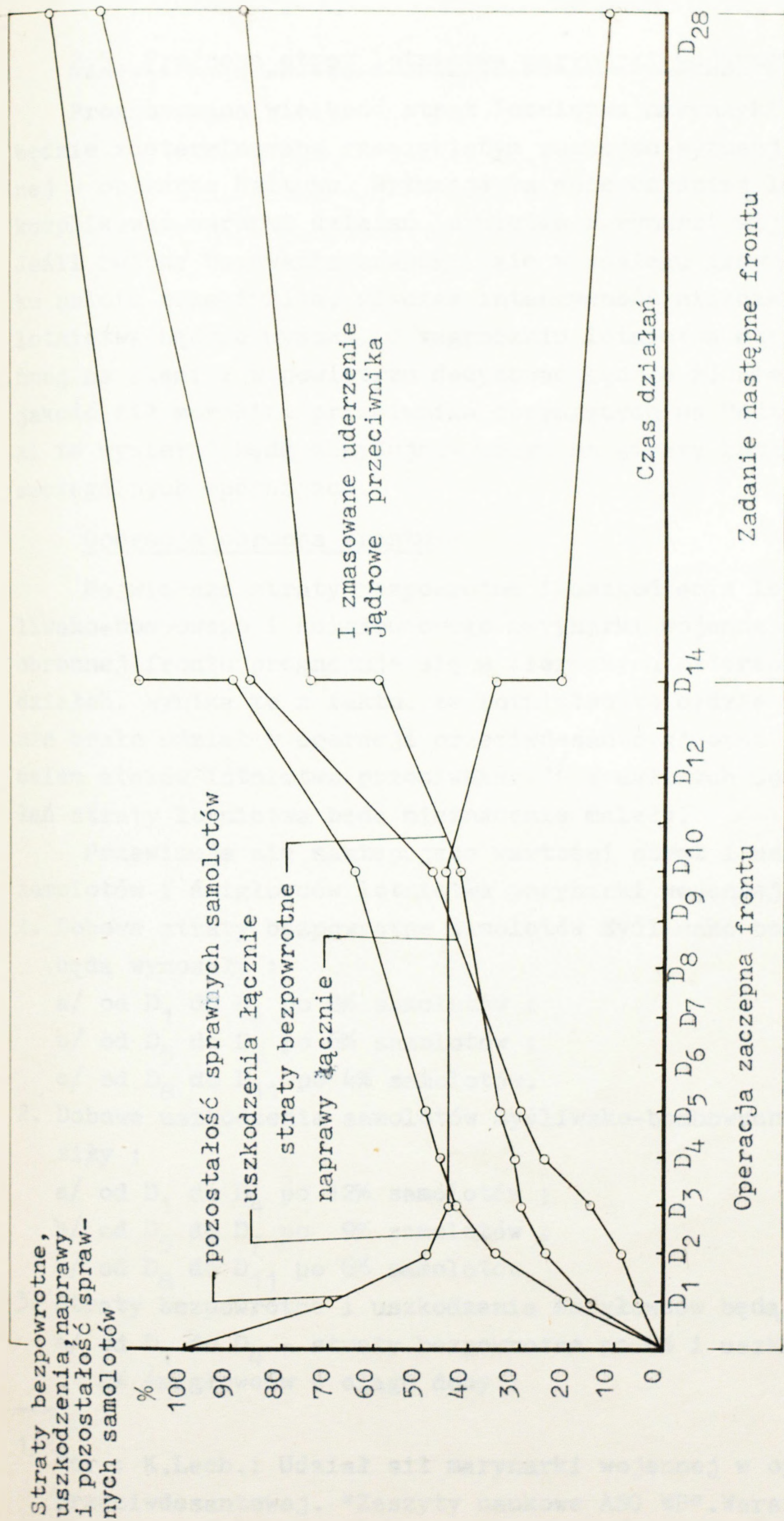
- w D_1 - 4 wyloty na samolot w ciągu doby ;
- w D_2 - 3 wyloty na samolot w ciągu doby ;
- w D_3 - 2 wyloty na samolot w ciągu doby ;
- od D_4 do D_{10} - 1 wylot na samolot w ciągu doby.

Wartości liczbowe opisanej prognozy strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwskich wojsk OPK w warunkach operacji zaczepnej frontu zostały uszczegółowione w tabeli 2.10 oraz zilustrowane graficznie na rys. 2.10

Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwskich wojsk lotniczych WOPK oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów

Rodzaj działań i czas w dobach	Straty i uszkodzenia				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie				Pozostałość sprawnych samolotów		
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{sr}	R _{bież}	R _{dr}	R _{sr}		R _{bież}	R _{dr}
		łącznie	R _{sr}	R _{bież}								R_{dr}
D ₁	15	20	5	5	-	5	-	-	5	70	
D ₂	10	15	4	4	-	4	-	-	4	49	
D ₃	5	8	4	2	-	4	2	-	2	43	
D ₄ -D ₁₀	14	21	11	7	26	7	3	26	9	46	
Suma strat i uszkodzeń do D ₁₀ włącznie	44	64	32	18	26	14	14	26	14	46	
D ₁₁ -D ₁₄	16	26	13	7	17	6	6	17	9	36	
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	-	-	21	
Zadanie następne D ₁₅ -D ₂₈ frontu	14	28	14	7	16	7	7	16	9	11	
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej	89	138	59	32	59	27	27	59	32	11	

Operacja zaczepna frontu



Rys.2.10. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie samolotów myśliwskich wojsk lotniczych WOPK w poszczególnych dobach działań wojennych.

2.5. Prognoza strat lotnictwa marynarki wojennej

Prognozowana wielkość strat lotnictwa marynarki wojennej będzie zdeterminowana rzeczywistym rozwojem sytuacji operacyjnej w obszarze Bałtyku. Sytuacja ta może bardziej lub mniej komplikować warunki działań lotnictwa marynarki wojennej. Jeśli rejony bazowania znajdują się w zasięgu głównego kierunku nalotu przeciwnika, wówczas intensywność niszczenia tego lotnictwa będzie wysoka. O zagrożeniu lotnictwa marynarki wojennej na ziemi i w powietrzu decydować będzie również ilość i jakość sił morskich przeciwnika operujących na Bałtyku. Czynniki te wywierają będą decydujący wpływ na straty lotnictwa w poszczególnych operacjach.

Operacja obronna frontu

Największe straty bezpowrotne i uszkodzenia lotnictwa myśliwsko-bombowego i śmigłowcowego marynarki wojennej w operacji obronnej frontu prognozuje się w pierwszych czterech dobach działań. Wynika to z faktu, że lotnictwo to będzie prawdopodobnie brało udział w operacji przeciwdesantowej oraz stanie się celem ataków lotnictwa przeciwnika.^{1/} W dalszych dobach działań straty lotnictwa będą nieznacznie malały.

Przewiduje się następujące wartości strat i uszkodzeń samolotów i śmigłowców lotnictwa marynarki wojennej.

1. Dobowe straty bezpowrotne samolotów myśliwsko-bombowych będą wynosiły :
 - a/ od D_1 do D_4 po 8% samolotów ;
 - b/ od D_5 do D_7 po 6% samolotów ;
 - c/ od D_8 do D_{11} po 4% samolotów.
2. Dobowe uszkodzenia samolotów myśliwsko-bombowych będą wynosiły :
 - a/ od D_1 do D_4 po 12% samolotów ;
 - b/ od D_5 do D_7 po 9% samolotów ;
 - c/ od D_8 do D_{11} po 6% samolotów.
3. Straty bezpowrotne i uszkodzenia śmigłowców będą wynosiły:
 - a/ od D_1 do D_4 - straty bezpowrotne po 6% i uszkodzenia po 8% śmigłowców w ciągu doby ;

1/ Por : K.Lech.: Udział sił marynarki wojennej w operacji przeciwdesantowej. "Zeszyty naukowe ASG WP".Warszawa 1986, nr 2 (45)

- b/ od D_5 do D_7 - straty bezpowrotne po 4% i uszkodzenia po 6% śmigłowców w ciągu doby ;
 - c/ od D_8 do D_{11} - straty bezpowrotne po 2% i uszkodzenia po 3% śmigłowców w ciągu doby.
4. Straty jakie poniesie lotnictwo marynarki wojennej w wyniku wykonania przez przeciwnika zmasowanego uderzenia jądrowego będą następujące :
- a/ straty bezpowrotne - 15% samolotów i 10% śmigłowców ;
 - b/ uszkodzenia - 20% samolotów i 10% śmigłowców.
- W kalkulacjach nie uwzględniono strat i uszkodzeń jakie powstaną w wyniku wykonywania zadań dobowych).
5. Charakter uszkodzeń zarówno samolotów myśliwsko-bombowych jak i śmigłowców wymagać będzie napraw w zakresie remontu średniego 50%, bieżącego 25% i drobnego 25%.
- Przewidywany wysiłek dobowy lotnictwa marynarki wojennej :
- a/ od D_1 do D_4 - 1,5 wylotu na statek powietrzny ;
 - b/ od D_5 do D_7 - 2 wyloty na statek powietrzny ;
 - c/ od D_8 do D_{11} - 3 wyloty na statek powietrzny ;

Przedstawione opisowo prognozy strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwsko-bombowych i śmigłowców lotnictwa marynarki wojennej zostały zamieszczone w tabelach 2.11 i 2.12 oraz zilustrowane graficznie w postaci wykresów na rys. 2.11 i 2.12.

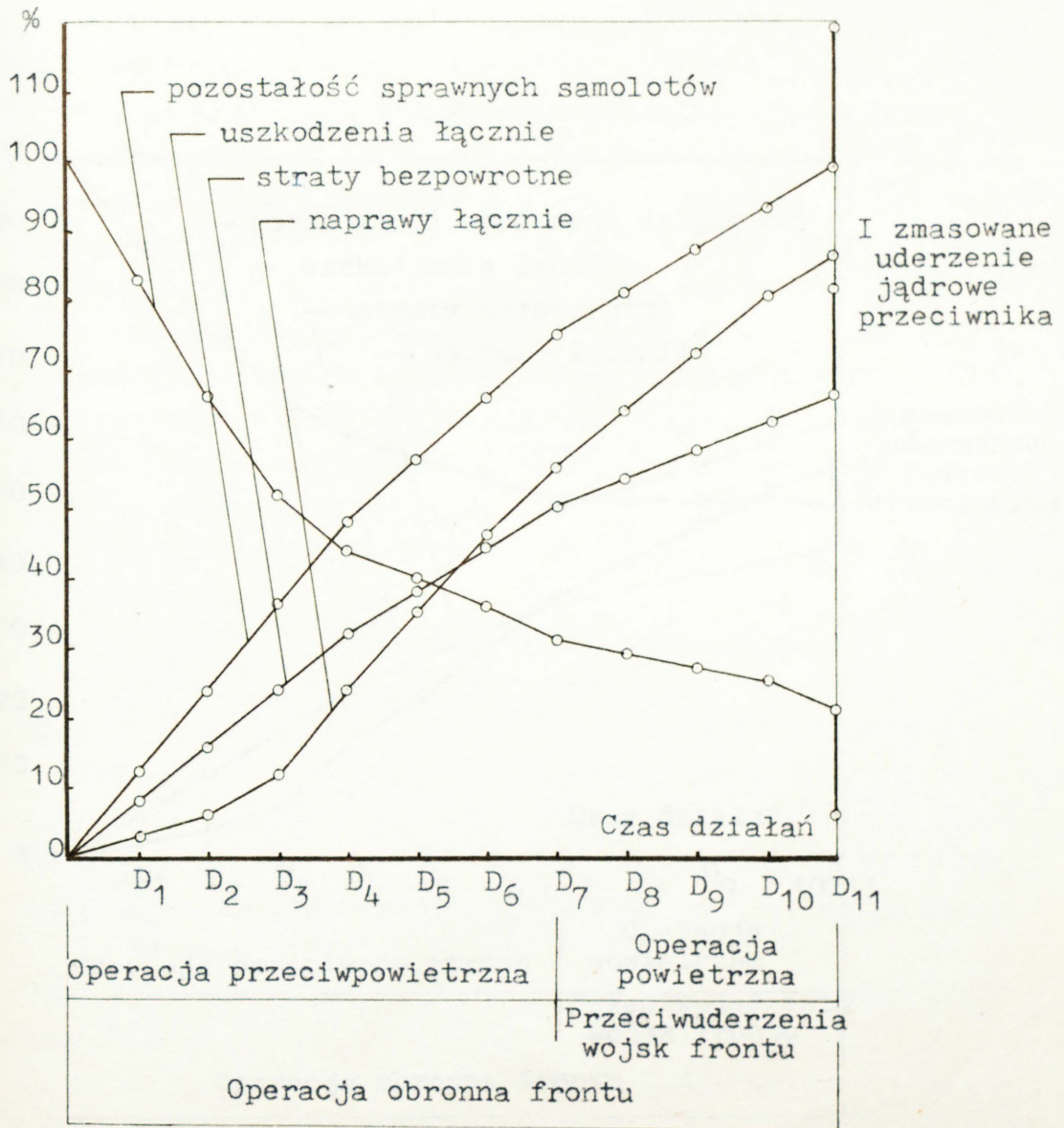
Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwsko-bombowych lotnictwa marynarki wojennej oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów.

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostał. sprawnych samolotów	
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}		
		łącz- nie	R _{śr}	R _{bież}					R _{dr}
Operacja obronna frontu	D ₁	8	12	6	3	3	-	3	83
	D ₂	8	12	6	3	3	-	3	66
	D ₃	8	12	6	3	3	-	3	52
	D ₄	8	12	6	3	3	6	3	44
	D ₅	6	9	5	2	2	6	2	40
	D ₆	6	9	5	2	2	6	2	36
	D ₇	6	9	5	2	2	6	2	31
	D ₈	4	6	3	2	2	5	1	29
	D ₉	4	6	3	2	2	5	1	27
	D ₁₀	4	6	3	2	2	5	1	25
	D ₁₁	4	6	3	2	2	3	1	21
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	-	-
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	81	119	51	26	22	42	22	22	19

Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń śmigłowców lotnictwa marynarki wojennej oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji obronnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego śmigłowców

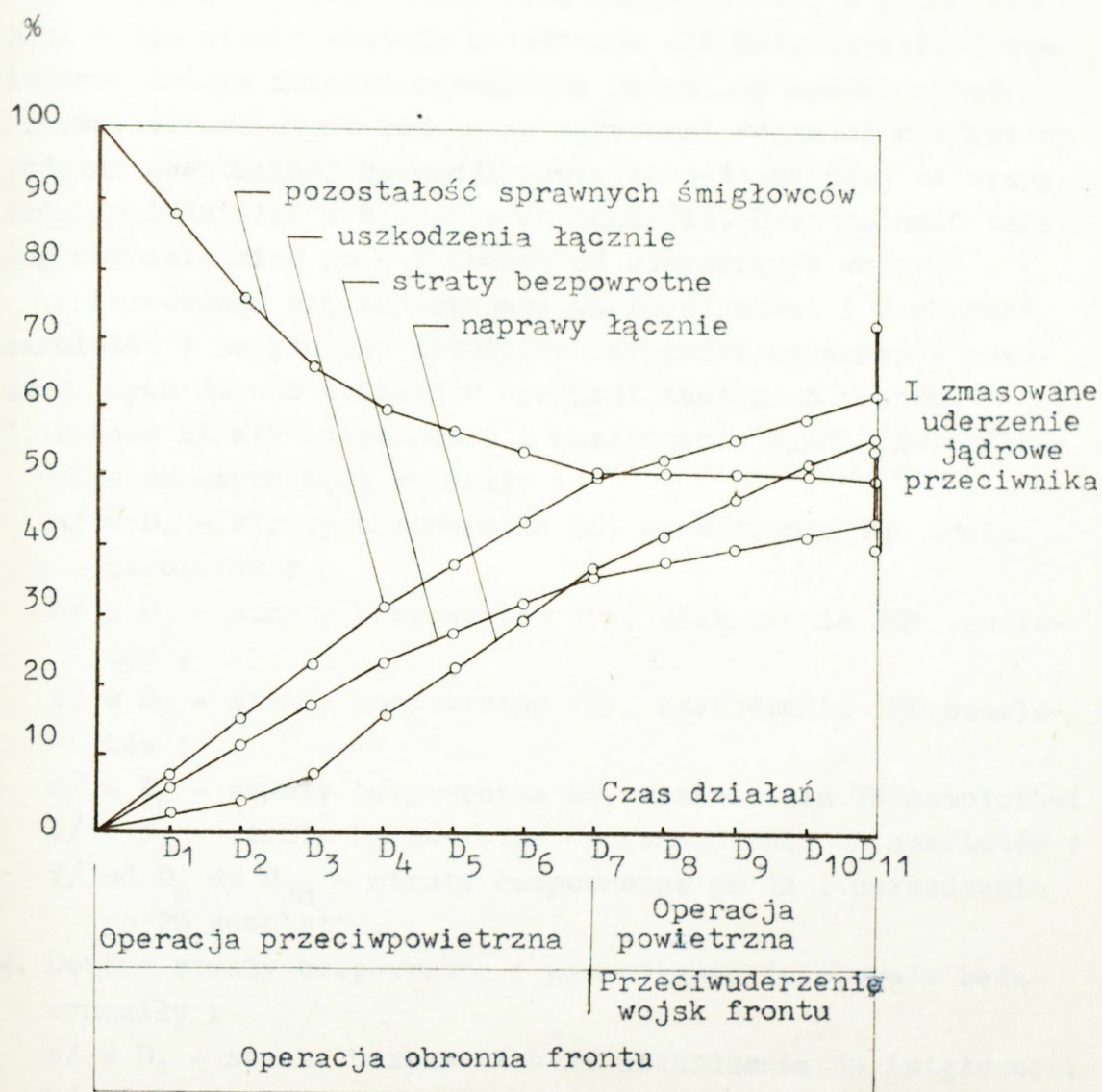
Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa śmigłowców w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie				Pozostałość sprawnych śmigłowców		
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{Śr}	R _{bież}	R _{dr}	R _{Śr}		R _{bież}	R _{dr}
		Łącznie	R _{Śr}	R _{bież}								R_{dr}
Operacja obrona frontu	D ₁	6	8	4	2	2	2	-	-	2	88
	D ₂	6	8	4	2	2	2	-	-	2	76
	D ₃	6	8	4	2	2	2	-	2	2	66
	D ₄	6	8	4	2	2	2	4	2	2	60
	D ₅	4	6	3	2	2	1	4	2	1	57
	D ₆	4	6	3	2	2	1	4	2	1	54
	D ₇	4	6	3	2	2	1	4	2	1	51
	D ₈	2	3	2	1	1	-	3	2	-	51
	D ₉	2	3	2	1	1	-	3	2	-	51
	D ₁₀	2	3	2	-	-	1	3	1	1	51
	D ₁₁	2	3	2	-	-	1	2	1	1	50
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	
Stan na koniec frontowej operacji obronnej	54	79	33	16	13	16	27	16	13	46	

Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych samolotów



Rys.2.11. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałość sprawnych technicznie samolotów myśliwsko-bombowych lotnictwa MW wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Straty bezpowrotne,
uszkodzenia, naprawy
i pozostałość spraw-
nych śmigłowców



Rys.2.12. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie śmigłowców lotnictwa MW wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Operacja zaczepna frontu

W prognozie strat lotnictwa marynarki wojennej w operacji zaczepnej frontu zwraca uwagę apogeum strat w drugim dniu działań bojowych. Przewiduje się, że właśnie w ciągu tej doby bitwa o panowanie na Bałtyku osiągnie maksymalne natężenie, jeśli wogóle przeciwnik podjąłby taką operację, czego nie można wykluczyć. Losy bitwy rozstrzygałyby się w ciągu 2-3 dób. W tym czasie właśnie przewiduje się duże straty. W kolejnych dniach działań nastąpiłoby radykalny spadek strat. Ponowny wzrost strat lotnictwa marynarki wojennej nastąpiłoby podczas ewentualnej operacji powietrzno-desantowej na wyspy duńskie i działań w kierunku Jutlandzkim. Ewentualność taka mogłaby zaistnieć po 6-8 dobach od rozpoczęcia wojny.

Przewiduje się następujące wartości strat i uszkodzeń samolotów i śmigłowców lotnictwa marynarki wojennej w poszczególnych dobach działań w operacji zaczepnej frontu.

1. Dobowe straty bezpowrotne i uszkodzenia samolotów myśliwsko-bombowych będą wynosiły :
 - a/ w D_1 - straty bezpowrotne 5%, uszkodzenia 10% ogółu samolotów ;
 - b/ w D_2 - straty bezpowrotne 15%, uszkodzenia 20% samolotów ;
 - c/ w D_3 - straty bezpowrotne 10%, uszkodzenia 15% samolotów ;
 - d/ w D_4 - straty bezpowrotne 5%, uszkodzenia 7% samolotów;
 - e/ w D_5 - straty bezpowrotne 4%, uszkodzenia 6% samolotów ;
 - f/ od D_6 do D_{28} - straty bezpowrotne po 1% i uszkodzenia po 2% samolotów.
2. Dobowe straty bezpowrotne i uszkodzenia śmigłowców będą wynosiły :
 - a/ w D_1 - straty bezpowrotne 3% uszkodzenia 5% śmigłowców;
 - b/ od D_2 do D_5 - straty bezpowrotne po 5%, uszkodzenia po 8% śmigłowców ;
 - c/ od D_6 do D_{28} - straty bezpowrotne po 2%, uszkodzenia po 3% śmigłowców.
3. Charakter uszkodzeń samolotów i śmigłowców wymagać będzie napraw : w zakresie remontu średniego -50%, bieżącego i drobego po 25%.
4. Straty jakie poniesie lotnictwo marynarki wojennej w rezultacie wykonania przez przeciwnika I zmasowanego uderzenia

jądrowego prognozuje się następująco :

a/ straty bezpowrotne : samoloty - 15%, śmigłowce 10%

b/ uszkodzenia : samoloty - 20%, śmigłowce - 10%

W kalkulacjach nie uwzględniono strat i uszkodzeń jakie powstaną w wyniku wykonywania zadań dobowych.

Zakładany jest następujący wysiłek dobowy dla lotnictwa marynarki wojennej w operacji zaczepnej frontu.

a/ w D_1 - 2 wyloty na samolot i 2 na śmigłowiec ;

b/ w D_2 - 4 wyloty na samolot myśliwsko-bombowy i 3 wyloty na śmigłowiec ;

c/ w D_3 - 3 wyloty na samolot i 3 wyloty na śmigłowiec ;

d/ w D_4 - D_5 - 2 wyloty na samolot i 3 wyloty na śmigłowiec;

e/ od D_6 do D_{28} - po 1 wylocie na samolot i po 2 wyloty na śmigłowiec.

Przedstawione opisowo prognozy strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwsko-bombowych i śmigłowców lotnictwa marynarki wojennej, w operacji zaczepnej frontu zostały zestawione w tabelach 2.13 i 2.14 oraz zilustrowane graficznie w postaci wykresów na rysunkach 2.13. i 2.14.

Tabela 2.13

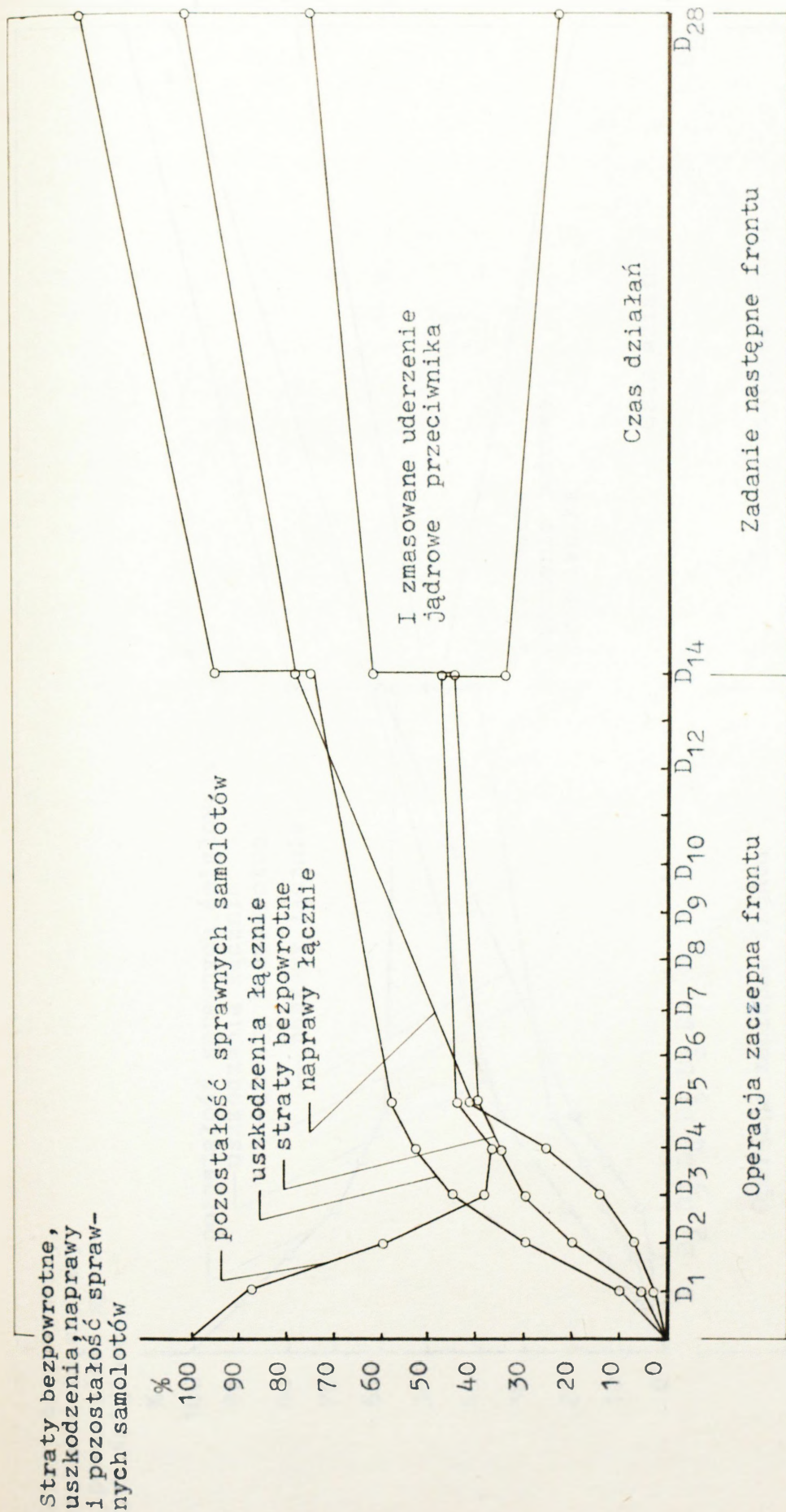
Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów myśliwsko-bombowych lotnictwa marynarki wojennej oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu. Liczona w procentach od stanu wyjściowego samolotów.

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa samolotów w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostałość sprawnych samolotów
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{śr}	R _{bież}	R _{dr}	
		Łączenie	W tym wymagające napraw w zakresie	R _{dr}				
D ₁	5	10	2	3	-	-	3	88
D ₂	15	20	5	5	-	-	5	58
D ₃	10	15	4	4	-	-	4	39
D ₄	5	7	2	2	5	5	2	39
D ₅	4	6	2	1	10	4	1	44
Straty i uszkodzenia do D ₅	39	58	15	15	15	11	15	44
D ₆ -D ₁₄	9	18	5	4	20	8	4	49
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	15	20	-	-	-	-	-	-
Zadanie następne frontu D ₁₅ -D ₂₈	14	28	7	7	16	8	7	38
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej	77	124	27	26	51	27	26	23

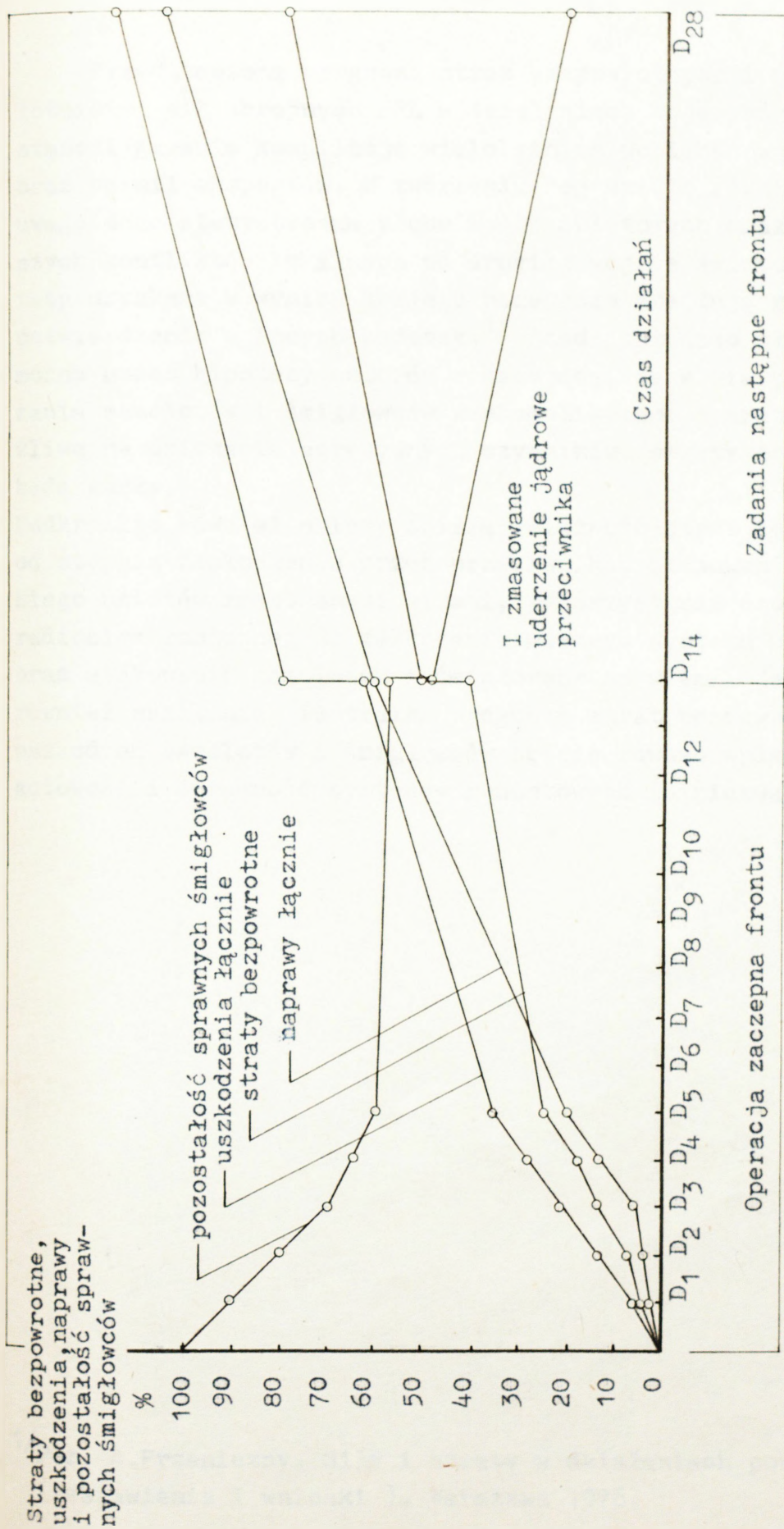
Prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń śmigłowców lotnictwa marynarki wojennej oraz potrzeb ich remontowania w kolejnych dobach operacji zaczepnej frontu.

Liczona w procentach od stanu wyjściowego śmigłowców.

Rodzaj działań i czas w dobach	Rodzaj strat i uszkodzeń				Naprawa śmigłowców w sieci remontowej uszkodzonych w zakresie			Pozostałość sprawnych śmigłowców
	Straty bezpowrotne	Uszkodzenia			R _{sr}	R _{bież}	R _{dr}	
		Łącznie	R _{sr}	R _{bież}					R_{dr}
D ₁	3	5	3	1	-	1	93	
D ₂	5	8	4	2	-	2	82	
D ₃	5	8	4	2	-	2	72	
D ₄	5	8	4	2	3	2	66	
D ₅	5	8	4	2	4	2	61	
Straty i uszkodzenia do D ₅	23	37	19	9	7	9	61	
D ₆ -D ₁₄	18	27	13	7	25	7	59	
I zmasowane uderzenie jądrowe przeciwnika	10	10	-	-	-	-	-	
Zadanie następne frontu D ₁₅ -D ₂₈	28	42	21	10	23	11	31	
Stan na koniec frontowej operacji zaczepnej	79	116	53	26	53	27	21	



Rys.2.13. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałość sprawnych samolotów technicznie samolotów myśliwsko-bombowych lotnictwa MW wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych



Rys. 2.14. Wykresy prognozowanych strat bezpowrotnych, uszkodzeń, napraw w sieci remontowej oraz pozostałości sprawnych technicznie śmigłowców lotnictwa MW wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Przedstawiona prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń lotnictwa sił zbrojnych PRL w działaniach bojowych na ZTDW stanowi głównie kompilację wieloletnich dociekań autorów oraz opinii ekspertów. W tworzeniu jej wzięto również pod uwagę dane statystyczne z obu wojen światowych oraz ważniejszych konfliktów lokalnych po drugiej wojnie światowej. Rezultaty uzyskane w wyniku takiego podejścia znajdują również potwierdzenie u innych badaczy.^{1/} Stąd też jako słuszne można uznać hipotezy autorów wskazujące, że w miarę wyposażania samolotów i śmigłowców w skomplikowaną aparaturę, wrażliwą na działania agresywnych czynników, straty lotnicze będą rosły.

Podkreślić również należy ścisłą zależność strat lotniczych od stopnia zaskoczenia przez przeciwnika. Stosowania przez niego nalotów zmasowanymi siłami, wykorzystania środków walki radioelektronicznej do zakłócania naszego systemu OPL i OPK oraz atakowania samolotów i śmigłowców na ziemi. Celowe jest również wskazanie, iż trafna prognoza strat bezpowrotnych i uszkodzeń samolotów i śmigłowców będzie zawsze wpływała na gotowość i sprawność systemów remontowych lotnictwa.

^{1/} Por. A. Przeniczny. Siły i straty w działaniach powietrznych (zestawienia i wnioski). Warszawa 1976.

CZĘŚĆ II. KONCEPCJA SYSTEMU REMONTU POLOWEGO LOTNICTWA

3. KONCEPCJA STRUKTURY I FUNKCJONOWANIE POLOWEJ SIECI REMONTOWEJ LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL

Polowa sieć remontowa lotnictwa w strukturze logistyki lotnictwa i wojsk obrony powietrznej kraju przedstawiona na rys.3.1., umiejscowiona jest w dziale zabezpieczenia techniczno-specjalnego i wchodzi w skład zabezpieczenia technicznego.^{1/}

Pojęcie zabezpieczenie techniczno-specjalne obejmuje całokształt działalności mającej na celu utrzymywanie techniki w gotowości bojowej i jej racjonalne zastosowanie bojowe w całym zakresie możliwości taktyczno-technicznych.

Istota zabezpieczenia technicznego wyraża się w następujących sferach :

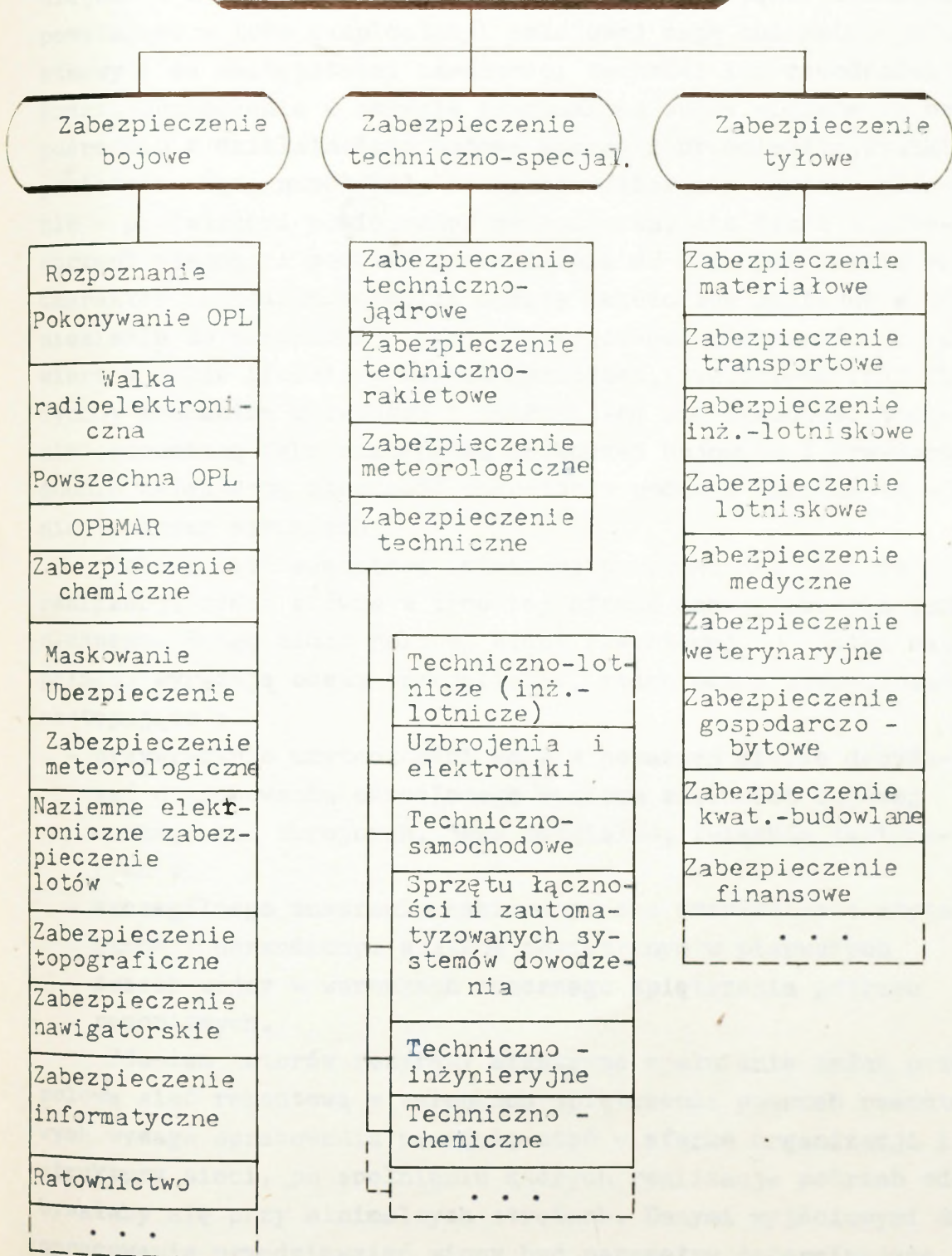
- zabezpieczenie techniki przed zniszczeniem i uszkodzeniami ;
- obsługiwaniem zapewniającym funkcjonowanie techniki zgodnie z jej przeznaczeniem ;
- przywracanie użyteczności technice uszkodzonej.

Sfera pierwsza obejmuje działania chroniące technikę przed niszczącym lub obozwardniającym oddziaływaniem nieprzyjaciela za pomocą przedsięwzięć technicznych, wspieranych rozwiązaniami taktycznymi.

Sfera druga dotyczy zagadnień związanych z wdrażaniem techniki do eksploatacji, bieżącej konserwacji, sprawdzaniem i regulacją, uzupełnianiem materiałów i amunicji zarówno w okresie szkolenia pokojowego jak i podczas działań bojowych.

1/ W. ŚWIĄTNICKI. Logistyka wojsk lotniczych i obrony powietrznej kraju na współczesnym polu walki. Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju 10/1987

LOGISTYKA
LOTNICTWA I WOJSK OBRONY
POWIETRZNEJ KRAJU



Rys.3.1. Idea struktury logistyki lotnictwa i wojsk obrony powietrznej kraju.

Sfera trzecia - to przywracanie użyteczności uszkodzonej technice. Pełna realizacja przedsięwzięć w tej sferze ma miejsce w zasadzie tylko podczas działań bojowych. Uszkodzenia powstające w toku eksploatacji pokojowej mają charakter jednostkowy i są następstwami zawodności techniki lub zawodności ludzi. Uszkodzenia w okresie ewentualnej wojny wiązane są bezpośrednio z działalnością bojową własną i przeciwnika. Statki powietrzne będą napotykały na przeciwdziałanie ogniowe głównie w przestrzeni powietrznej przeciwnika, ale także w przestrzeni własnej i podczas pozostawania na własnych lotniskach. Charakter uszkodzeń techniki będzie jakościowo odmienny w odniesieniu do uszkodzeń z okresu pokojowego. Odmiennosc zawiera w sobie ilościowy wzrost uszkodzeń, jakościowo inny fizyczny mechanizm uszkodzeń i nakładającą się zawodność techniki, rozumianą jako następstwa uszkodzeń bojowych i prawdopodobnie zwiększoną zawodność operatorów podczas działań^w skrajnie trudnych warunkach.

Polowa sieć remontowa lotnictwa przeznaczona jest do realizacji zadań główne w trzeciej sferze zabezpieczenia technicznego. Rangę zadań polowej sieci remontowej lotnictwa najlepiej wyrażają oceny specjalistów, które można sformułować następująco :

- przywracanie użyteczności może w poważnej mierze decydować o zachowaniu określonego poziomu zdolności bojowej rodzaju sił zbrojnych, jego oddziałów, związków taktycznych ;
- szczególnego znaczenia nabiera proces przywracania użyteczności uszkodzonym statkom powietrznym w pierwszych dniach wojny w warunkach znacznego spiętrzenia potrzeb remontowych.

Zdaniem autorów rozprawy efektywne spełnianie zadań przez polową sieć remontową w warunkach spiętrzenia potrzeb remontowych wymaga opracowania przedsięwzięć w sferze organizacji i struktury sieci, po spełnieniu których realizacja potrzeb odbywałaby się przy minimalnych stratach. Danymi wyjściowymi do opracowania przedsięwzięć winny być parametry determinujące spiętrzenie potrzeb.

3.1. Założenia metodyczne dotyczące określania potrzeb remontowych

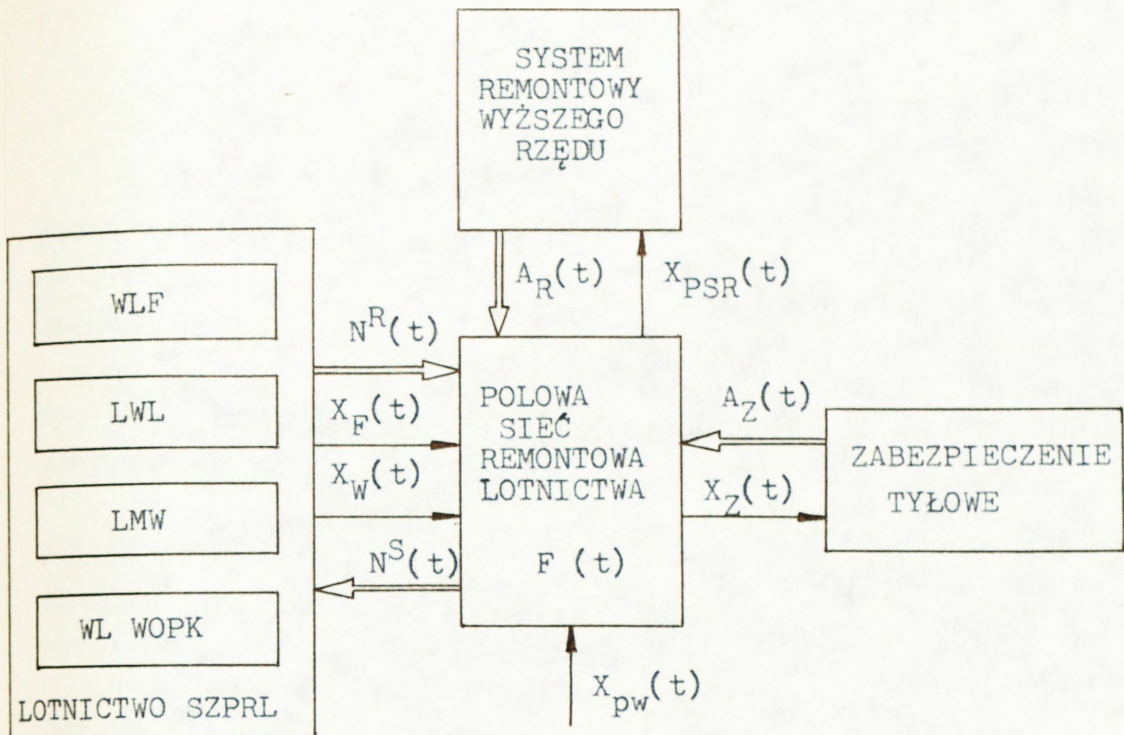
Usytuowanie polowej sieci remontowej lotnictwa i jej główne zadanie ujęte w postaci przywracania użyteczności uszkodzonej technice, zwłaszcza uszkodzonym statkom powietrznym w warunkach spiętrzenia potrzeb remontowych pozwalają opracować model sprzężeń ogólnych polowej sieci remontowej. Model taki pokazano na rys.3.2. Zgodnie z nim, w polowej sieci remontowej naprawiane są uszkodzone statki powietrzne $N^R(t)$ kierowane z lotnictwa, a naprawione $N^S(t)$ kierowane do wojsk. Wewnętrzne funkcjonowanie sieci przedstawia funkcja $F(t)$, które zachodzi przy następujących ograniczeniach:

- a/ $X_f(t)$ - określa zasady osiągania gotowości sieci do działań i zasady dyslokacji podczas działań ;
- b/ $X_w(t)$ - definiuje typy remontów o parametrach wyrażonych czasem działań bojowych i przedziałach pracochłonności ;
- c/ $X_{pw}(t)$ - określa stopień oddziaływania wojsk przeciwnika i powodowane tym zakłócenia w funkcjonowaniu ;
- d/ $X_{psr}(t)$ - określa potrzeby zabezpieczenia bieżących potrzeb remontowych kierowanych do systemu remontowego wyższego szczebla ;
- e/ $X_z(t)$ - określa potrzeby zabezpieczenia zasobów.

Równocześnie funkcjonowanie polowej sieci remontowej wymaga zasilania zasobami materiałowymi, energetycznymi i innymi, odpowiednio do realizowanych zadań remontowych. Zasoby te oznaczone :

- a/ $A_z(t)$ i pochodzą one z zabezpieczenia tyłowego ;
- b/ $A_R(t)$ dopływają z systemu remontowego wyższego rzędu i wyrażają stopień spełnienia potrzeb zabezpieczenia bieżących potrzeb remontowych kierowanych przez polową sieć remontową.

Wymagania stawiane polowej sieci remontowej w postaci ilości $N^R(t)$ uszkodzonych statków powietrznych i przeznaczonych do naprawy, wyrażają potrzeby remontowe lotnictwa. Potrzeby te determinowane będą w sensie ogólnym charakterem planowanych działań. Z punktu widzenia analizowania potrzeb remontowych, charakter działań można przedstawić podając :



Rys.3.2. Model sprzężeń ogólnych polowej sieci remontowej lotnictwa

$N^R(t)$ - statki powietrzne przeznaczone do naprawy;
 $N^S(t)$ - naprawione statki powietrzne; $X_F(t)$ - ograniczenia w funkcjonowaniu PSR nakładane przez lotnictwo;
 $X_W(t)$ - wymagania w zakresie remontu; $A_Z(t)$ - zasoby zabezpieczenia tyłowego; $X_{pw}(t)$ - ograniczenia w funkcjonowaniu spowodowane oddziaływaniem wojsk przeciwnika; $X_{PSR}(t)$ - wymagania kierowane do systemu remontowego wyższego rzędu; $A_R(t)$ - zasoby zabezpieczenia z systemu remontowego wyższego rzędu; $X_Z(t)$ - wymagania zabezpieczenia zasobów.

- a/ czas trwania działań t_1 ;
- b/ średni współczynnik strat i uszkodzeń dobowych dla każdego dnia działań p_1 .

Wyniki prognozy strat i uszkodzeń rodzajów wojsk lotniczych i rodzajów lotnictwa, przedstawione szczegółowo w rozdz.2 udawadniają stochastyczny charakter strat i uszkodzeń statków powietrznych w toku działań, odmienną dynamikę strat i uszkodzeń podczas operacji obronnej w porównaniu z operacją zaczepną jak również jakościowo-ilościowe zróżnicowanie pomiędzy stratami i uszkodzeniami między rodzajami lotnictwa.

Wynika stąd istotne stwierdzenie, że potrzeby remontowe lotnictwa winny być analizowane oddzielnie dla operacji obronnej i operacji zaczepnej oraz oddzielnie dla rodzajów lotnictwa.

Analiza sprzężeń ogólnych modelu polowej sieci remontowej lotnictwa wskazuje, że na funkcjonowanie sieci wpływają ograniczenia pochodzące od wojsk własnych, wojsk przeciwnika oraz wewnętrzne uwarunkowania remontowe.

Ograniczenia powodowane przez wojska własne obejmują :

- a/ wymagania związane z osiągnięciem gotowości bojowej przez polową sieć remontową ;
- b/ wymagania określające zasady i warunki dyslokacji pododdziałów polowej sieci remontowej w toku operacji frontu ;
- c/ dopuszczalne czasowe parametry wykonywania napraw uszkodzonych statków powietrznych.

Osiągnięcie gotowości bojowej polega na osiągnięciu gotowości do wykonywania napraw uszkodzonych statków powietrznych w terminach i miejscach określonych w odpowiednich dokumentach oraz rozpoczęciu realizacji zadań remontowych.

Autorzy pracy przyjęli założenie, że polowa sieć remontowa lotnictwa osiągnie gotowość bojową zgodnie z wymaganiami, co oznacza że rozpoczęcie realizacji zadań nastąpi w dniu rozpoczęcia działań bojowych przez lotnictwo. W dalszych analizach powyższy warunek oznaczono jako :

$X_G = 1$ - osiągnięcie gotowości bojowej zgodnie z wymaganiami ;

$\Delta T = 0$ - rozpoczęcie realizacji zadań remontowych w dniu rozpoczęcia działań bojowych.

Wstępna analiza współczynników uszkodzeń w pierwszych

dniach działań lotnictwa zarówno podczas operacji obronnej frontu jak i operacji zaczepnej frontu oraz oceny specjalistów wskazują na zjawisko znacznego spiętrzenia potrzeb remontowych w tym przedziale czasu. Pogłębienie spiętrzenia potrzeb wystąpi w sytuacjach gdy rozpoczęcie realizacji zadań remontowych nastąpi z opóźnieniem. Ogólną analizę przypadku dla opóźnienia o jeden dzień ($\Delta T = 1$) przedstawiono w rozdz. 3.5.

Efektywne wypełnianie zadań remontowych wymaga usytuowania pododdziałów remontu polowego w rejonie bazowania jednostek lotniczych. Prognozowany, manewrowy charakter działań wymuszać będzie częstą zmianę bazowania pododdziałów i związków taktycznych lotnictwa, powodując jednocześnie dyslokację polowej sieci remontowej. Ograniczenie to, w jednoznaczny sposób obniża możliwości remontowe, kosztem zwiększenia manewrowości sieci remontu, co w ujęciu parametrycznym ujmuje obniżony efektywny czas pracy jednego specjalisty remontu.

Kolejnym ograniczeniem w funkcjonowaniu sieci remontu polowego jest zachowanie czasowych parametrów wykonywania napraw uszkodzonych statków powietrznych. Wymagania powyższe sformułowane w postaci czasów postoju statków powietrznych w godzinach w poszczególnych rodzajach remontu. Wynoszą one odpowiednio :

- remont średni - 72
- remont bieżący - 48
- remont drobny - 8 (naprawa będzie wykonana do
końca doby działań)

Przytoczone powyżej parametry remontowe zgodne są z założeniami przyjmowanymi podczas ćwiczeń wojsk sojuszniczych w ostatnich latach.

Ograniczenia w funkcjonowaniu polowej sieci remontowej lotnictwa spowodowane będą oddziaływaniem wojsk przeciwnika. Wielkość tego oddziaływania, bezpośrednio wpływać będzie na obniżenie możliwości remontowych sieci, bowiem spowodować może straty bezpowrotne wśród stanu osobowego pododdziałów remontowych, jak również zwiększenie sił do usuwania skutków tego oddziaływania. W dalszych analizach powyższy warunek oznaczono jako :

- $X_{pw}(t) = 0$ co oznacza że oddziaływanie wojsk przeciwnika nie powoduje obniżenia możliwości re-

montowych sieci w tym sensie że może ona wykonywać remonty odpowiedniego typu ;

- $P_{RB} < P_{RBopt}$ lub $P_{RS} < P_{RSopt}$ co oznacza że oddziaływanie przeciwnika spowodowało obniżenie możliwości remontowych sieci ;

- $P_{RB} = 0$ lub $P_{RS} = 0$ co oznacza że $X_{pw}(t) = 1$, czyli jeden z pododdziałów sieci utracił potencjał remontowy.

Ograniczenia w funkcjonowaniu polowej sieci remontowej spowodowane mogą być również specyfiką uszkodzeń statków powietrznych. Przyjmuje się ich naprawienie pod warunkiem zabezpieczenia sieci w niezbędne, głównie specjalistyczne narzędzia, detale lub podzespoły. Z tego powodu z polowej sieci remontowej kierowane będą wymagania do systemu remontowego wyższego rzędu. Pod pojęciem tym, autorzy pracy przyjmują system remontowy, składający się z Wojskowych Zakładów Lotniczych, oraz przedsiębiorstwa przemysłu obronnego i jednostki gospodarki narodowej, które mogą spełnić postawione wymagania. Wybór jednostki gospodarczej uzależniony będzie od specyficznych cech wymagań i lokalnych możliwości działania.

Polowa sieć remontowa lotnictwa zasilana będzie poprzez służby zabezpieczenia tyłowego oraz sporadycznie z systemu remontowego wyższego szczebla. Przyjęto, że zasoby zabezpieczenia pozwalają pokryć wszystkie potrzeby remontowe. Przyjęcie powyższego warunku oznacza że zabezpieczenie tyłowe nie ogranicza funkcjonowania sieci.

Metodyka określania potrzeb remontowych

Posługując się modelem sprzężeń ogólnych polowej sieci remontowej lotnictwa pokazanym na rys.3.2., wymagania oznaczone jako ilość $N^R(t)$ uszkodzonych statków powietrznych w toku działań bojowych i kierowanych do naprawy określono jako potrzeby remontowe.

Miarami potrzeb remontowych są wskaźniki :

- a/ ilościowe - określające ilościowe wymagania dotyczące rodzajów remontów ;
- b/ jakościowe - określające charakter uszkodzeń i związanymi z nimi technologiami naprawy.

Przedstawione miary potrzeb remontowych z wystarczającą dokładnością charakteryzują problem potrzeb dla przypadków,

w których ilościowe wymagania ulegają małym zmianom w czasie. Dla przypadków o znacznej zmienności, a z takimi mamy do czynienia w niniejszej pracy, należy miary potrzeb rozszerzyć o charakterystyki zmian potrzeb remontowych w toku działań.

Autorzy rozprawy analizowali straty i uszkodzenia statków powietrznych przyjmując za podstawę przyczyny ich powstawania oraz dokonali opisowej charakterystyki poszczególnych składowych strat. Wyniki tej analizy pozwoliły dokonać prognozy strat i uszkodzeń dla poszczególnych rodzajów lotnictwa i operacji. Uzyskane wyniki przedstawione są w postaci sumarycznych współczynników strat i uszkodzeń, obejmujących współczynniki strat bojowych, do których zaliczone zostały współczynniki strat i uszkodzeń podczas działań w powietrzu i na ziemi a także współczynniki eksploatacyjne.

Współczynniki te wyrażone są w procentach, za podstawę przyjęto początkową liczbę statków powietrznych równą 100%.

Oznaczając przez p_i współczynnik strat i uszkodzeń w i -tym dniu działań otrzymamy zależność łączącą składowe strat i uszkodzeń :

$$p_i = q_i^l + q_i^Z + q_i^e \quad (3.1)$$

gdzie :

- q_i^l - współczynnik strat i uszkodzeń statków powietrznych podczas działań powietrznych;
- q_i^Z - współczynnik strat i uszkodzeń statków powietrznych na ziemi wskutek oddziaływania przeciwnika ;
- q_i^e - współczynnik strat i uszkodzeń eksploatacyjnych.

Przyjęty model strat i uszkodzeń w opracowywaniu prognozy zakłada uśrednioną wartość współczynnika strat i uszkodzeń w każdym locie samolotu lub śmigłowca w i -tym dniu. Na mocy powyższego założenia mamy :

$$q_i^l = k \cdot q_i \quad (3.1a)$$

gdzie :

- q_i - współczynnik strat i uszkodzeń w jednym locie samolotu lub śmigłowca;
- k - liczba wylotów.

Współczynnik strat i uszkodzeń eksploatacyjnych statków

powietrznych opisuje zależność :

$$q_i^e = \Lambda(t) \sum_{k=1}^{K_i} \tau_{i,k} \quad (3.1b)$$

gdzie :

$\Lambda(t)$ - funkcja intensywności strat i uszkodzeń statków powietrznych w godz⁻¹
 $\sum_{k=1}^K \tau_{i,k}$ - sumaryczny czas lotu statków powietrznych w i-tym dniu.

Ostatecznie zależność (3.1) przyjmie postać :

$$p_i = k q_i + q_i^2 + \Lambda(t) \sum_{k=1}^K \tau_{i,k} \quad (3.2)$$

Zależność (3.2) przedstawia sumaryczny współczynnik strat i uszkodzeń statków powietrznych w i-tym dniu działań.

Współczynnik uszkodzeń statków powietrznych podlegających naprawie określa zależność :

$$p_i^r = (k q_i + q_i^2) G_r(r,p,k) + \Lambda^r(t) \sum_{k=1}^K \tau_{i,k} \quad (3.3)$$

gdzie:

- funkcja $G_r(r,p,k)$ jest składową funkcji odporności statku powietrznego na uszkodzenia po trafieniu weń środkami bojowymi ;
- $\Lambda^r(t)$ - funkcja intensywności uszkodzeń eksploatacyjnych statków powietrznych.

Funkcja odporności ma ogólną postać :

$$G(r,p,k) = G_s(r,p,k) + G_r(r,p,k) \quad (3.4)$$

a jej składowe wyrażają odpowiednio :

- a/ składowe $G_s(r,p,k)$ charakteryzuje uszkodzenie statku powietrznego w następstwie którego ulega on zniszczeniu lub wielkość tego uszkodzenia, które uniemożliwia jego naprawienie w warunkach polowych. Składowa ta określa straty bezpowrotne podczas działań bojowych ;
- b/ składowa $G_r(r,p,k)$ charakteryzuje uszkodzenie statku powietrznego w następstwie którego wymaga on naprawy w polowej sieci remontowej. Składowa ta

określa straty "powrotne" podczas działań bojowych Autorzy przyjęli mając pełną świadomość złożoności problemu odporności statków powietrznych na uszkodzenia w warunkach bojowych, że wzajemną relację składowych odporności opisuje związek :

$$\frac{G_r(r,p,k)}{G_s(r,p,k)} \approx \frac{1,5}{1} \quad (3.5)$$

skąd, po spełnieniu warunku (3.4) otrzymamy

$$G_r(r,p,k) = g_r \approx 0,6 \quad (3.5a)$$

$$G_s(r,p,k) = g_s \approx 0,4$$

Ostatecznie współczynnik potrzeb remontowych w i-tym dniu działań przedstawia zależności :

$$p_i^r = (k q_i + q_i^z) g_r + \Lambda^r(t) \sum_{k=1}^K \tau_{i,k} \quad (3.6)$$

Dla planowanych działań bojowych sumaryczny współczynnik potrzeb remontowych wynosi :

$$p^R(t) = \sum_{i=1}^I p_i^r \quad (3.7)$$

Uwzględniając wymagania rodzajów remontu, współczynnik potrzeb remontowych w i-tym dniu działań przedstawia zależność :

$$p_i^r = p_i^{rd} + p_i^{rb} + p_i^{rs} \quad (3.8)$$

gdzie:

p_i^{rd} - współczynnik potrzeb remontu drobnego;

p_i^{rb} - współczynnik potrzeb remontu bieżącego;

p_i^{rs} - współczynnik potrzeb remontu średniego;

Składowe współczynnika potrzeb dla poszczególnych rodzajów remontu przedstawiają zależności :

- dla i-tego dnia działań ;

$$p_i^{rd} = p_i^r \cdot p_{rd}$$

$$p_i^{rb} = p_i^r \cdot p_{rb}$$

$$p_i^{rs} = p_i^r \cdot p_{rs} \quad (3.9)$$

- dla planowanych działań bojowych :

$$p^{rd}(t) = p_{rd} p^R(t)$$

$$p^{rb}(t) = p_{rb} p^R(t)$$

$$p^{rs}(t) = p_{rs} p^R(t)$$

gdzie: współczynnik $p_{rd} = p_{rb} = 0,25$ i $p_{rs} = 0,5$ dla przyjętego charakteru uszkodzeń statków powietrznych wymagających naprawy w zakresie remontu drobnego, bieżącego i średniego w relacjach 1 : 1 : 2.

Niezbędną charakterystyką potrzeb remontowych, stanowi charakterystyka potrzeb w funkcji czasu działań. Charakterystyki te przedstawiono w postaci:

$$p^R(t) = \sum_{i=1}^I p_i^r$$

$$p^{rd}(t) = \sum_{i=1}^I p_i^{rd}$$

$$p^{rb}(t) = \sum_{i=1}^I p_i^{rb}$$

$$p^{rs}(t) = \sum_{i=1}^I p_i^{rs}$$

(3.10)

Analiza przebiegu funkcji (3.10) łącznie z ilościowymi miarami współczynników potrzeb, pozwoli uzyskać wyniki determinujące strukturę organizacyjną sieci remontowej lotnictwa.

3.2. Potrzeby remontowe determinujące strukturę organizacyjną

Zagadnienia organizacji systemów technicznych (prosty lub złożony) obejmują dwa jakościowo różne problemy organizacyjne. Są to problemy organizacji zarządzania (dowodzenia) oraz problemy organizacji pracy.^{1/}

Organizacja zarządzania ma zawsze strukturę hierarchiczną, natomiast dla organizacji pracy charakterystyczna jest struktura łańcuchowa.

Proces remontu statków powietrznych jest określony potrzebami remontowymi, charakterystykami systemu remontu oraz przyjętymi zasadami prowadzenia remontu.^{2/}

Organizowanie procesu zarządzania remontu statków powietrznych polega na doborze wzajemnych powiązań między jednostkami remontowymi, jednostkami bojowymi i zabezpieczającymi, umożliwiającymi wykonanie zadań technicznych.^{3/} Organizowanie procesu zarządzania obejmuje analizę zadań, przygotowanie zasobów, utworzenie zasobów działań, utworzenie zespołów ludzkich, jednostek remontowych, zaopatrzeniowych itp. W szerokim sensie organizacja remontu polowego prowadzi do ustalenia schematu organizacyjnego, który jest modelem remontu polowego statków powietrznych z punktu widzenia organizacji. Podaje on, kiedy i jakie obiekty działania występują w danym systemie, jak są powiązane ze sobą, jak następuje obieg informacji i zasilenie przy realizacji przez nie zadań technicznych.

Dotychczasowe wyniki badań autorów z zaprezentowanych powyżej determinant organizacyjnych obejmują potrzeby remontowe lotnictwa, opisane za pomocą współczynników potrzeb w

1/ S. Piasecki. Optymalizacja systemów obsługi technicznej. Wydawnictwo NT Warszawa 1974 str. 87.

2/ Tamże str. 126

3/ E. Olearczyk, M. Sikorski, H. Tomaszek. Eksploatacja samolotów - elementy teorii. Wydawnictwo MON Warszawa 1978.

i-tym dniu działań oraz sumaryczne wartości współczynników potrzeb dla planowanych działań. W dalszej części pracy została przeprowadzona analiza wpływu potrzeb na charakterystyki systemu remontu i zasady wykonywania remontów.

Analiza zmian prognozowanych wartości dobowych współczynników potrzeb p_i^R samolotów i śmigłowców wszystkich rodzajów lotnictwa podczas działań w operacji obronnej i zaczepnej, wykazuje pewne prawidłowości. Pozwalają one stworzyć modele zmian dobowych współczynników potrzeb w toku operacji. Wyróżniono cztery modele a ich ilustracje graficzne przedstawiono na rys. 3.3.

Model 1 obrazuje zmianę dobowych współczynników potrzeb remontowych p_i^R podczas operacji obronnej dla wszystkich rodzajów lotnictwa z wyłączeniem lotnictwa myśliwsko-bombowego i rozpoznawczego WLF

Model 2 przedstawia zmiany dobowych współczynników potrzeb remontowych p_i^R podczas operacji obronnej dla lotnictwa myśliwsko-bombowego i rozpoznawczego WLF.

Oba modele cechują następujące właściwości :

1. Dobowe współczynniki potrzeb remontowych p_i^R wykazują przedziałową stabilność w toku całej operacji obronnej, o zmniejszających się wartościach współczynników potrzeb w operacji przeciwpowietrznej.

2. W operacji powietrznej utrzymuje się dalsza stabilność współczynników potrzeb na niezniżonym lub niższym poziomie za wyjątkiem współczynników opisujących potrzeby LMB i LR WLF, które osiągają najwyższe wartości.

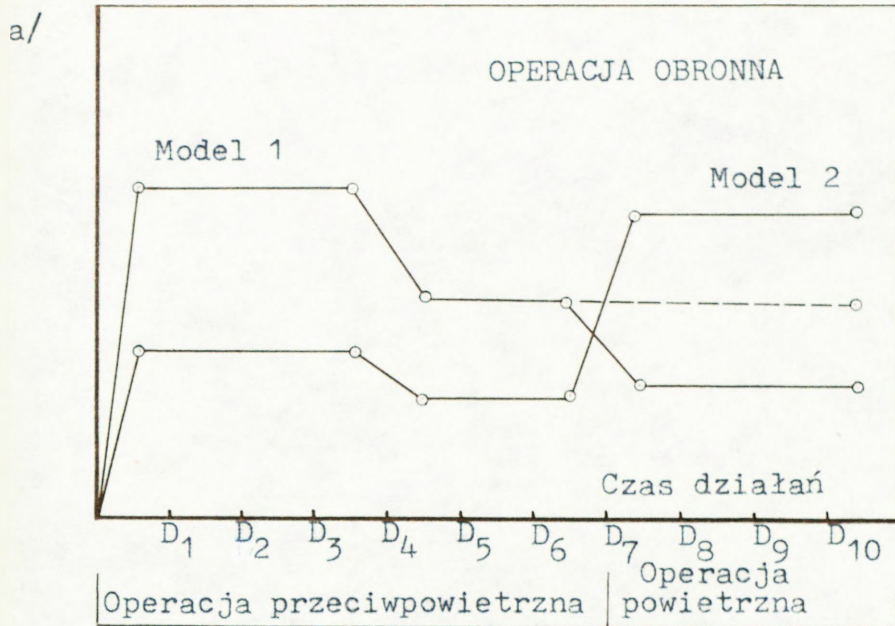
3. Wysokie wartości bezwzględne współczynników potrzeb pomimo stabilności w okresie pierwszych czterech dni działań, mogą powodować kumulowanie się potrzeb remontowych od początku działań wojennych.

Model 3 przedstawia zmianę dobowych współczynników potrzeb remontowych p_i^R podczas operacji zaczepnej dla rodzajów lotnictwa rozpoczynających działania od początku działań wojennych. Słuszny jest on dla LM, LMB i LR WLF oraz LWL.

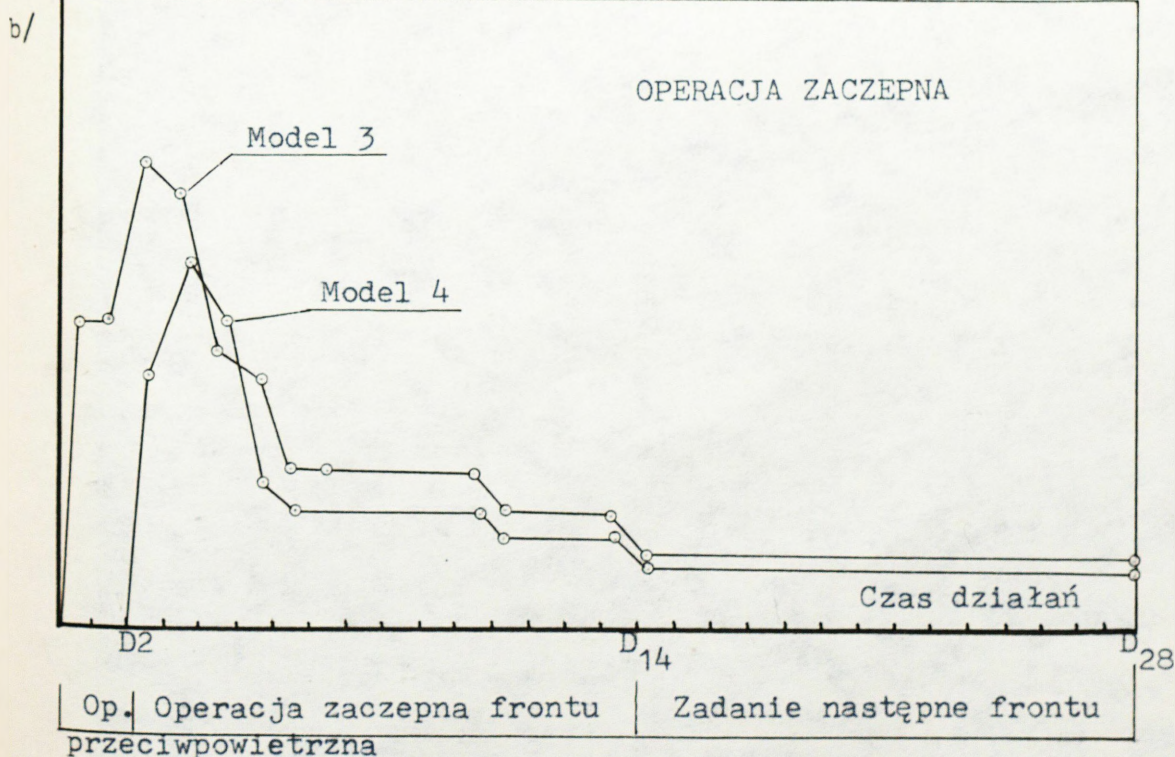
Model 4 przedstawia zmianę dobowych współczynników potrzeb remontowych p_i^R podczas operacji zaczepnej dla rodzajów lotnictwa rozpoczynających działania w pierwszym dniu operacji powietrznej. Model ten odpowiada charakterowi działań LT WLF, LMW i LM WOPK.

Oba modele cechują następujące właściwości :

Dobowe współczynniki
potrzeb remontowych



Dobowe współczynniki
potrzeb remontowych



Rys.3.3. Modele zmiany współczynników potrzeb remontowych w toku działań bojowych.

1. Dobowe współczynniki potrzeb remontowych p_i^r wykazują silną zmienność w początkowych dniach działań, a swoje wartości największe osiągają w trzecim i czwartym dniu od chwili rozpoczęcia działań.

2. Wartości współczynników stabilizują się po około pięciu dniach działań i pozostają przedziałami stałe do końca operacji powietrznej.

Potrzeby remontowe lotnictwa będą zaspokajane w polowej sieci remontowej. Realizacja potrzeb dla poszczególnych rodzajów remontu wymaga czasu a przyjmując normatywne czasy ich trwania, można określić ilości uszkodzonych statków powietrznych równocześnie wymagających remontu w każdym dniu operacji, wyrażone za pomocą współczynników potrzeb remontowych. Zależności analityczne dla i -tego dnia działań wynoszą:

- dla remontu średniego

$$n_{si}^p = (p_{i-2}^r + p_{i-1}^r + p_i^r) p_{rs}$$

- dla remontu bieżącego

$$n_{bi}^p = (p_{i-1}^r + p_i^r) p_{rb}$$

- dla remontu drobnego

$$n_{di}^p = p_i^r p_{rd}$$

- sumaryczna ilość uszkodzonych statków powietrznych

$$n_{ri}^p = n_{si}^p + n_{bi}^p + n_{di}^p$$

Wyniki obliczeń zamieszczono w tabelach 3.1 + 3.6, natomiast na rys. 3.4 + 3.7 przedstawiono ich postać graficzną.

Prognozowane ilości uszkodzonych samolotów i śmigłowców równocześnie wymagających remontu w każdym dniu operacji potwierdziły oceny specjalistów, że w początkowym okresie działań wojennych wystąpi silne spiętrzenie potrzeb remontowych.

Spodziewane największe spiętrzenie potrzeb podczas operacji obronnej wystąpi w czwartym dniu działań. Miarą spiętrzenia będzie potrzeba równoczesnego wykonywania liczby remontów :

- 27% stanu wyjściowego samolotów LM WLF, śmigłowców WLA, samolotów LMW i LM WOPK ;

Tabela 3.1
 Procentowa ilość uszkodzonych samolotów WLF równocześnie wymagających remontu
 w połowej sieci remontowej lotnictwa w kolejnych dobach operacji obronnej

Rodzaj działań i czas w dobach	LM WLF			LMB i LR WLF			LT WLF			
	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	
D ₁	6	3	3	3	2	1	3	2	1	6
D ₂	12	6	3	6	4	1	6	4	1	11
D ₃	18	6	3	9	4	1	9	4	1	14
D ₄	18	6	3	9	4	1	9	4	1	14
D ₅	16	5	2	8	3	1	8	3	1	12
D ₆	14	4	2	7	2	1	7	2	1	10
D ₇	12	4	2	6	2	1	6	2	1	9
D ₈	10	4	2	8	4	2	6	2	1	9
D ₉	8	4	2	10	6	2	6	2	1	9
D ₁₀	6	4	2	12	6	2	6	2	1	9
D ₁₁	6	4	2	12	6	2	6	2	1	9

Tabela 3.2

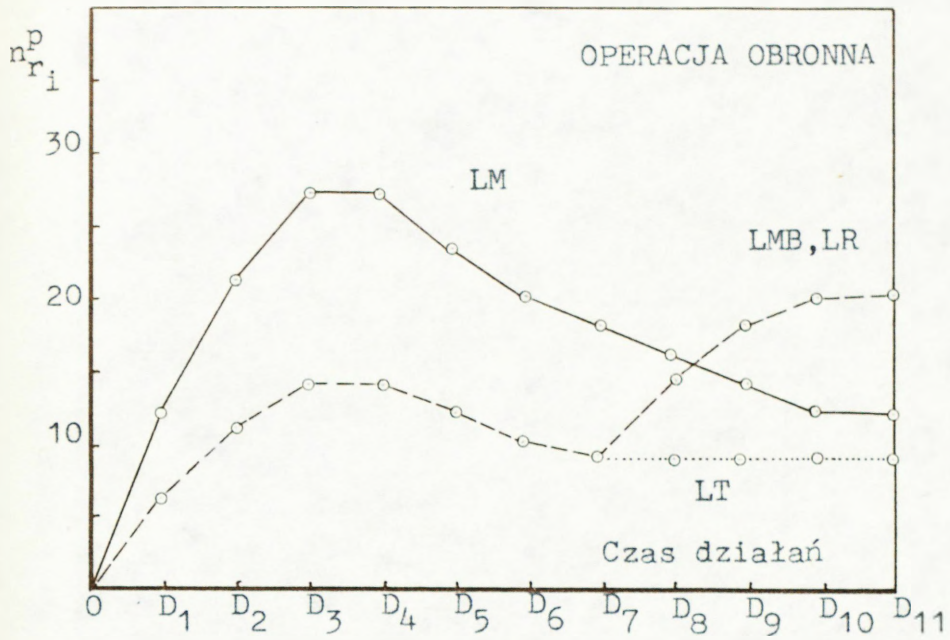
Procentowa ilość uszkodzonych samolotów WLF równocześnie wymagających remontu w sieci remontowej lotnictwa w kolejnych dobach operacji zaczepnej

Rodzaj działań i czas w dobach		LM WLF				LMB I LR WLF			
		n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p
Operacja przeciwpowietrzna	D	7	4	4	15	3	2	2	7
	D	14	8	4	26	6	4	2	12
Operacja zaczepna frontu	D ₁	24	9	5	38	22	10	8	40
	D ₂	23	8	3	34	28	13	4	45
	D ₃	19	4,5	1,5	25	30	8	2	40
	D ₄	12	3	1,5	16,5	19	5	2	26
	D ₅	8	3	1,5	12,5	12	3,5	1	16,5
	D ₆	6	2,2	0,7	8,9	7,9	2	0,7	10,6
	D ₇	4	1,4	0,7	6,1	3,8	1	0,7	5,5
	D ₈	3	1,4	0,7	5,1	2,7	1	0,7	4,4
	D ₉	3	1,4	0,7	5,1	2,7	1	0,7	4,4
	D ₁₀	3	1,4	0,7	5,1	2,7	1	0,7	4,4
	D ₁₁	2,75	1,07	0,38	4,2	2,55	0,87	0,38	3,8
	D ₁₂	2,5	0,75	0,38	3,6	2,4	0,75	0,38	3,5
	D ₁₃	2,25	0,75	0,38	3,4	2,25	0,75	0,38	3,4
	D ₁₄	2,25	0,75	0,38	3,4	2,25	0,75	0,18	3,2
	Zadanie następane frontu	D ₁₅	2,25	0,59	0,21	3,1	2,25	0,59	0,18	3,0
D ₁₆₋₂₈		2,25	0,43	0,21	2,9	2,25	0,43	0,18	2,9

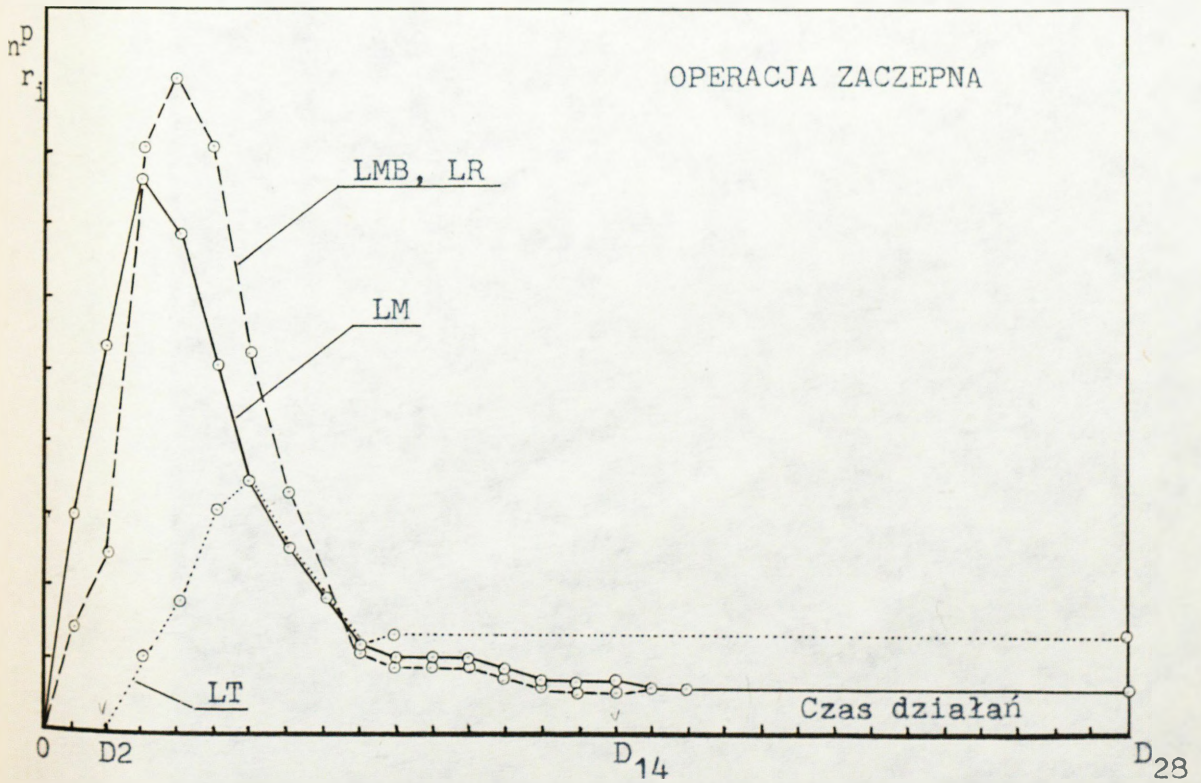
cd.tabeli 3.2

Rodzaj działań i czas w dobach		LT WLF			
		n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p
Operacja przeciw- powietrzna	D	0	0	0	0
	D	0	0	0	0
Operacja zaczepna frontu	D ₁	3	1	1	5
	D ₂	6	2	1	9
	D ₃	10	3	2	15
	D ₄	11	4	2	17
	D ₅	9	3	1	13
	D ₆	6,4	1,8	0,8	9
	D ₇	3,8	1,6	0,8	6,2
	D ₈	4,2	1,6	0,8	6,6
	D ₉	4,2	1,6	0,8	6,6
	D ₁₀	4,2	1,6	0,8	6,6
	D ₁₁	4,3	1,55	0,75	6,6
	D ₁₂	4,4	1,5	0,75	6,65
	D ₁₃	4,5	1,5	0,75	6,75
	D ₁₄	4,5	1,5	0,75	6,75
Zadanie następne frontu	D ₁₅	4,6	1,5	0,7	6,8
	D ₁₆₋₂₈	4,7	1,4	0,7	6,8

Procent stanu wyjściowego



Procent stanu wyjściowego



Rys.3.4. Całkowita ilość uszkodzonych samolotów WLF wymagających remontu w każdym dniu operacji

Tabela 3.3

Procentowa ilość uszkodzonych samolotów i śmigłowców LMW równocześnie wymagających remontu w sieci remontowej lotnictwa w kolejnych dobach operacji obronnej

Rodzaj działań i czas w dobach	Samoloty myśliwsko - bombowe LMW				Śmigłowce LMW			
	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p
D ₁	6	3	3	12	4	2	2	8
D ₂	12	6	3	21	8	4	2	14
D ₃	18	6	3	27	12	4	2	18
D ₄	18	6	3	27	12	4	2	18
D ₅	17	5	2	24	11	4	1	16
D ₆	16	4	2	22	10	4	1	15
D ₇	15	4	2	21	9	4	1	14
D ₈	13	4	1	18	8	3	-	11
D ₉	11	4	1	16	7	2	-	9
D ₁₀	9	4	1	14	6	1	1	8
D ₁₁	9	4	1	14	6	-	1	7

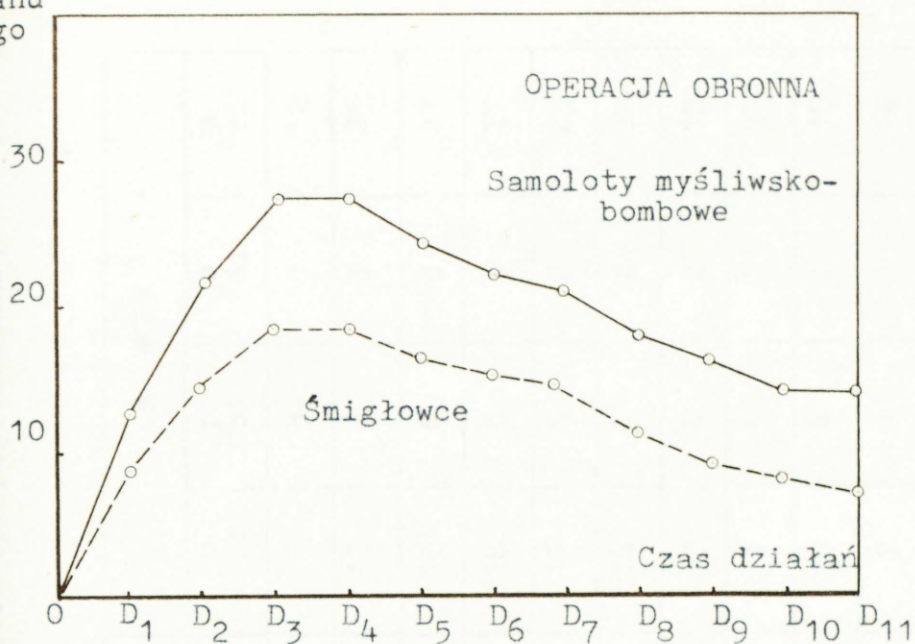
Tabela 3.4

Procentowa ilość uszkodzonych samolotów i śmigłowców LMW równocześnie wymagających remontu w sieci remontowej lotnictwa w kolejnych dobach operacji zaczepnej

Rodzaj działań i czas w dobach	Samoloty myśliwsko-bombowe LMW				Śmigłowce LMW				
	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p	
Operacja przeciwpowietrzna	D	0	0	0	0	0	0	0	
	D	0	0	0	0	0	0	0	
Operacja zaczepna frontu	D ₁	5	2	3	10	3	1	1	5
	D ₂	15	7	5	27	7	3	2	12
	D ₃	22	9	4	35	11	4	2	17
	D ₄	20	7	2	29	12	4	2	18
	D ₅	13	4	1	18	12	4	2	18
	D ₆	7	2,5	0,45	10	9,5	2,7	0,65	12,8
	D ₇	5	1,1	0,45	6,55	6,9	1,3	0,65	8,8
	D ₈	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
	D ₉	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
	D ₁₀	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
	D ₁₁	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
	D ₁₂	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
	D ₁₃	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
	D ₁₄	3	1,1	0,45	4,55	4,35	1,3	0,65	6,3
Zadanie następane frontu	D ₁₅	3	1	0,5	4,55	4,4	1,3	0,8	6,5
	D ₁₆	3	1	0,5	4,5	4,4	1,4	0,8	6,6
	D ₁₇₋₂₈	3	1	0,5	4,5	4,5	1,4	0,8	6,7

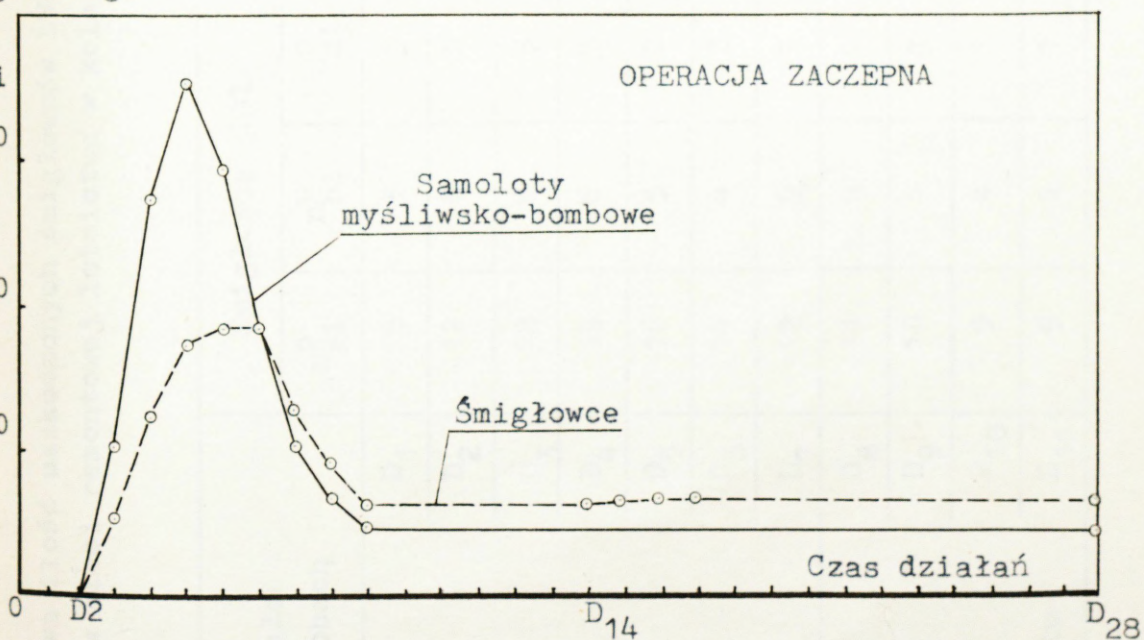
Procent stanu wyjściowego

$n_{r_i}^p$



Procent stanu wyjściowego

$n_{r_i}^p$



Rys.3.6. Całkowita ilość uszkodzonych samolotów i śmigłowców LMW wymagających remontu w każdym dniu operacji.

Tabela 3.5

Procentowa ilość uszkodzonych śmigłowców LWL i samolotów WOPK równocześnie wymagających remontu w sieci remontowej lotnictwa w kolejnych dobach operacji obronnej

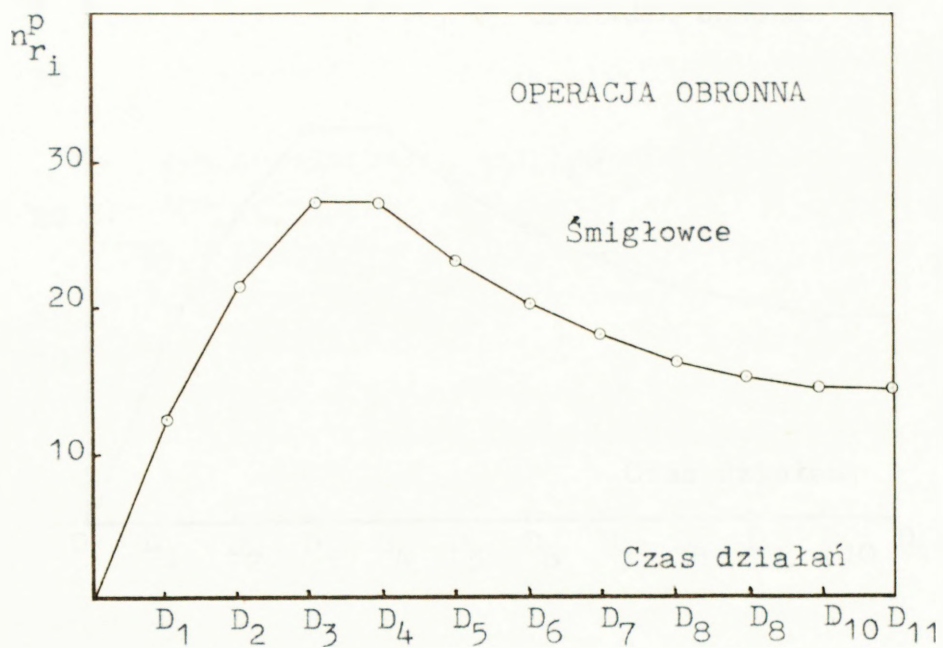
Rodzaj działań i czas w dobach	Śmigłowce LWL				LM WOPK			
	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p
D ₁	6	3	3	12	6	3	3	12
D ₂	12	6	3	21	12	6	3	21
D ₃	18	6	3	27	18	6	3	27
D ₄	18	6	3	27	18	6	3	27
D ₅	16	5	2	23	16	5	2	23
D ₆	14	4	2	20	14	4	2	20
D ₇	12	4	2	18	12	4	2	18
D ₈	11	4	1	16	11	4	1	16
D ₉	10	4	1	15	10	4	1	15
D ₁₀	9	4	1	14	9	4	1	14
D ₁₁	9	4	1	14	9	4	1	14

Tabela 3.6

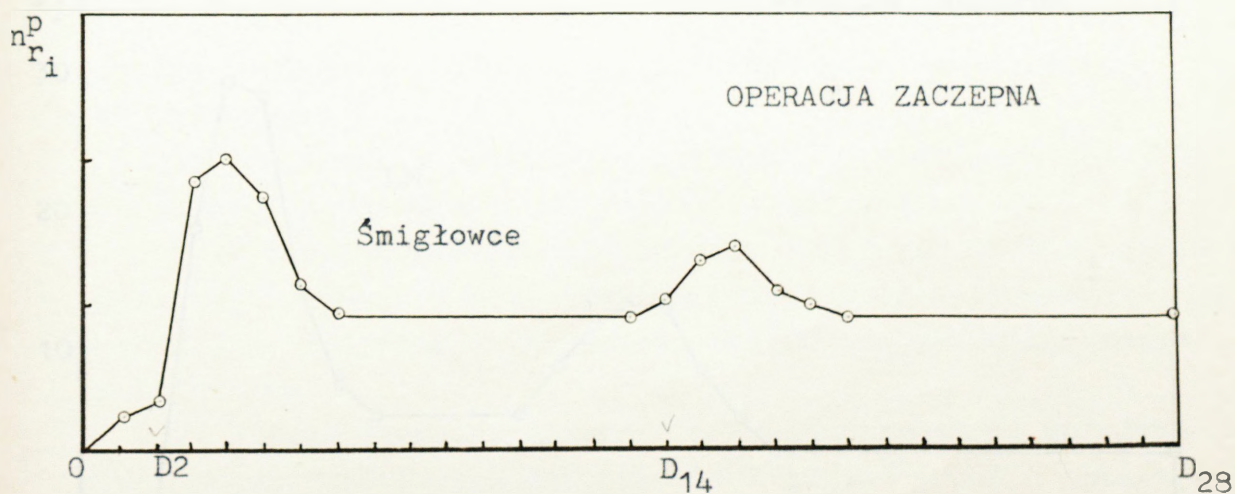
Procentowa ilość uszkodzonych śmigłowców LWL i samolotów WOPK równocześnie wymagających remontu w sieci remontowej lotnictwa w kolejnych dobach operacji zaczepnej

Rodzaj działań czas w dobach		Śmigłowce LWL				LM WOPK			
		n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p	n_{si}^p	n_{bi}^p	n_{di}^p	n_{ri}^p
Operacja przeciw- powietrzna	D	1	0	1	2	0	0	0	0
	D	2	1	-	3	0	0	0	0
Operacja zaczepna frontu	D ₁	9	5	4	18	10	5	5	20
	D ₂	12	5	3	20	17	9	4	30
	D ₃	13	2	2	17	21	6	2	29
	D ₄	8	2	1	11	12,6	3	0,4	16
	D ₅	6	2	1	9	7,2	2	0,4	9,6
	D ₆	6	2	1	9	4,8	2	0,4	7,2
	D ₇	6	2	1	9	4,8	2	0,4	7,2
	D ₈	6	2	1	9	4,8	2	0,4	7,2
	D ₉	6	2	1	9	4,8	2	0,4	7,2
	D ₁₀	6	2	1	9	4,8	2	0,4	7,2
	D ₁₁	6	2	1	9	6,5	2,7	1,5	10,7
	D ₁₂	6	2	1	9	8,1	3,5	1,5	13,1
	D ₁₃	6	2	1	9	9,7	3,5	1,5	14,7
	D ₁₄	7	2	1	10	9,7	3,5	1,5	14,7
Zadanie następne frontu	D ₁₅	8	3	2	13	7,5	2,2	0,5	10,2
	D ₁₆	9	3	2	14	5,2	1	0,5	6,7
	D ₁₇	8	2	1	11	3	1	0,5	4,5
	D ₁₈	7	2	1	10	3	1	0,5	4,5
	D ₁₉₋₂₈	6	2	1	9	3	1	0,5	4,5

Procent stanu
wyjściowego

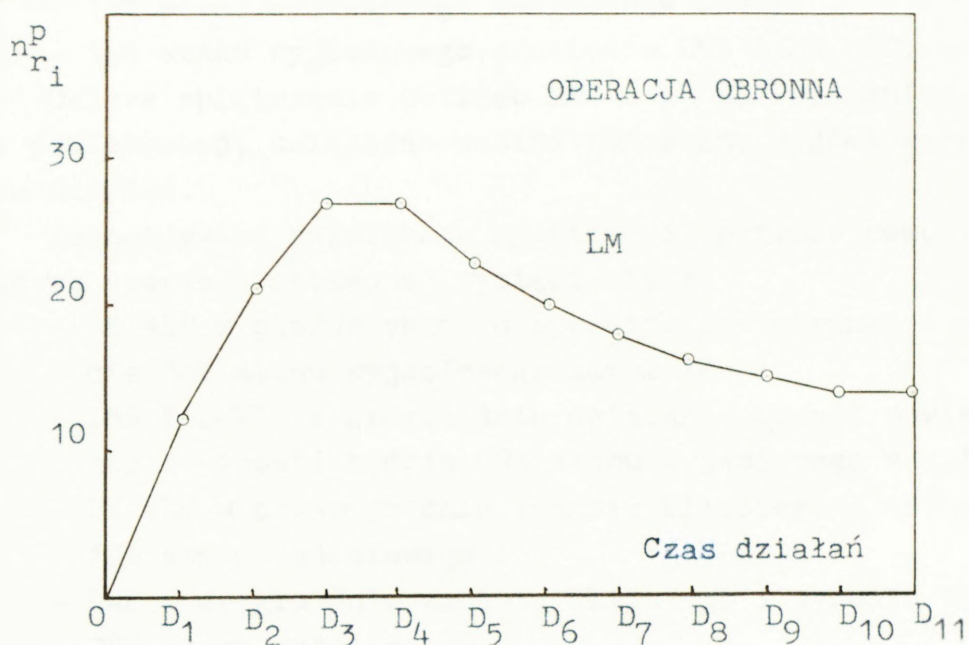


Procent stanu
wyjściowego

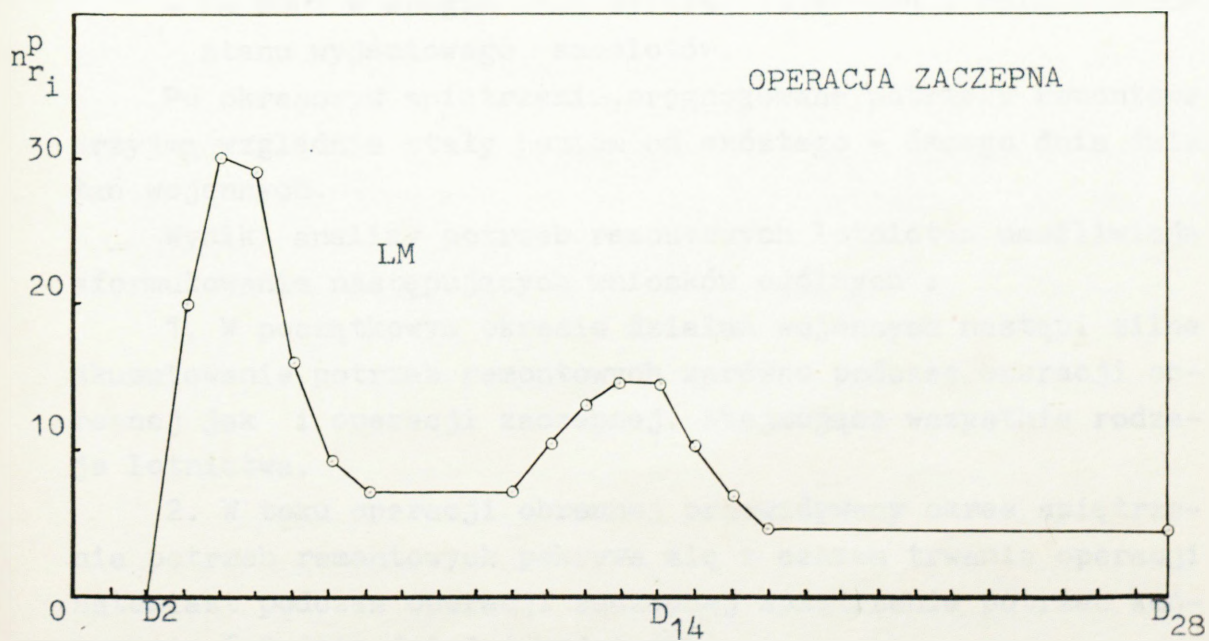


Rys.3.5. Całkowita ilość uszkodzonych śmigłowców LWL wymagających remontu w każdym dniu operacji

Procent stanu
wyjściowego samolotów



Procent stanu
wyjściowego samolotów



Rys.3.7. Całkowita ilość uszkodzonych samolotów WOPK wymagających remontu w każdym dniu operacji.

- 14% stanu wyjściowego samolotów LT WLF ;
- 18% stanu wyjściowego śmigłowców LMW ;
- 14% stanu wyjściowego samolotów LMB i LR WLF.

Dalsze spiętrzenie potrzeb LMB i LR WLF wystąpi w operacji powietrznej, osiągając poziom 20% stanu wyjściowego w 10 dniu działań.

Przewidywane największe spiętrzenie potrzeb remontowych podczas operacji zaczepnej wystąpi dla :

- LM WLF w pierwszym dniu operacji powietrznej i osiągnie 33% stanu wyjściowego samolotów ;
- LMB i LRWLF w drugim dniu działań operacji powietrznej i wynosić będzie 45% stanu wyjściowego samolotów;
- LT WLF w czwartym dniu zadania bliższego i osiągnie 17% stanu wyjściowego ;
- LWL w drugim dniu zadania bliższego i wynosić będzie 20% stanu wyjściowego.
- samolotów LMW w trzecim dniu działań wojennych i osiągnie 35% stanu wyjściowego ;
- śmigłowców LMW w czwartym dniu działań wojennych i wynosić będzie 18% stanu wyjściowego ;
- LM WOPK w drugim dniu działań wojennych i osiągnie 30% stanu wyjściowego samolotów.

Po okresowym spiętrzeniu, prognozowane potrzeby remontowe przyjmą względnie stały poziom od szóstego - ósmego dnia działań wojennych.

Wyniki analizy potrzeb remontowych lotnictwa umożliwiają sformułowanie następujących wniosków ogólnych :

1. W początkowym okresie działań wojennych nastąpi silne skumulowanie potrzeb remontowych zarówno podczas operacji obronnej jak i operacji zaczepnej, obejmujące wszystkie rodzaje lotnictwa.

2. W toku operacji obronnej przewidywany okres spiętrzenia potrzeb remontowych pokrywa się z czasem trwania operacji natomiast podczas operacji zaczepnej spiętrzenie potrzeb kończy się 6-8 dnia działań wojennych.

3. Skumulowanie potrzeb remontowych lotnictwa stawia przed polową siecią remontową szczególne wymagania w postaci zdolności odtwarzania zdadności uszkodzonym samolotom i śmigłowcom z zachowaniem czasowych parametrów remontowych i przy przewidywanym jednoczesnym występowaniu wszystkich pozostałych ograniczeń w funkcjonowaniu.

4. Skumulowanie potrzeb remontowych narzuca konieczność szczególnego przystosowania polowej sieci remontowej lotnictwa do wykonywania zadań poprzez wykorzystania wszystkich możliwości w sferze organizacji na etapie projektowania sieci remontowej jak i podczas ewentualnych działań wojennych.

Ocenę wpływu potrzeb remontowych na charakterystyki polowej sieci remontowej, opracowano w oparciu o wnioski wynikające z analizy wpływu potrzeb remontowych na charakterystyki funkcjonowania ogniwa remontowego.

Ogniwo remontowe to wydzielony zespół ludzi i urządzeń działających zgodnie z ustaloną organizacją realizacji określonego zadania.

Charakterystykę funkcjonowania ogniwa remontowego prostego i złożonego pokazuje rys.3.8. Funkcjonowanie ogniwa prostego opisują następujące charakterystyki :

- potrzeby remontowe - $p^r(t)$ lub p_i
- realizacja potrzeb remontowych - $s^r(t)$ lub s_i
- straty remontowe $\Delta s^r(t)$ lub Δs_i

Potrzeby remontowe w funkcji czasu działań $p^r(t)$ lub potrzeby dobowe p_i scharakteryzowane zostały zależnościami 3.9. Charakterystyka realizacji potrzeb remontowych w funkcji czasu działań $s^r(t)$ lub w wymiarze dobowym s_i opisywana jest procesem remontowym w ogniwie o charakterystyce $f_r(t)$. Charakterystyka $f_r(t)$ stanowi zbiór parametrów w postaci :

- czasu trwania remontu pojedynczego statku powietrznego - t_r
- prędkości remontu pojedynczego statku powietrznego - Q_r
- pojemności ogniwa wyrażającą ilość równocześnie wykonywanych remontów - n_r

Straty remontowe w funkcji czasu działań $\Delta s(t)$ lub straty dobowe Δs_i powstają w przypadku, gdy przynajmniej jeden z parametrów charakterystyki ogniwa zostanie przekroczony.

Zatem charakterystykę ogniwa remontowego opisują parametry:

$$f_r(t) : \{ t_r, Q_r, n_r \}$$

Charakterystykę funkcjonowania ogniwa remontowego złożonego (rys.3.3b) oparto o wymagania remontowe lotnictwa poprzez wprowadzenie na miejsca ogniw prostych, ogniwa reprezentujące remont średni, bieżący i drobny. Charakterystykę tę opracowano dla następujących założeń :

- proces remontu dotyczy statków powietrznych jednego typu;
- potrzeby remontowe odpowiadają właściwościom przedstawionym w rozdz.3.2.
- rodzaje remontów są niezależne.

Wówczas charakterystykę złożonego ogniwa $F(t)$ opisują charakterystyki ogniw :

- remontu średniego - $f_{rs}(t)$;
- remontu bieżącego - $f_{rb}(t)$;
- remontu drobnego - $f_{rd}(t)$.

Wprowadzając oznaczenia :

- rodzaj remontów : r^s, r^b, r^d ;
- czas trwania remontów : t_s, t_b, t_d ;
- pracochłonności remontów : Q_s, Q_b, Q_d ;
- ilości równocześnie wykonywanych remontów w ogniwie n_s, n_b, n_d ;

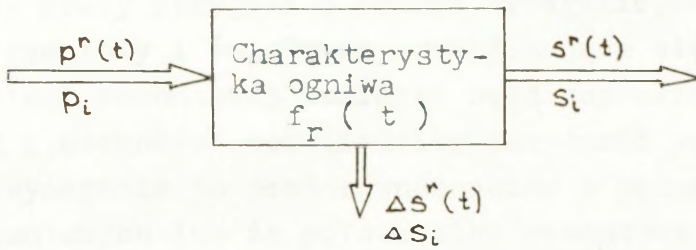
to zbiór charakterystyk złożonego ogniwa remontowego przyjmie postać :

Rodzaj remontu	r_s	r_b	r_d
Czas trwania	t_s	t_b	t_d
Pracochłonność	Q_s	Q_b	Q_d
Pojemność ogniwa	n_s	n_b	n_d

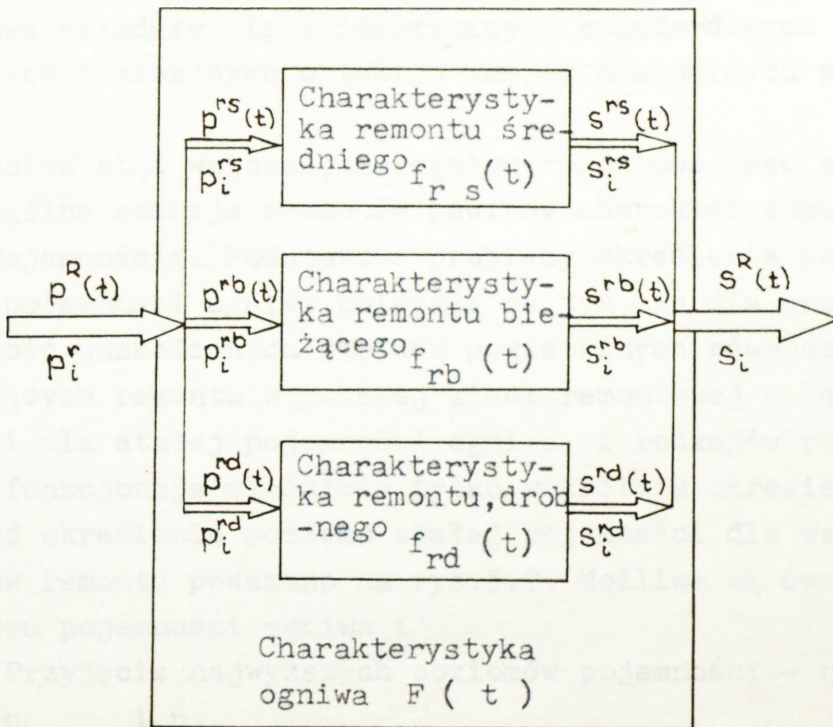
Wykorzystując normatywne wymagania remontowe nakładane na czasy trwania rodzajów remontu i pracochłonności rodzajów remontu, zbiór charakterystyk złożonego ogniwa remontowego można zapisać jako :

Rodzaj remontu	r_s	r_b	r_d
Czas trwania, w dobach	3	2	1
Pracochłonność, w rb godz.	600-1000	200-600	do 200
Pojemność ogniwa	n_s	n_b	n_d

a/



b/



Rys.3.8. Charakterystyka funkcjonowania prostego (a) i złożonego (b) ogniwa remontowanego do naprawy.

Ze zbioru parametrów charakterystyki złożonego ogniwa remontowego wynika że warunkiem koniecznym do określenia charakterystyk ogniwa remontowego jest określenie ilości równocześnie remontowanych statków powietrznych w każdym rodzaju remontu (pojemności ogniwa).

Autorzy pracy przyjęli a priori wymaganie, że wszystkie uszkodzone samoloty i śmigłowce kwalifikujące się do naprawy w polowej sieci remontowej podlegać będą naprawie. Wyniki prognozy strat i uszkodzeń potwierdziły słuszność przyjętego wymagania. Wymaganie to jest równoznaczne z pełną realizacją potrzeb remontowych lub że polowa sieć remontowa funkcjonuje bez strat.

Z drugiej strony względy standaryzacji dotyczące również polowej sieci remontowej spowodowane wymaganiami zarządzania, dowodzenia, zaopatrywania itp. wymagają, aby większe ogniwa remontowe składały się z identycznych standardowych ogniw pojedynczych i złożonych o takich samych nominalnych parametrach.

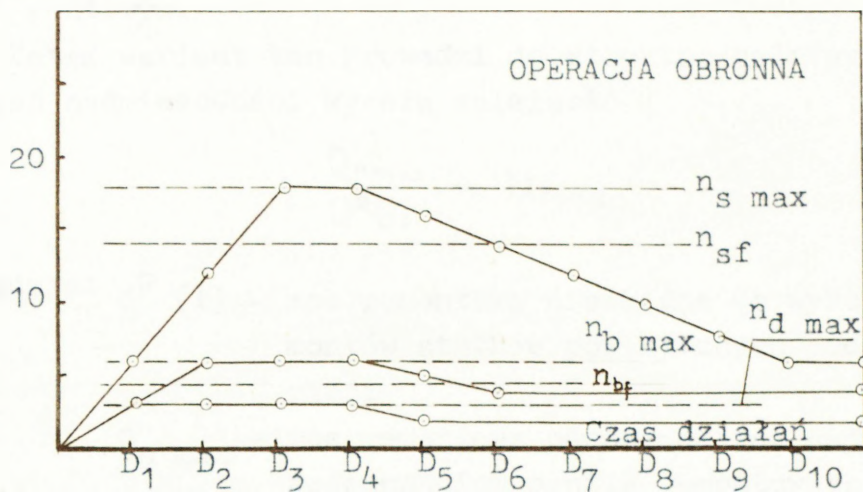
Wynika stąd wnioszek, że ogniwo remontowe jako całość i poszczególne rodzaje remontów powinny charakteryzować się stałą pojemnością. Podstawowe problemy określenia poziomu stałej pojemności ogniwa polegają na tym, że dla prognozowanych ilości uszkodzonych statków powietrznych równocześnie wymagających remontu w polowej sieci remontowej w każdym dniu operacji dla stałej pojemności ogniwa, i rodzajów remontu, ogniwo funkcjonuje właściwie tylko w krótkim okresie czasu. Przykład określenia poziomu stałej pojemności dla wszystkich rodzajów remontu pokazano na rys.3.9. Możliwe są dwa warianty doboru pojemności ogniwa :

1. Przyjęcie najwyższych poziomów pojemności - $n_s \max$,
 $n_b \max$ i $n_d \max$
2. Określenie niższych poziomów pojemności - n_{sf} , n_{bf} , n_{df}
które nazwano poziomami pojemności funkcjonalnymi.

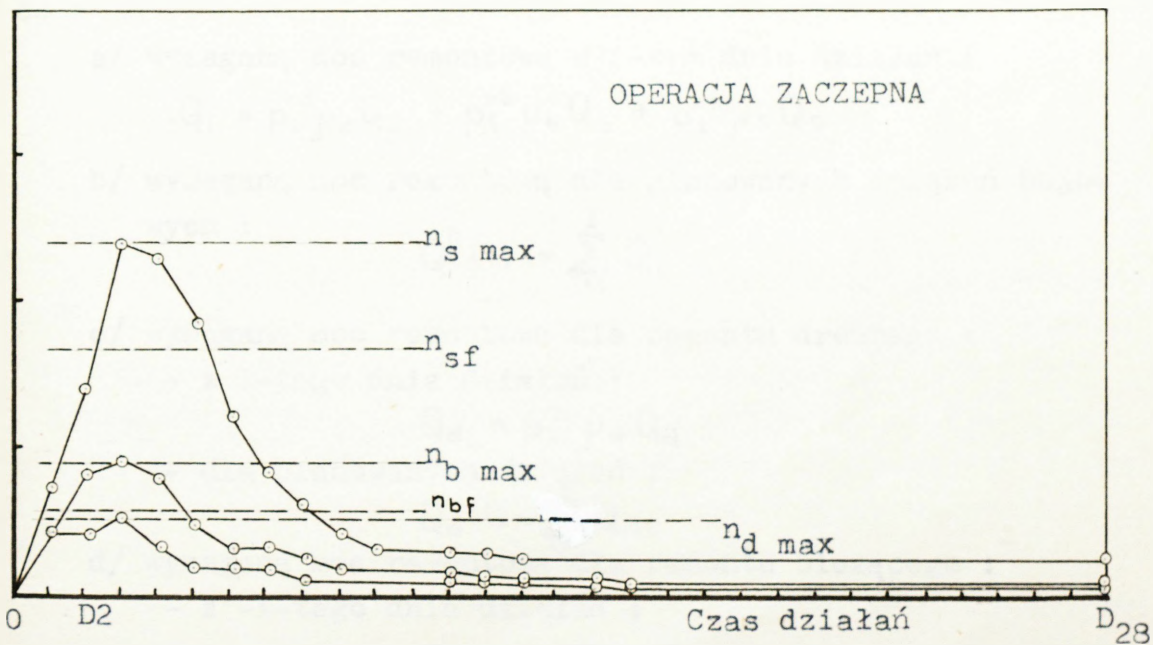
Przyjęcie wariantu pierwszego spełnia wymaganie funkcjonowania ogniwa bez strat, jak również powoduje, że każdy skierowany do naprawy statek powietrzny nie oczekuje na rozpoczęcie remontu. Wariant ten pociąga za sobą również inne, niekorzystne zjawiska. Należą do nich :

- konieczność występowanie znacznego nadmiaru możliwości remontowych w ogniwie w okresie poza ekstremalnym punktem spiętrzenia potrzeb ;

Procent stanu
wyjściowego



Procent stanu
wyjściowego



Rys.3.9. Warianty określania pojemności ogniwa remontowego

- niewykorzystanie możliwości remontowej w ogniwie remontowym.

Zatem wariant ten prowadzi do struktur nadmiarowych, a stopień nadmiarowości wyraża zależność

$$\frac{Q_{n\max}}{Q^R(t)} = U_{\max}$$

gdzie: $Q^R(t)$ - moc remontowa niezbędna do wykonania remontów statków powietrznych podczas operacji

$Q_{n\max}$ - moc remontowa odpowiadająca najwyższym pojemnościom ogniwa remontowego

Na mocy przyjętego założenia o niezależności rodzajów remontu, nadmiarowość ogniwa można analizować oddzielnie dla każdego rodzaju remontu. Wykorzystując zależności określające :

- a/ wymaganą moc remontową w i-tym dniu działań :

$$Q_i = p_i^{rd} \mu_d Q_d + p_i^{rb} \mu_b Q_b + p_i^{rs} \mu_s Q_s$$

- b/ wymaganą moc remontową dla planowanych działań bojowych :

$$Q^R(t) = \sum_{i=1}^I Q_i$$

- c/ wymaganą moc remontową dla remontu drobnego :

- z i-tego dnia działań :

$$Q_{di} = p_i^{rd} \mu_d Q_d$$

- dla planowanych działań ;

$$Q_d(t) = \sum_{i=1}^I Q_{di}$$

- d/ wymaganą moc remontową dla remontu bieżącego :

- z i-tego dnia działań ;

$$Q_{bi} = p_i^{rb} \mu_b Q_b$$

- dla planowanych działań ;

$$Q_b(t) = \sum_{i=1}^I Q_{bi}$$

- e/ wymaganą moc remontową dla remontu średniego ;

- z i-tego dnia działań

$$Q_{si} = p_i^{rs} \mu_s Q_s$$

- dla planowanych działań

$$Q_s(t) = \sum_{i=1}^I Q_{si}$$

oraz moc remontową odpowiadającą najwyższymi pojemnościami ogniwa remontowego odpowiednio :

a/ dla remontu drobnego

$$Q_{dmax} = i p_{i,max}^{rd} Q_d$$

b/ dla remontu bieżącego

$$Q_{bmax} = i p_{i,max}^{rb} Q_b$$

c/ dla remontu średniego

$$Q_{smax} = i p_{i,max}^{rs} Q_s$$

otrzymamy zależności określające niezbędną nadmiarowość ogniwa. Zależności te mają postać:

a/ dla remontu drobnego

$$U_{dmax} = \frac{i p_{i,max}^{rd}}{\mu_d \sum_{i=1}^{rd} p_i}$$

b/ dla remontu bieżącego

$$U_{bmax} = \frac{i p_{i,max}^{rb}}{\mu_b \sum_{i=1}^{rb} p_i}$$

c/ dla remontu średniego

$$U_{smax} = \frac{i p_{i,max}^{rs}}{\mu_s \sum_{i=1}^{rs} p_i}$$

Wykorzystując zależności określające niezbędną nadmiarowość ogniwa remontowego, przeprowadzono obliczenia a wyniki zestawione w tabeli 3.7. Uzyskane wyniki dokumentują wpływ potrzeb remontowych i zjawiska ich spiętrzenia na wymaganą moc remontową w stosunku do mocy remontowej niezbędnej do wykonania remontów samolotów i śmigłowców podczas operacji frontowej dla ekstremalnych wymagań remontowych.

Przyjęcie drugiego wariantu doboru pojemności ogniwa remontowego prowadzi do rozwiązania zagadnienia optymalizacyjnego spełniającego warunek funkcjonowania ogniwa remontowego bez strat. Parametrami optymalizacyjnymi mogą być :

1. Charakterystyka czasu oczekiwania na rozpoczęcie remontu (charakterystyka "kolejki");
2. Charakterystyka wybranej cechy lotnictwa, którego potrzeby zaspokaja ogniwo remontowe.

Pierwszy parametr jako optymalizacyjny zaleca się przyjmować dla stacjonarnych systemów remontowych gdy chodzi o uzyskiwanie optymalnych efektów ekonomicznych gospodarowania. Natomiast drugi parametr pozwala kształtować parametry ogniwa

Tabela 3.7

Współczynniki niezbędne nadmiaru wymaganej mocy remontowej w stosunku do mocy remontowej niezbędnej do wykonania remontów statków powietrznych podczas operacji frontu w warunkach spiętrzenia potrzeb remontowych i funkcjonowaniu remontu bez strat i bez oczekiwania statków powietrznych na rozpoczęcie remontów.

Rodzaj lotnictwa	Współczynniki nadmiarowości							
	Operacja obronna				Operacja zaczepna			
	Remont średni U_s max	Remont bieżący U_b max	Remont drobny U_d max	Remont średni U_s max	Remont bieżący U_b max	Remont drobny U_d max	Remont średni U_s max	Remont bieżący U_b max
LM	1,50	1,27	1,27	3,48	3,14	3,40		
WLF								
LMB i LR	1,38	1,43	1,47	5,07	4,65	4,74		
LT	1,27	1,47	1,00	2,00	2,00	2,00		
LWL Śmigłowce	1,38	1,27	1,56	2,81	3,20	3,04		
LMW								
Samoloty m-b	1,30	1,27	1,50	10,00	10,00	10,00		
Śmigłowce	1,33	1,37	1,69	2,67	2,80	5,09		
WOPK LM	1,38	1,27	1,50	3,11	2,80	3,50		

zgodnie z wymaganiami nakładanymi na istotną cechę lotnictwa.

Przyjęcie drugiego wariantu również pociąga za sobą niekorzystne zjawiska. Należą do nich :

- występowanie nadmiaru możliwości remontowych w ogniwie w okresie poza przedziałami realizacji spiętrzenia potrzeb remontowych ;
- niewykorzystanie możliwości remontowych w ogniwie remontowym poza okresami realizacji spiętrzenia potrzeb ;
- konieczność opracowania i ścisłego przestrzegania zasad organizacji remontów w okresie realizacji spiętrzenia potrzeb.

Również i ten wariant prowadzi do struktur nadmiarowych, przy czym stopień nadmiarowości jest niższy niż dla wariantu pierwszego.

Wyniki dotychczasowych rozważań można sformułować w postaci wniosków :

1. Zaspokojenie potrzeb remontowych w warunkach ich spiętrzenia i dla warunku podjęcia remontu wszystkich uszkodzonych samolotów i śmigłowców wymaga potencjałów remontowych przewyższających możliwości określone tylko pracochłonnością remontów.
2. Największy potencjał remontowy w prognozowanych działaniach lotnictwa w operacji obronnej zapewniający funkcjonowanie remontu bez strat i bez oczekiwania uszkodzonych samolotów i śmigłowców na rozpoczęcie remontu dla wszystkich rodzajów lotnictwa, w stosunku do potencjału określonego tylko pracochłonnością remontu, kształtuje się następująco :
 - dla remontu średniego - od 1,27 do 1,50
 - dla remontu bieżącego - od 1,27 do 1,47
 - dla remontu drobnego - od 1,00 do 1,69

W warunkach operacji zaczepnej występuje dalsza silna tendencja wzrostu potencjału remontowego.

3. Wariant rozwiązań strukturalnych i organizacyjnych remontu oparty o zasadę maksymalizacji potencjału remontowego nie jest wariantem optymalnym.
4. Rozwiązaniem efektywniejszym prawdopodobnie będzie wariant oparty o wyniki optymalizacji wybranej cechy lotnictwa.
5. Zjawisko spiętrzenia potrzeb remontowych przy zachowaniu wymagań funkcjonalnych remontu prowadzi do struktur

nadmiarowych, efektywnych tylko w przedziale czasu, w którym występuje spiętrzenie.

3.3. Wnioski z oceny możliwości remontowych lotnictwa

Opracowane wyniki prognozy w postaci współczynników strat lotnictwa jakie mogą wystąpić podczas ewentualnych działań lotnictwa SZ PRL na ZTDW, oraz odpowiadające im potrzeby remontowe wskazują na celowość dokonania oceny możliwości zaspokojenia prognozowanych potrzeb przez istniejącą sieć remontu polowego lotnictwa.

Wyniki oceny byłyby miarą dostosowania istniejącej sieci remontu polowego do realizacji przewidywanych działań oraz mogłyby stanowić podstawę do podejmowania dalszych działań w sferze remontu.

Potrzebę oceny możliwości remontowych i wysnućie odpowiednich wniosków potwierdzają wyniki bilansu planowanych potrzeb remontowych i możliwości ich realizacji na okres "w" jak również kompleks zagadnień ujętych w dokumentach^{2,3/} oraz wyniki analiz i badań jakie uzyskano podczas opracowywania Brygady Remontu Sprzętu Lotniczego.

W powyższej konkluzji zawarto ważniejsze kierunki działań skupiające się wokół problemów remontu polowego samolotów i śmigłowców na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat. Świadczy to o poszukiwaniu nowych i efektywniejszych rozwiązań organizacyjnych tej sfery zabezpieczenia technicznego działań lotnictwa. Należało zatem scharakteryzować wyróżnione

-
- 1/ K. Wojtowicz. Problemy remontu sprzętu lotniczego. Materiały z I Krajowej Konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL w świetle wniosków z ćwiczeń LATO-82
 - 2/ I harmonogram rozwiązywania problemów zabezpieczenia technicznego działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL MON - STL 1985
 - 3/ II harmonogram rozwiązywania problemów zabezpieczenia technicznego działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL. MON- STL 1987

powyżej kierunku działań. Wyniki bilansu planowanych potrzeb remontowych i możliwości ich realizacji na okres "W" podczas operacji zaczepnej ^{1/} opracowano dla następujących założeń:

1. czas trwania operacji zaczepnej - 13 dni;
2. możliwości remontowe jednostek polowej sieci remontowej w czasie doby działań wynoszą odpowiednio :
 - a/ eskadra techniczna - 3780 rbgodz ;
 - b/ PWL szczebla związku taktycznego - 1756 rbgodz ;
 - c/ PWL lotnictwa frontu - 1756 rbgodz .

Ilościowe główne wyniki oceny zestawiono w tabeli 3.8.

Tabela 3.8

Główne wyniki bilansu możliwości i potrzeb remontowych obecnej sieci remontu polowego

Lp	Parametr bilansu	Wartość parametru rbgodz	
		W czasie doby działań	W czasie operacji
1	Możliwości remontowe	12 292	159.796
2	Potrzeby remontowe	25 018	325.230
3	Niedobór potencjału	12 726	165.434

Obok niedoboru potencjału remontowego, wyrażonego w jednostkach pracochłonności dla jednej doby działań i całej operacji w wysokości około 51%, występować będzie niedobór specjalistów personelu technicznego remontu, również w wysokości około 51%

Przytoczone wyniki oceny pokazują skalę wzajemnych relacji między możliwościami i potrzebami, ale racjonalne wykorzystanie dotychczasowych doświadczeń nakazuje przeanalizować zarówno uzyskane wyniki końcowe jak i wyniki pośrednie,

1/ Dowództwo Wojsk Lotniczych. Program realizacji zadań w zakresie modernizacji polowej sieci obsługowo-remontowej w lotnictwie Sił Zbrojnych w latach 1974-1980. Poznań 1974

przyjęte dane początkowe i metodę obliczeń. Szczegółowe wyniki - bilansu i wartości parametrów zawarto w programie realizacji zadań remontowych ^{1/}. Analiza zawartych w nim wyników obliczeń pozwoliła sformułować następujące wnioski ogólne.

1/ Potrzeby remontowe lotnictwa obliczone zostały dla wartości pracochłonności mieszczących się w dolnych przedziałach pracochłonności poszczególnych rodzajów remontów. Wartości pracochłonności odpowiadające wartościom średnim odniesiono tylko dla najnowocześniejszych typów samolotów i śmigłowców. Autorzy pracy oceniają, że średnie wartości pracochłonności niezbędnych do naprawy uszkodzonych samolotów i śmigłowców będą wyższe, zatem szacowana potrzeby remontowe obrazują nieadekwatny wariant realizacji potrzeb.

2/ Możliwości produkcyjne polowej sieci remontowej, zarówno podczas doby działań jak i w skali całej operacji wskazują na skoncentrowanie potencjału głównie w eskadrach technicznych. Było ono następstwem panujących wówczas poglądów i ocen o charakterze uszkodzeń statków powietrznych, wśród których największą liczbę stanowiły uszkodzenia wymagające naprawy na poziomie remontu drobnego.

3/ Możliwości remontowe polowych warsztatów lotniczych zarówno podczas doby działań jak i w skali całej operacji pozostały w jakościowej dysproporcji do planowanych potrzeb remontowych. Przewidywano że wykonywać one będą naprawy statków powietrznych w zakresie głównie remontu bieżącego.

4/ Wyniki bilansu potrzeb remontowych i możliwości remontowych polowej sieci remontowej oparto o bezpośrednie porównanie wymaganej i dysponowanej pracochłonności. Uzyskane wyniki obrazują występowanie niedoboru możliwości remontowych na poziomie około 51%.

5/ Bilans potrzeb remontowych i możliwości produkcyjnych polowej sieci remontowej nie ujmuje zjawisk spiętrzenia potrzeb remontowych jako funkcji dynamicznego charakteru operacji frontowej. Zdaniem autorów prowadzi to do zaniżenia przewidywanych możliwości remontowych, co w połączeniu z nieadekwatnym wariantem potrzeb spowoduje dalszy wzrost dysproporcji

1/ Tamże str

między potrzebami i możliwościami.

6/ Efektywność polowej sieci remontowej samolotów i śmigłowców oparta została o funkcjonowanie eskadr technicznych pozostających poza strukturą organizacyjną remontu polowego, natomiast pododdziały wchodzące w skład polowej sieci remontowej spełniają funkcje uzupełniające.

7/ Prognozowany charakter uszkodzeń statków powietrznych w ewentualnych działaniach wojennych przewartościowują rolę i zadania polowej sieci remontowej, kładąc szczególny nacisk na efektywną realizację remontów typu średniego i bieżącego. Możliwości remontowe istniejącej sieci remontu polowego lotnictwa w odniesieniu do potrzeb remontowych wykazują jakościowe niedostosowanie. Wynika stąd, że nie jest ona zdolna do wykonywania wymaganych zadań.

8/ Jakościowe dysproporcje między możliwościami i potrzebami remontowymi sieci uzasadniają potrzebę opracowania nowej struktury organizacyjnej polowej sieci remontowej, w skład której powinny wejść istniejące pododdziały remontowe.

Należy przypuszczać że przewidywany charakter działań wojennych, poziom strat i uszkodzeń samolotów i śmigłowców, wyniki bilansu potrzeb i możliwości remontowych oraz doświadczenia z ćwiczeń wojsk zaprezentowane na pierwszej i drugiej konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu technicznym działań lotnictwa SZ PRL, dały impuls do podjęcia nowych działań w tym obszarze zagadnień.

Działania w sferze remontu polowego podjęto w dwóch kierunkach, zakładając tożsamy cel, stworzenie efektywnej struktury sieci remontu polowego.

Pierwszy kierunek polegał na teoretycznym opracowaniu dwóch podstawowych problemów obejmujących :

- oszacowanie współczynników uszkodzeń samolotów i śmigłowców w przewidywanych działaniach wojennych, przy czym działania wojenne interpretowano w kategoriach operacji zaczepnej ;
- opracowanie fizycznych modeli uszkodzeń samolotów i śmigłowców z punktu widzenia wytrzymałości konstrukcji, jej żywotności i niezawodności, pochodzących od współczesnych środków rażenia oraz zaproponowanie sposobów ich naprawy.

Oprócz wymienionych problemów wytyczono szereg zadań szczegółowych o znaczeniu uzupełniającym, których wspólne rozwiązanie winno umożliwić przejście do tworzenia struktury sieci remontu polowego, a następnie jej udoskonalanie w drodze działań praktycznych.

Drugi kierunek polegał na bezpośrednim wykorzystaniu dotychczasowych doświadczeń z praktyki remontu polowego statków powietrznych w tworzeniu organu remontowego. Prace w tym kierunku doprowadziły do powstania projektu Brygady Remontu Sprzętu Lotniczego (BRSL). W planowanej strukturze brygady wydzielono jako podstawowe następujące pionory organizacyjne :

- remontu samolotów i śmigłowców ;
- zaplecze remontowe aparatury kontrolno-pomiarowej ;
- rozpoznania technicznego i ewakuacji uszkodzonych statków powietrznych ;
- batalion zaopatrzenia ;
- zaplecze mechaniczne wykonywania napraw.

Na szczególną uwagę zasługuje podział pionu remontowego samolotów i śmigłowców według typów statków powietrznych (specjalizacja remontowa) oraz nadanie właściwej rangi problemom ewakuacji uszkodzonej techniki lotniczej do polowej sieci remontowej i odzyskiwania sprawnych zespołów, podzespołów i urządzeń w warunkach polowych.

Zarówno pierwszy jak i drugi kierunek działań mają swoje zalety i wady. Bezsporną zaletą pierwszego kierunku działań jest kompleksowa metoda rozwiązywania zagadnień istotnych dla tworzenia efektywnej sieci remontu polowego statków powietrznych. Do wad, należy zaliczyć stopniowe, rozłożone w czasie osiągnięcie celu, jak również przyjęcie założenia, że wszystkie podstawowe problemy teoretyczne będą mogły znaleźć dostatecznie dokładne rozwiązania, umożliwiające praktyczne ich wykorzystanie. Pomimo tych faktów, przy obecnym stanie wiedzy i doświadczeń kierunek ten jest w pełni uzasadniony.

Zaletą drugiego kierunku działań były wyniki w postaci projektów rozwiązań strukturalnych i organizacyjnych w dziedzinie rozpoznania technicznego i ewakuacji uszkodzonych statków powietrznych oraz nabyte doświadczenia w procesie projektowania złożonych, zcentralizowanych struktur remontowych.

3.4. Struktura organizacyjna sieci remontowej lotnictwa

W analizie prognozy potrzeb remontowych obejmującej potrzeby remontowe podczas całej operacji i w kolejnych dobach działań oraz charakter ich zmian w toku działań, nie wninkano które z nich i w jaki sposób będą mogły być zaspokajane w strukturach organizacyjnych remontu polowego.

W dotychczasowych rozwiązaniach struktury remontowej lotnictwa, jak również w propozycjach zmian ^{1/} obowiązują zasady:

1. W skład organów remontowych lotnictwa wchodzi samodzielne polowe warsztaty remontowe, polowe warsztaty lotnicze związków taktycznych i korpusów, eskadry techniczne pułków lotniczych i samodzielnych eskadr wraz z wchodzącymi integralnie w ich skład polowymi warsztatami lotniczymi.
2. Zadania remontowe w czasie operacji są jednakowe dla wszystkich pododdziałów remontowych z wyróżnieniem typów remontów stosowanie do szczebla pododdziału remontowego. Zestawienie zadań zawiera tabela 3.9.
3. Struktury organizacyjne sieci remontu polowego nie obejmują eskadr technicznych i wchodzących w ich skład polowych warsztatów lotniczych (typu PWL-2) pułków lotniczych i samodzielnych eskadr.
4. Naprawianie samolotów i śmigłowców należy wykonywać w kolejności określonej najmniejszymi wymaganiami sił i środków i w miarę możliwości metodą wymiany uszkodzonych zespołów i urządzeń.

Wyniki prognozy strat i uszkodzeń oraz odpowiadające im potrzeby remontowe wskazują na potrzebę opracowania odpowiedzi na pytanie, które z pododdziałów remontowych winny być brane pod uwagę przy opracowywaniu struktury organizacyjnej sieci remontu polowego lotnictwa.

W tym celu opracowano model złożonego ogniwa remontowego (rys. 3.10), przeznaczonego do wykonywania zadań remontowych na szczeblu związku taktycznego. W skład związku taktycznego wchodzi trzy pułki lotnicze i każdy z nich stacjonuje na jednym lotnisku. Złożone ogniwo remontowe bazuje w węźle lotnis-

^{1/} Dowództwo Wojsk Lotniczych. "Program realizacji zadań w zakresie modernizacji polowej sieci obsługowo-remontowej w lotnictwie Sił Zbrojnych w latach 1974-1980". Poznań 1974

Zestawienie zadań pododdziałów remontowych lotnictwa w czasie działań wojennych

Lp	Zadania pododdziałów remontowych	Pododdział remontowy	
		Polowy warsztat lotniczy	Eskadra techniczna
1	Wykonanie remontów średnich	+	1/ +
2	Wykonanie remontów bieżących i drobnych	+	2/ +
3	Wymiana silników	+	+
4	Wymiana zespołów, podzespołów i urządzeń	+	+
5	Wykonywanie obsługi okresowych		+
6	Odzyskiwanie zespołów, podzespołów i urządzeń z samolotów i śmigłowców nie kwalifikujących się do remontu	+	+
7	Ewakuacja samolotów i śmigłowców z rejonów przylotni-skowych	+	+

Uwagi: 1. W okresach zmniejszonego natężenia działań.

2. Tylko część remontów drobnych zależnie od dysponowanego potencjału.

3. Remonty bieżące w dolnych granicach pracochłonności

4. Eskadry techniczne nie wykonują wymiany głównych zespołów.

kowym jednego z pułków. Realizacja zadań remontowych może przebiegać w różnych wariantach organizacyjnych. Analizie poddano trzy główne warianty organizacji remontu uszkodzonych statków powietrznych.

Wariant 1 - wykonywanie remontów w wydzielonym obszarze bazowania złożonego ogniwa remontowego przy jednym z lotnisk;

Wariant 2 - wykonywanie remontów bezpośrednio w pułkach lotniczych ;

Wariant 3 - wykonywanie remontów jednocześnie w pułkach lotniczych i w wydzielonym obszarze bazowania złożonego ogniwa remontowego przy jednym z lotnisk.

Organizacja remontu według wariantu 1 polega na wykonywaniu wszystkich typów remontów w jednym wydzielonym obszarze bazowania po uprzednim przetransportowaniu uszkodzonych statków powietrznych za pomocą środków transportu lotniczego i kołowego. Posługując się modelem pokazanym na rys. 3.10 w każdym dniu działań należy przebazować wszystkie uszkodzone statki powietrzne, których liczba ujęta w kategorii potrzeb remontowych wynosi :

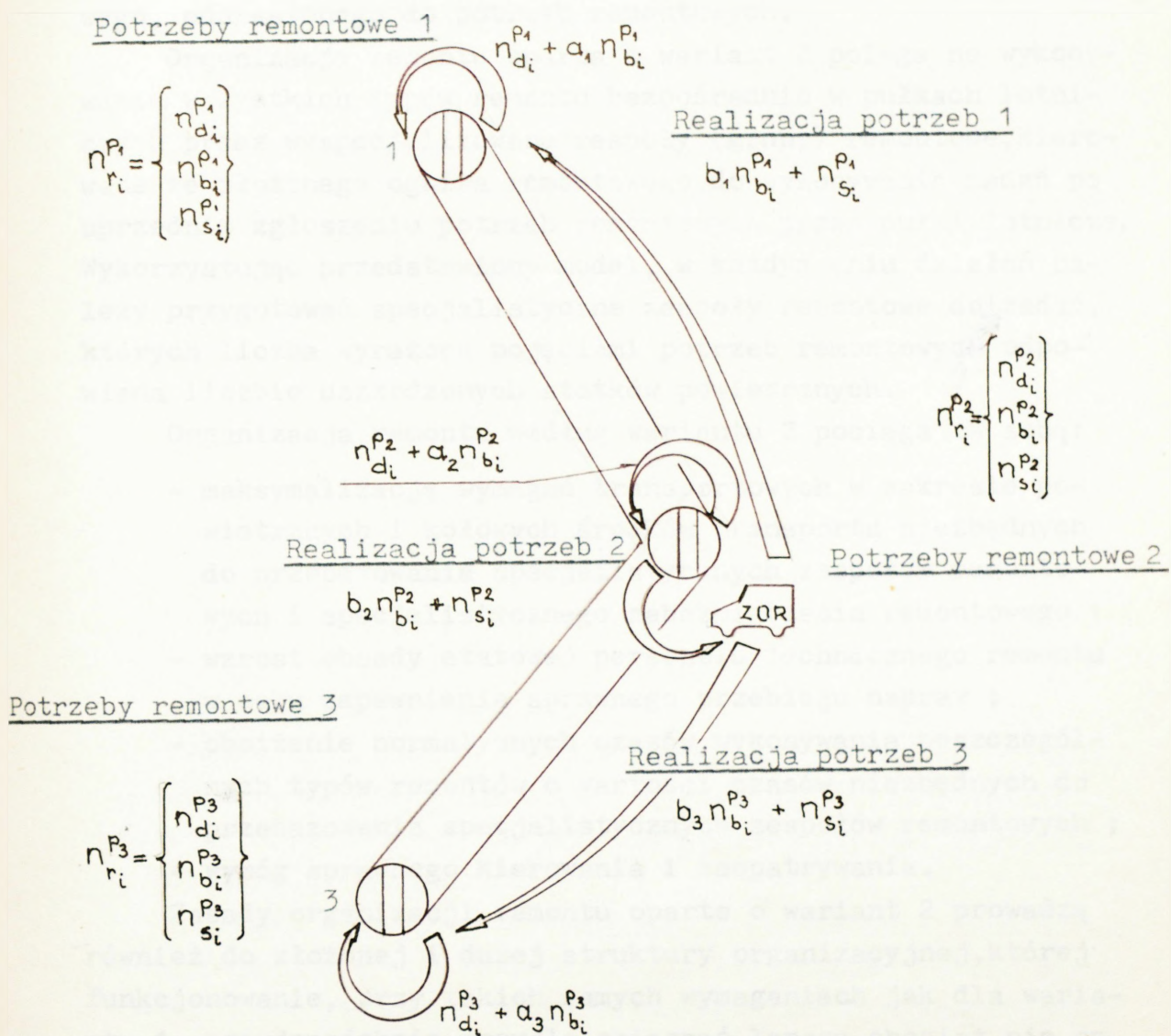
$$\frac{p_1}{n_{r_i}} + \frac{p_2}{n_{r_i}} + \frac{p_3}{n_{r_i}} = \frac{p}{n_{r_i}}$$

oraz dysponować potencjałem remontowym umożliwiającym podjęcie wszystkich remontów typu drobnego, bieżącego i średniego w obszarze bazowania.

Bezpośrednie konsekwencje organizacji remontu według wariantu 1 wyrażają potrzeby :

- maksymalizacji wymagań transportowych w zakresie powietrznych i kołowych środków transportu, zwłaszcza ciężkich środków transportowych ;
- maksymalizacji wymagań obsługi i środków naziemnego zabezpieczenia dla ewakuacji sprzętu lotniczego ;
- wzrostu obsady osobowej personelu zabezpieczającego ewakuację uszkodzonych statków powietrznych ;
- obniżenia normatywnych czasów wykonywania poszczególnych typów remontów o wartości czasów niezbędnych na przebazowanie uszkodzonych statków powietrznych.

Zasady organizacji remontu oparte o wariant 1 prowadzą do złożonej i dużej struktury organizacyjnej, funkcjonowanie



Rys.3.10. Model organizacyjny złożonego ogniwa remontowego na szczelbu związku taktycznego (wariant 3).

której, przy jednym z głównych wymagań polegających na minimalizacji czasów wykonywania remontów nie zapewnia ani maksymalnej ani optymalnej efektywności złożonego ogniwa remontowego, odniesionego do potrzeb remontowych.

Organizacja remontu oparta o wariant 2 polega na wykonywaniu wszystkich typów remontu bezpośrednio w pułkach lotniczych przez wyspecjalizowane zespoły (grupy) remontowe, kierowane ze złożonego ogniwa remontowego do wykonywania zadań po uprzednim zgłoszeniu potrzeb remontowych przez pułki lotnicze. Wykorzystując przedstawiony model, w każdym dniu działań należy przygotować specjalistyczne zespoły remontowe do zadań, których liczba wyrażona pojęciami potrzeb remontowych odpowiada liczbie uszkodzonych statków powietrznych.

Organizacja remontu według wariantu 2 pociąga za sobą:

- maksymalizację wymagań transportowych w zakresie powietrznych i kołowych środków transportu niezbędnych do przebazowania specjalistycznych zespołów remontowych i specjalistycznego zabezpieczenia remontowego ;
- wzrost obsady etatowej personelu technicznego remontu w celu zapewnienia sprawnego przebiegu napraw ;
- obniżenie normatywnych czasów wykonywania poszczególnych typów remontów o wartości czasów niezbędnych do przebazowania specjalistycznych zespołów remontowych ;
- wymóg sprawnego kierowania i zaopatrywania.

Zasady organizacji remontu oparte o wariant 2 prowadzą również do złożonej i dużej struktury organizacyjnej, której funkcjonowanie, przy takich samych wymaganiach jak dla wariantu 1, prawdopodobnie pozwala osiągnąć lepszą chociaż nie optymalną efektywność.

Organizacja remontu zgodnie z wariantem 3 polegająca na jednoczesnym ich wykonywaniu w jednostkach lotniczych i w wydzielonym obszarze bazowania ogniwa remontowego przy jednym z lotnisk w sferze realizacji obejmuje :

- przeprowadzanie remontów typu drobnego siłami i środkami eskadr technicznych jednostek lotniczych ;
- podejmowanie remontów typu bieżącego w dolnych granicach pracochłonności przez eskadry technicznego jednostek lotniczych zasilone przez wyspecjalizowane zespoły z ogniwa remontowego a w przypadkach remontów w górnych granicach pracochłonności wspomaganie wyspecjalizowa-

nych zespołów z ogniwa remontowego siłami i środkami eskadr technicznych ;

- wykonawstwo remontów średnich przez ogniwo remontowe które z zasady będzie kierowane w obszar bazowania jednostki, o największych stratach poniesionych w działaniach bojowych. Zakłada się, że część statków powietrznych wymagających remontu średniego z pozostałych jednostek będzie kierowana transportem powietrznym lub kołowym do ogniwa remontowego jak również przewiduje się kierowanie wyspecjalizowanych zespołów remontowych do pozostałych jednostek.

Przedstawione zasady organizacji remontu pociąga za sobą :

- opracowanie szczegółowych zasad zapewniających efektywne kierowanie procesem remontowania uszkodzonych statków powietrznych ;
- optymalizację wymagań transportowych w zakresie powietrznych i kołowych środków transportu niezbędnych do przebazowania specjalistycznych zespołów remontowych i specjalistycznego wyposażenia remontowego i uszkodzonych statków powietrznych.

Zasady organizacji remontu polowego w wariantach 3 stanowią rozwiązanie pośrednie między wariantami 1 i 2 a zdaniem autorów rozprawy tylko ten wariant pozwoli uzyskać rozwiązania zbliżone do optymalnego.

Kolejnym zagadnieniem wymagającym rozwiązania, było określenie pojemności ogniwa remontowego lub inaczej mówiąc określenie ilości równocześnie remontowanych statków powietrznych w każdym rodzaju remontu. Przyjęte w pracy założenie pełnej realizacji potrzeb remontowych możliwe jest do uzyskania dla dwóch wariantów doboru pojemności ogniwa z których pierwszy polega na przyjęciu największej pojemności odpowiadającej największej wartości współczynnika potrzeb i drugi wariant doboru pojemności funkcjonalnej który optymalizuje niekorzystne zjawiska nadmiarowości.

Metodyka określania pojemności ogniwa remontowego

Metodykę określania pojemności ogniwa remontowego opracowano dla następujących wymagań i ograniczeń :

- połowa sieć remontowa osiągnie gotowość bojową w chwili

- rozpoczęcia działań wojennych - $X_G = 1$;
- rozpoczęcie realizacji zadań remontowych następuje w dniu rozpoczęcia działań bojowych - $\Delta T = 0$;
- posiadany potencjał remontowy sieci będzie w pełni wykorzystany - $f(t) = 1$;
- oddziaływanie wojsk nieprzyjaciela nie spowoduje obniżenia możliwości remontowych sieci $X_{PW}(t) = 0$.

Dla realizacji remontów typu drobnego, bieżącego i średniego, pojemność ogniwa remontowego określają zależności analityczne :

- dla remontu drobnego :

Na mocy założenia, że wszystkie uszkodzone statki powietrzne wymagające naprawy w zakresie remontu drobnego będą naprawiane, to zachodzi

$$S_i^{rd} = n_{i\max}^{rd} \quad (3.11)$$

- dla remontu bieżącego :

$$\sum_{i=1}^I n_i^{rb} - (1-t_b)\mu_b S_b^{rb} \leq \mu_b S_o^{rb} \quad (3.12)$$

gdzie :

$\sum_{i=1}^I n_i^{rb}$ - potrzeby remontowe lotnictwa planowane dla ogniwa remontowego ;

$\mu_b S_o^{rb}$ - pojemność ogniwa remontowego w czasie doby działań ;

S_o^{rb} - pojemność ogniwa remontowego (dla dwóch wariantów doboru pojemności, może przyjmować wartość najwyższą lub funkcjonalną)

$(1-t_b)\mu_b S_b^{rb}$ poszukiwana pojemność ogniwa remontowego w czasie doby działań

t_b - średni czas trwania remontu bieżącego (przyjęto $t_b = 2$ doby działań) ;

μ_b - średnia intensywność realizacji remontu bieżącego

- dla remontu średniego :

$$\sum_{i=1}^I n_i^{rs} - (1-t_s)\mu_s s_o^{rs} \leq \mu_s s_o^{rs} \quad (3.13)$$

gdzie :

- $\sum_{i=1}^I n_i^{rs}$ - potrzeby remontowe lotnictwa planowane dla ogniwa remontowego ;
- $\mu_s s_o^{rs}$ - pojemność ogniwa remontowego w czasie doby działań ;
- s_o^{rs} - pojemność ogniwa remontowego (dla dwóch wariantów doboru pojemności może przyjmować wartość najwyższą lub funkcjonalną) ;
- $(1-t_s)\mu_s s_o^{rs}$ - poszukiwana pojemność ogniwa remontowego w czasie doby działań ;
- t_s - średni czas trwania remontu średniego (przyjęto $t_s = 3$ doby działań) ;
- μ_s - średnia intensywność realizacji remontu średniego

Określenie pojemności ogniwa remontowego wymaga analizy funkcji (3.12) i (3.13), bowiem pojemność ogniwa w zakresie remontu drobnego według (3.11) wynika wprost z znajomości potrzeb remontowych.

Określenie pojemności ogniw remontowych lotnictwa dla działań w operacji obronnej

Szczegółowe wyniki obliczeń funkcji (3.12) i (3.13) dla zmiennych wartości pojemności ogniwa remontowego wykonano z użyciem techniki komputerowej^{1/}. Wszystkie obliczenia przeprowadzono dla parametrów wyrażonych miarą procentową, odniesioną do początkowego stanu liczbowego statków powietrznych.

^{1/} J.KOPAŃSKI, J.WIŚNIEWSKI. Prognoza strat i uszkodzeń statków powietrznych i koncepcja ich remontu w operacji frontu na ZTDW. Materiały badawcze. ITWL 1988r.

Postać graficzną uzyskanych wyników obliczeń dla poszczególnych rodzajów lotnictwa, pokazano na rys. 3.11 + 3.17. Na wykresach przedstawiono oddzielnie dla remontu bieżącego i średniego :

- potrzeby remontowe podczas operacji ;
- pełną realizację potrzeb i odpowiadające jej minimalne pojemności ogniwa remontowego (co oznacza że wszystkie uszkodzone statki powietrzne będą naprawiane) ;
- ilości naprawionych i oczekujących na naprawę statków powietrznych dla pojemności ogniwa, mniejszych od tych dla których następuje pełne zabezpieczenie potrzeb remontowych.

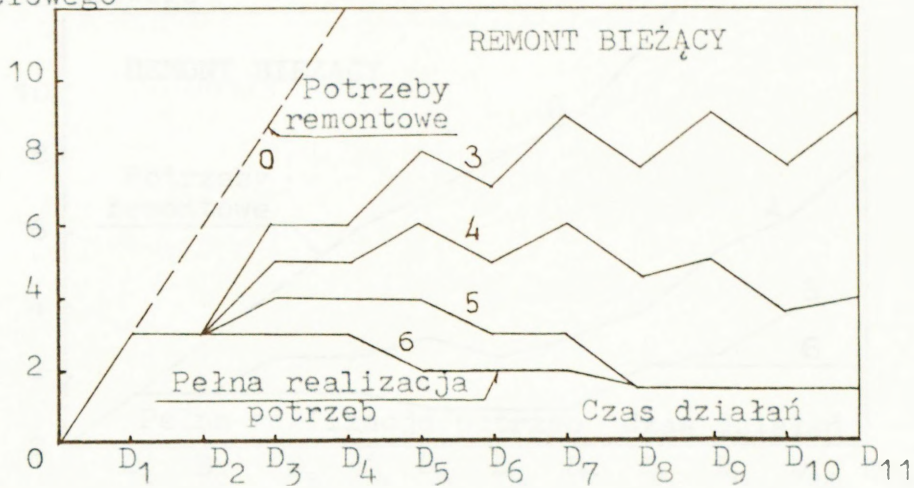
Analiza przebiegu funkcji przedstawionych w postaci zależności (3.12) i (3.13) wskazuje na występowaniu silnego związku między pojemnością ogniwa a wymaganie pełnej realizacji potrzeb. Wynika stąd bardzo ważne stwierdzenie, że o doborze pojemności ogniwa remontowego zapewniającego działanie lotnictwa w operacji obronnej decyduje zasada doboru maksymalnej pojemności. Kierując się wymienionym stwierdzeniem wymagane pojemności ogniw remontowych spełniających postulat pełnej realizacji potrzeb remontowych dla wszystkich rodzajów lotnictwa osiągają wartości zestawione w tabeli 3.10.

Tabela 3.10

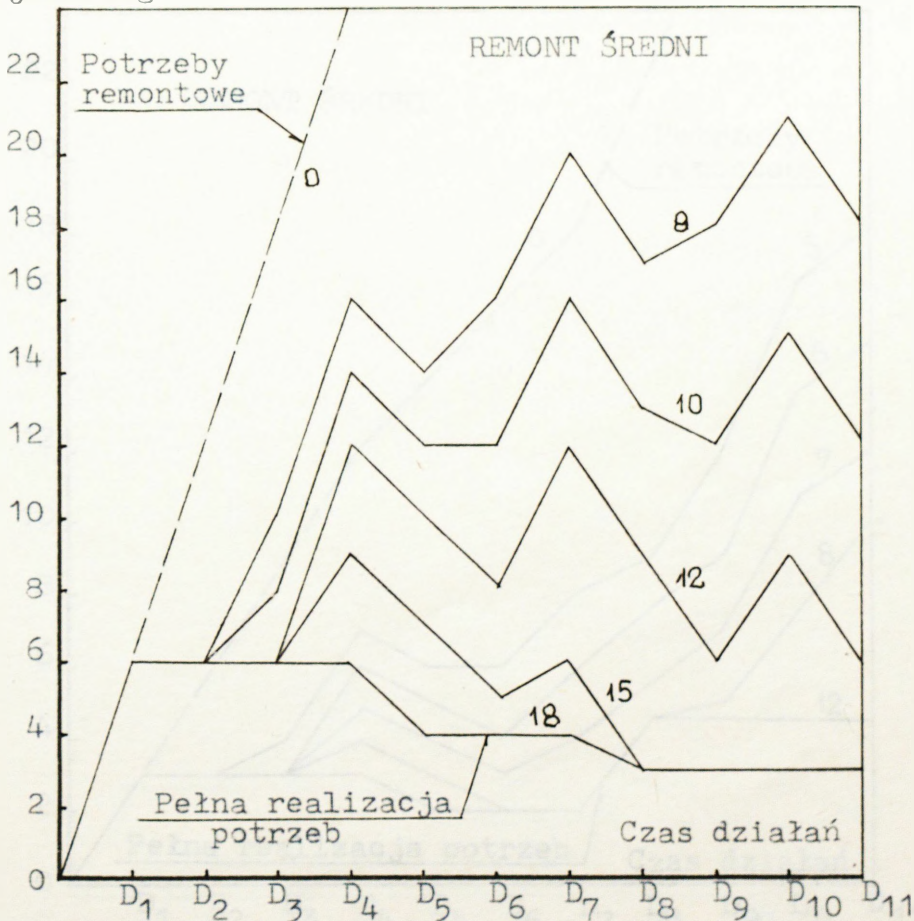
Wymagane pojemności ogniw remontowych lotnictwa w operacji obronnej wyrażone w procentach od stanu wyjściowego statków powietrznych

Rodzaj lotnictwa	Wymagana pojemność ogniw remontowych		
	Remont drobny	Remont bieżący	Remont średni
LM	3	6	18
W L F LMB, LR	2	6	12
LT	1	4	9
L W L Śmigłowce	3	6	18
L M W Samoloty	3	6	18
Śmigłowce	2	4	12
WL WOPK LM	3	6	18

Procent stanu wyjściowego

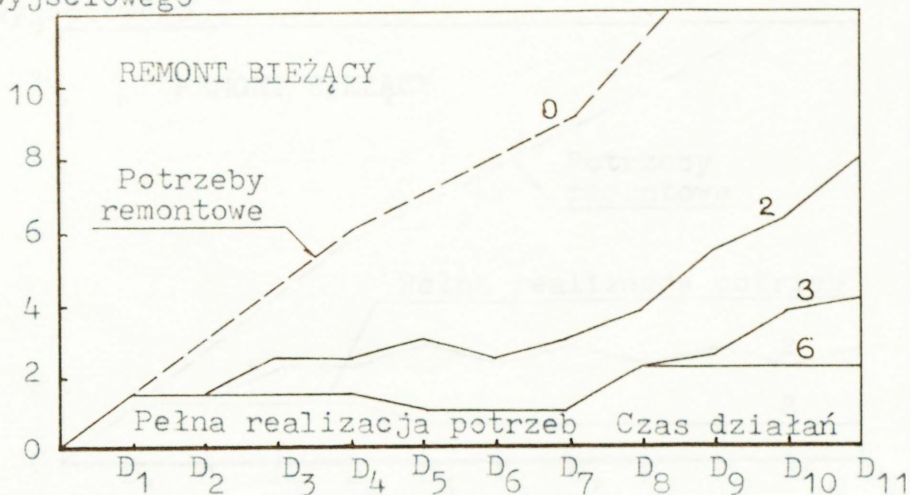


Procent stanu wyjściowego

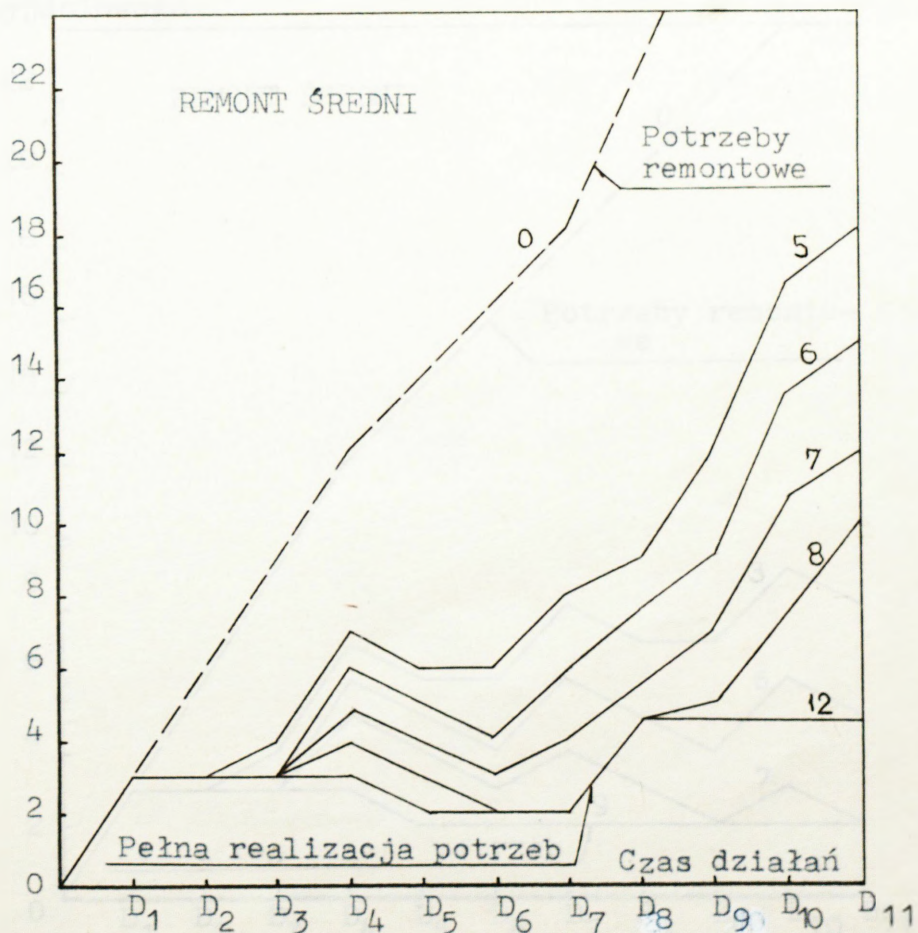


Rys.3.11. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LM WLF jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowego sieci wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Procent stanu wyjściowego

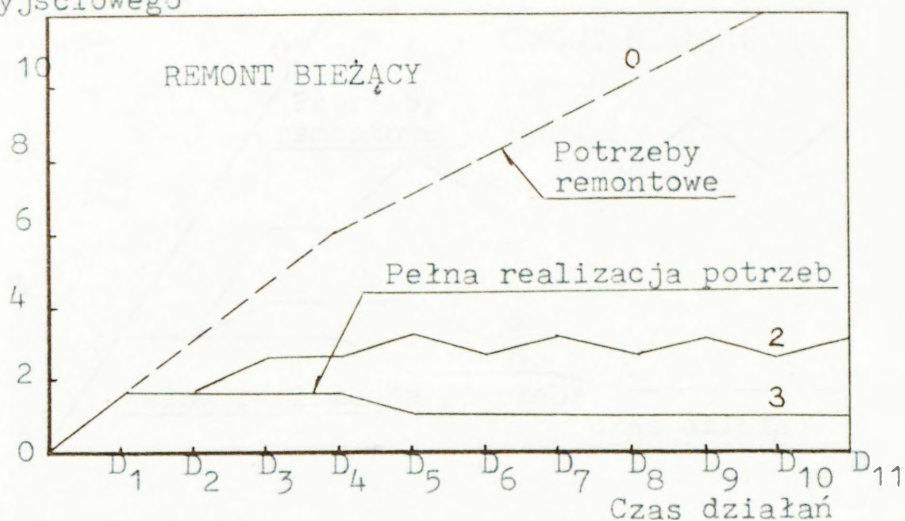


Procent stanu wyjściowego

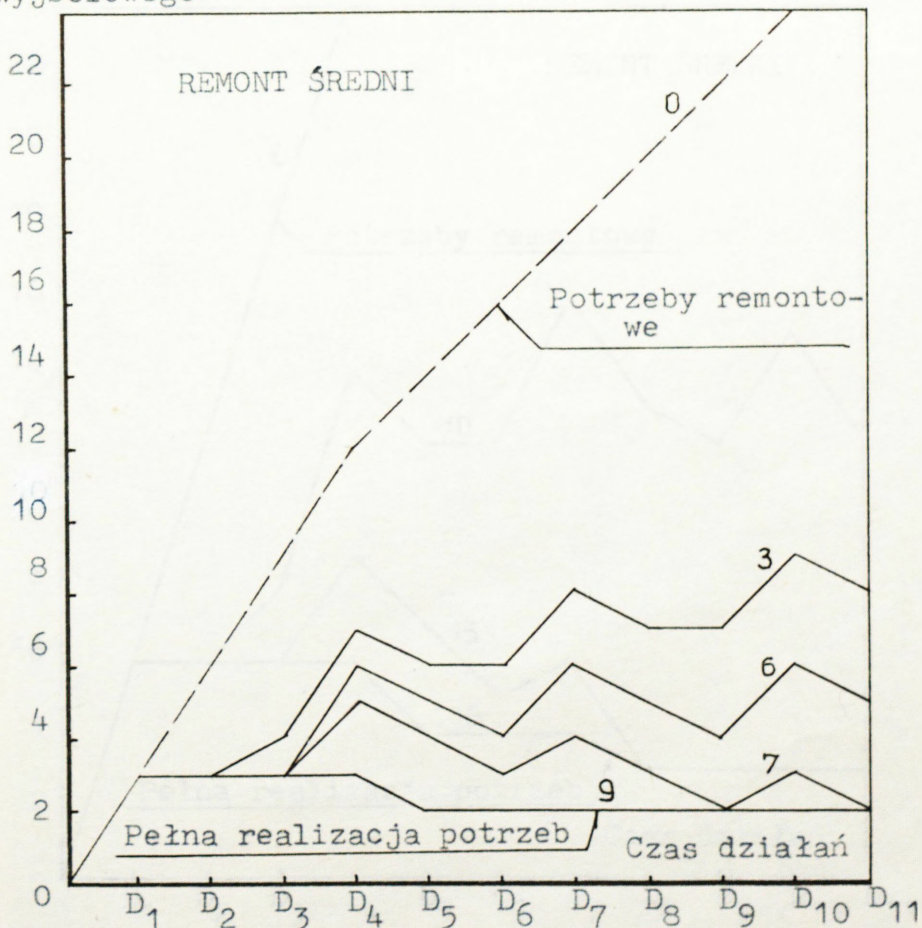


Rys.3.12. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LMB WLF jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci, wyrażanych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Procent stanu wyjściowego

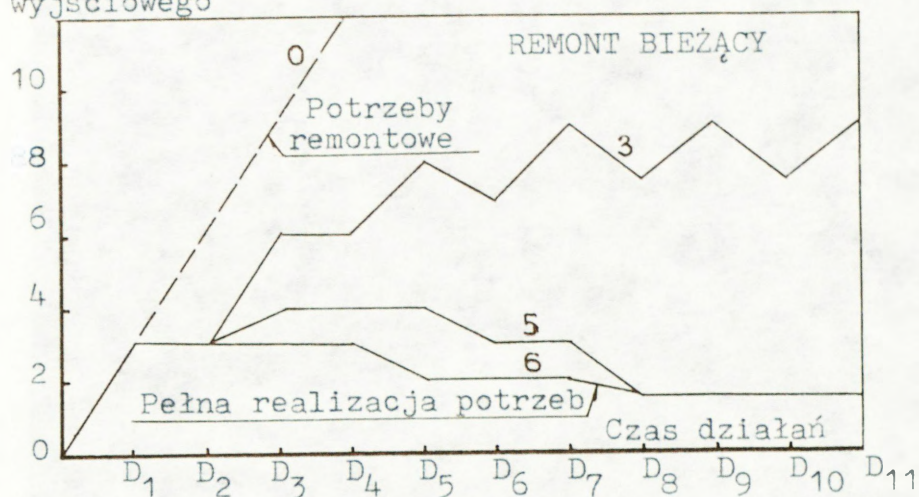


Procent stanu wyjściowego

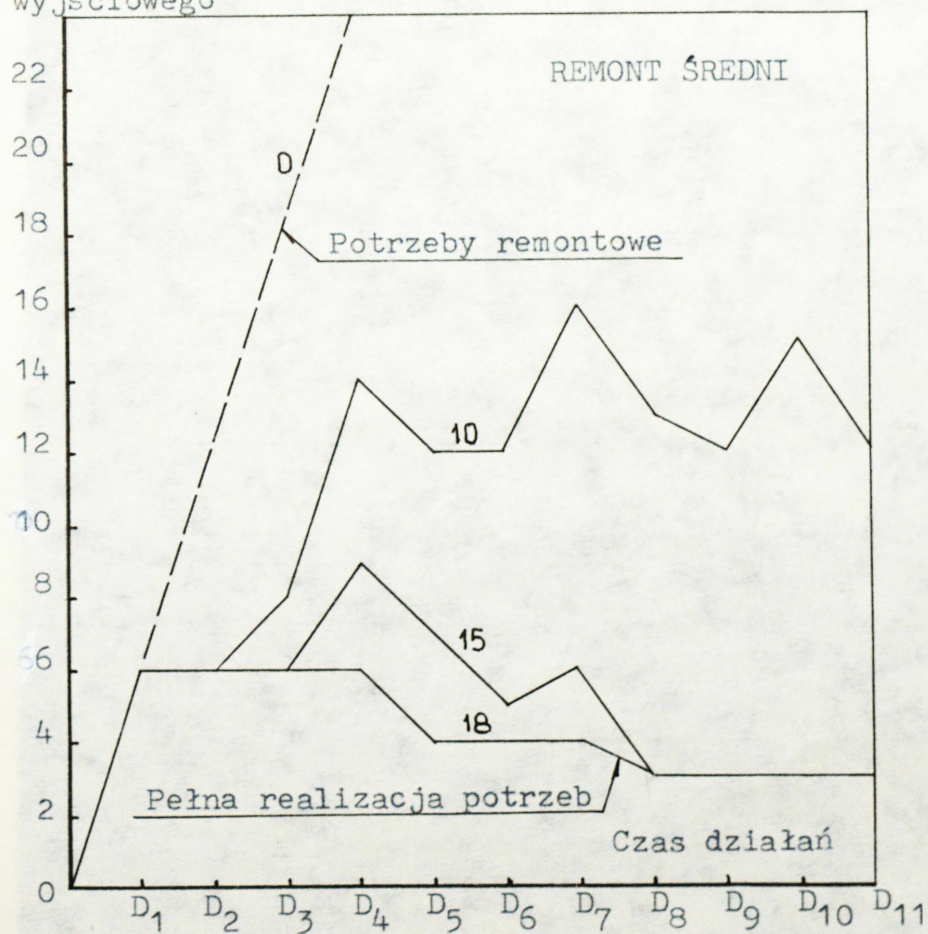


Rys.3.13. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LT WLF jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowego sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Procent stanu wyjściowego

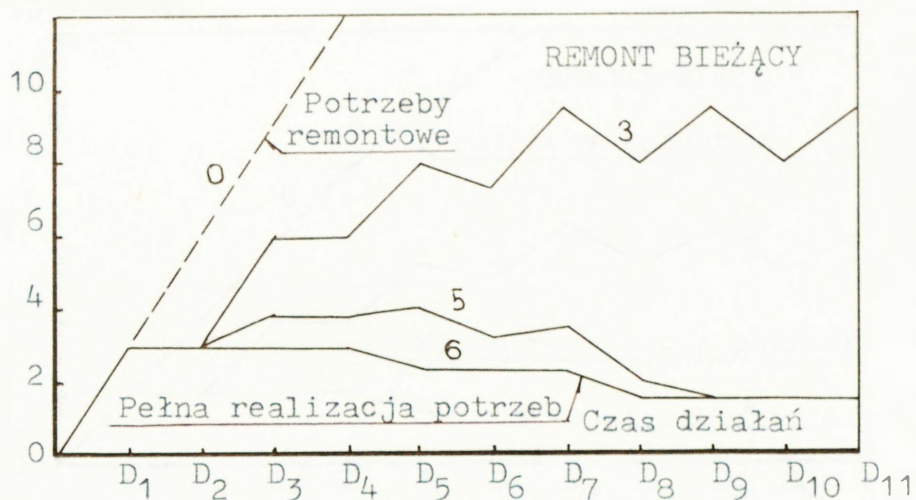


Procent stanu wyjściowego

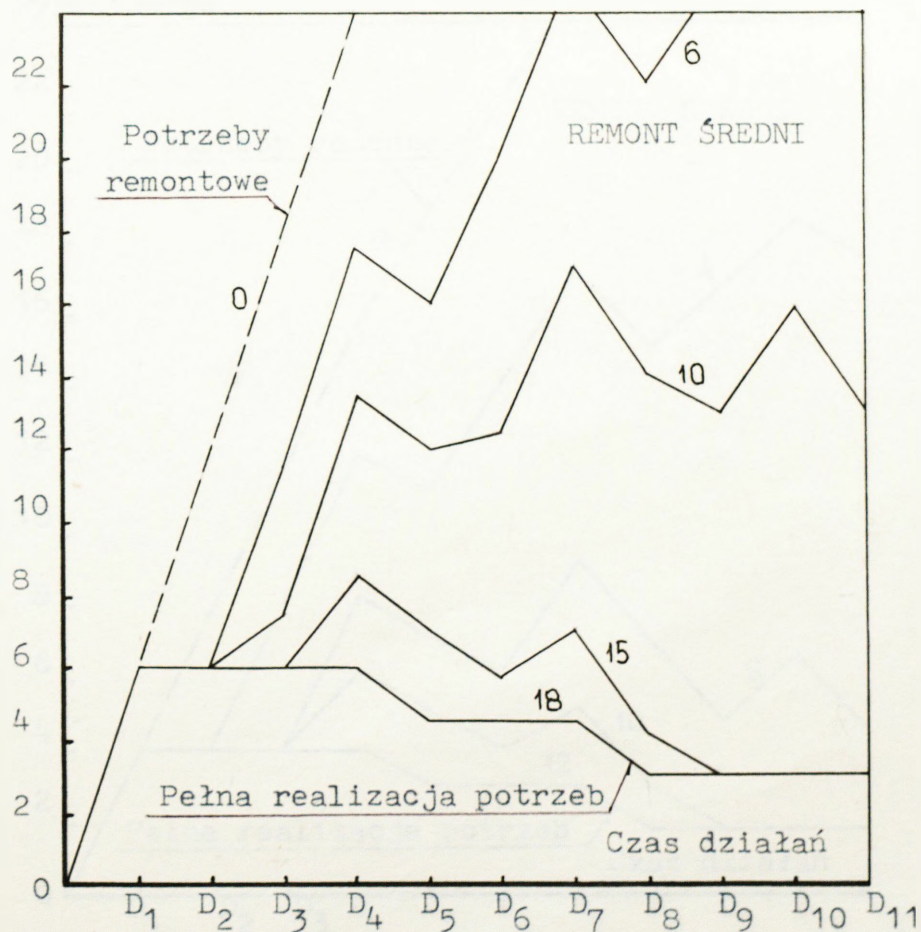


Rys.3.14. Wykresy prognozowanych ilości śmigłowców LWL jednocześnie naprawianych w połowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowego sieci wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

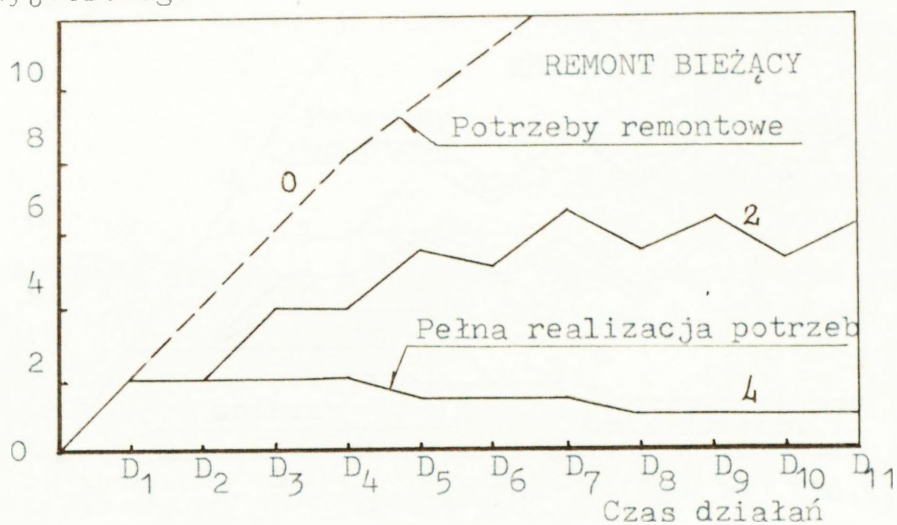


Procent stanu wyjściowego

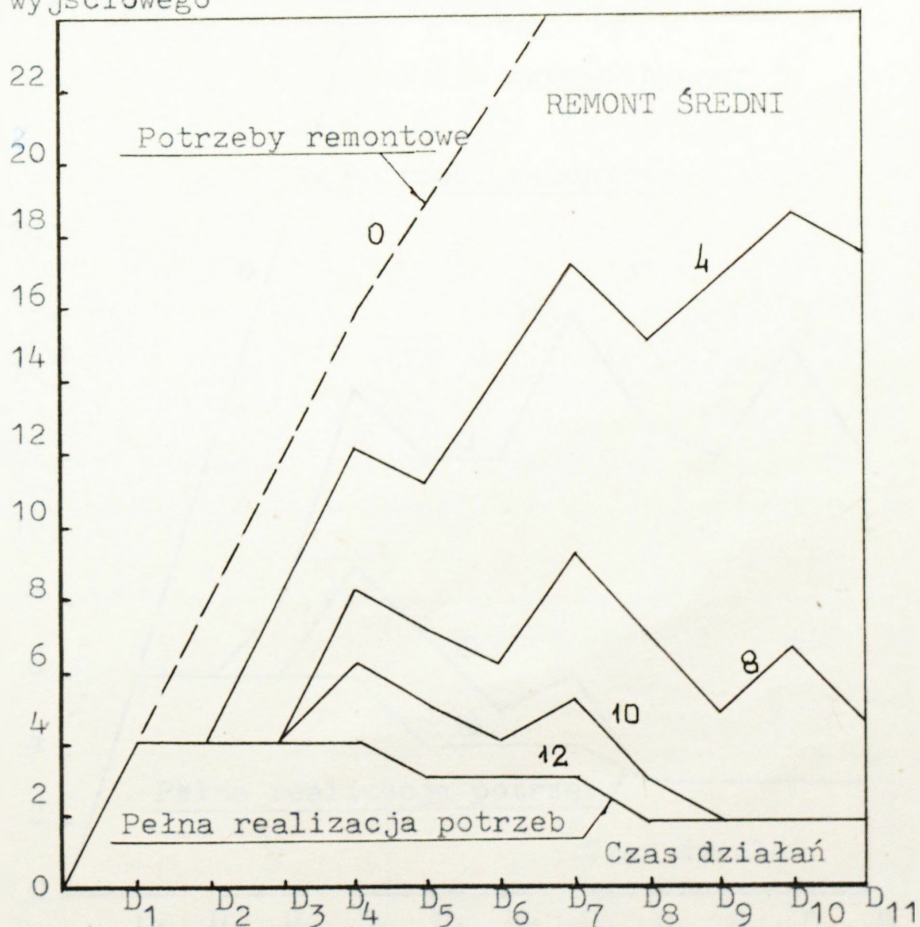


Rys.3.15. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LMW jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowego sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

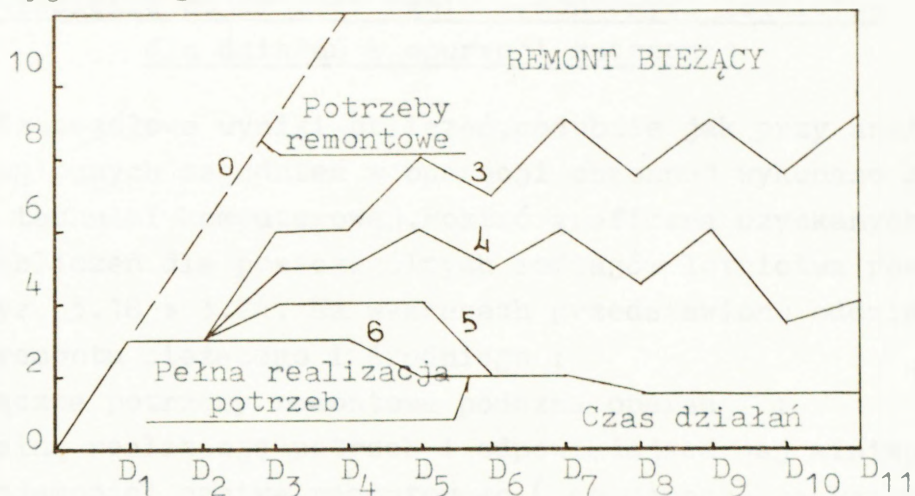


Procent stanu wyjściowego

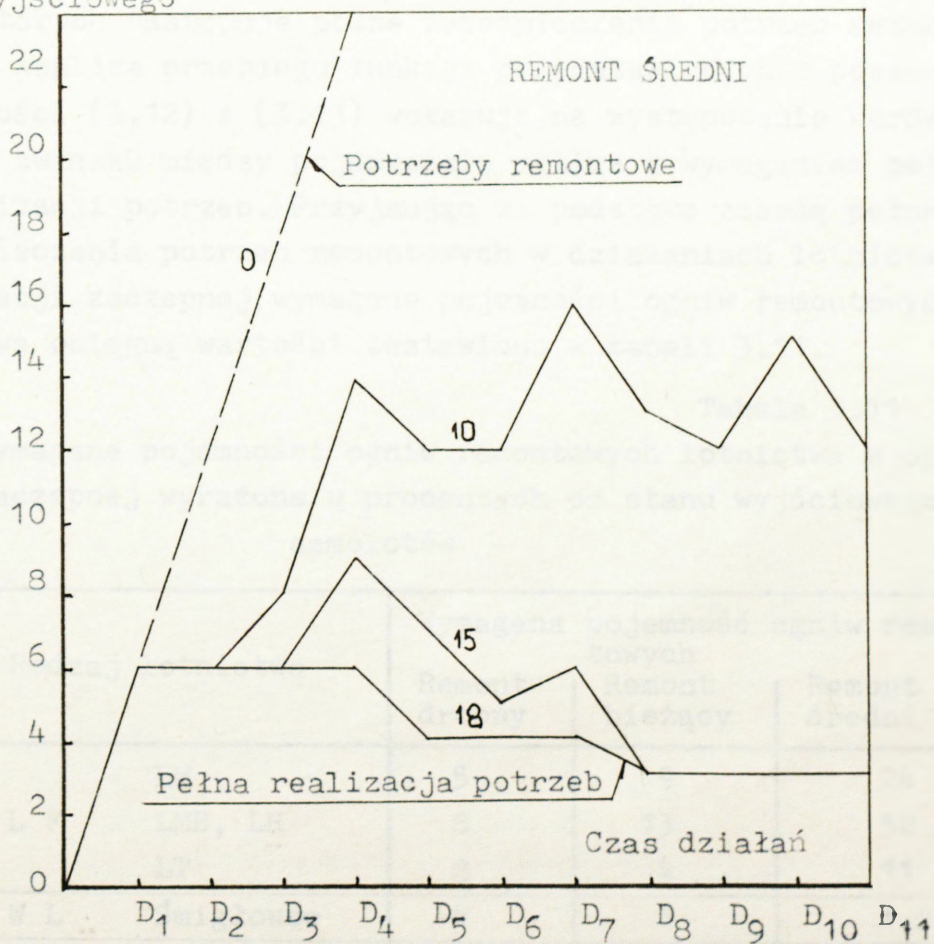


Rys.3.16. Wykresy prognozowanych ilości śmigłowców LMW jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego



Procent stanu wyjściowego



Rys.3.17. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LM WOPK jednocześnie naprawianych w połowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowego wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Określenie pojemności ogniw remontowych lotnictwa
dla działań w operacji zaczepnej

Szczegółowe wyniki obliczeń, podobnie jak przy analizie analogicznych zagadnień w operacji obronnej wykonano z użyciem techniki komputerowej. Postać graficzną uzyskanych wyników obliczeń dla poszczególnych rodzajów lotnictwa pokazano na rys. 3.18 + 3.24. Na wykresach przedstawiono oddzielnie dla remontu bieżącego i średniego :

- łączne potrzeby remontowe podczas operacji ;
- pełną realizację potrzeb i odpowiadające jej minimalne pojemności ogniw remontowych (co oznacza, że wszystkie uszkodzone statki powietrzne będą jednocześnie naprawiane);
- ilości naprawianych i oczekujących na naprawę statków powietrznych dla pojemności ogniw, mniejszych od tych dla których następuje pełne zabezpieczenie potrzeb remontowych.

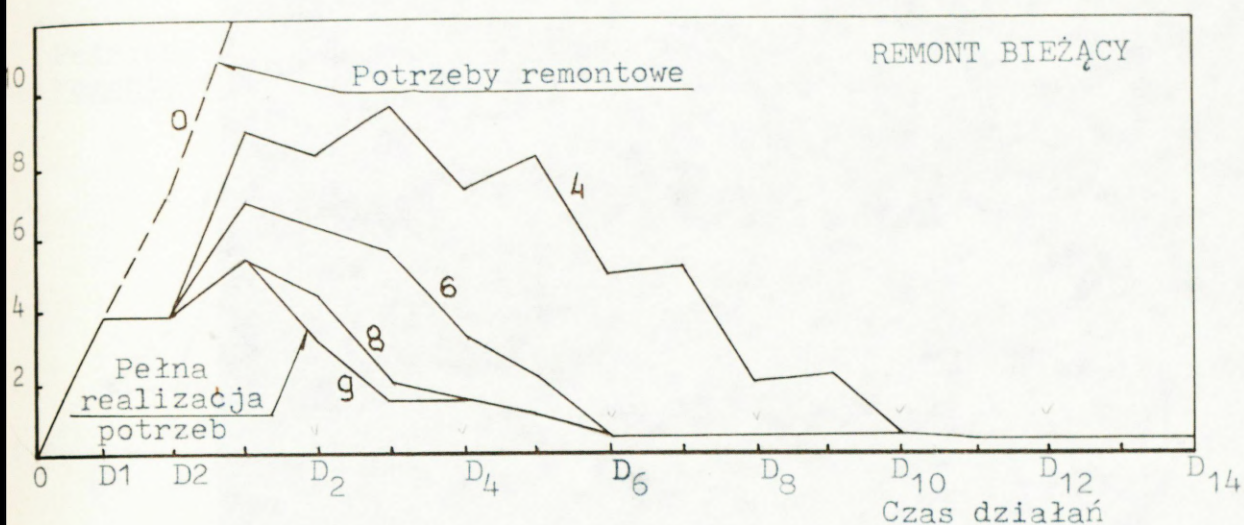
Analiza przebiegu funkcji przedstawionych w postaci zależności (3.12) i (3.13) wskazuje na występowanie bardzo silnego związku między pojemnością ogniw a wymaganiami pełnej realizacji potrzeb. Przyjmując za podstawę zasadą pełnego zabezpieczenia potrzeb remontowych w działaniach lotnictwa w operacji zaczepnej, wymagane pojemności ogniw remontowych lotnictwa osiągnięte wartości zestawiono w tabeli 3.11.

Tabela 3.11

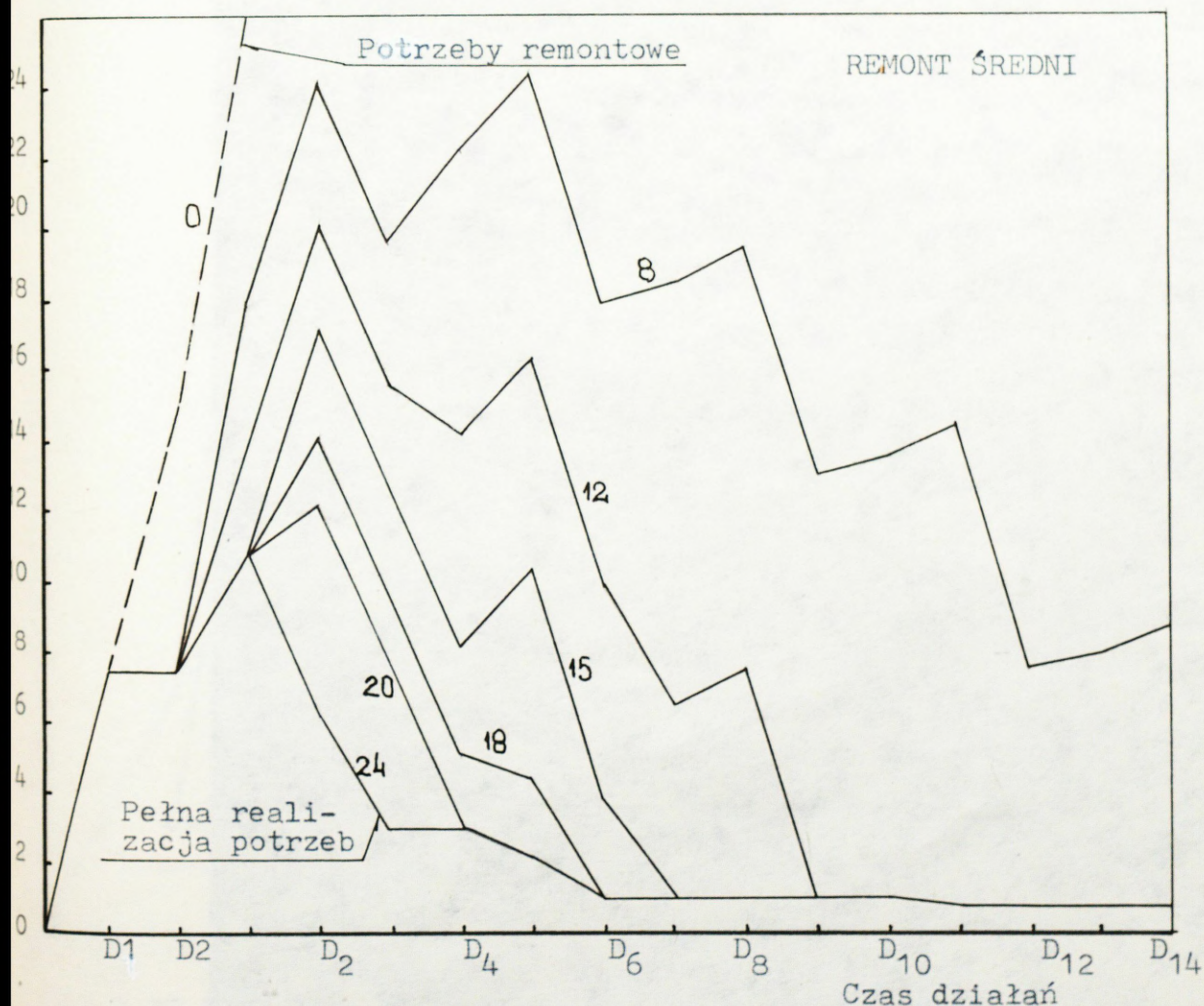
Wymagane pojemności ogniw remontowych lotnictwa w operacji zaczepnej wyrażone w procentach od stanu wyjściowego samolotów

Rodzaj lotnictwa	Wymagana pojemność ogniw remontowych		
	Remont drobny	Remont bieżący	Remont średni
LM	5	9	24
W L F			
LMB, LR	8	13	30
LT	2	4	11
L W L			
Śmigłowce	4	6	1,5
L M W			
Samoloty	5	9	22
Śmigłowce	2	4	12
LM WOPK			
LM	5	9	18

Procent stanu wyjściowego

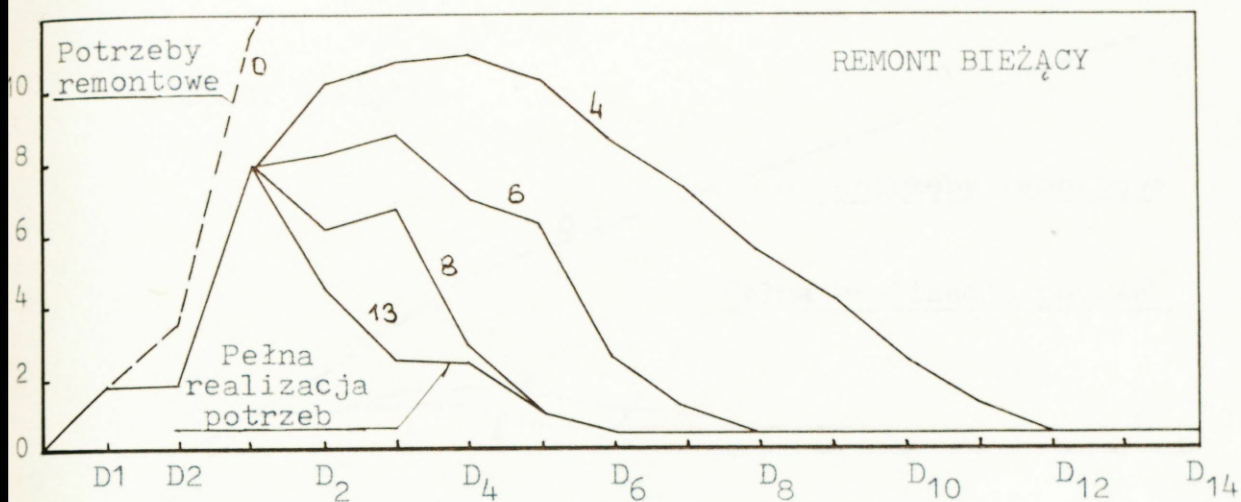


Procent stanu wyjściowego

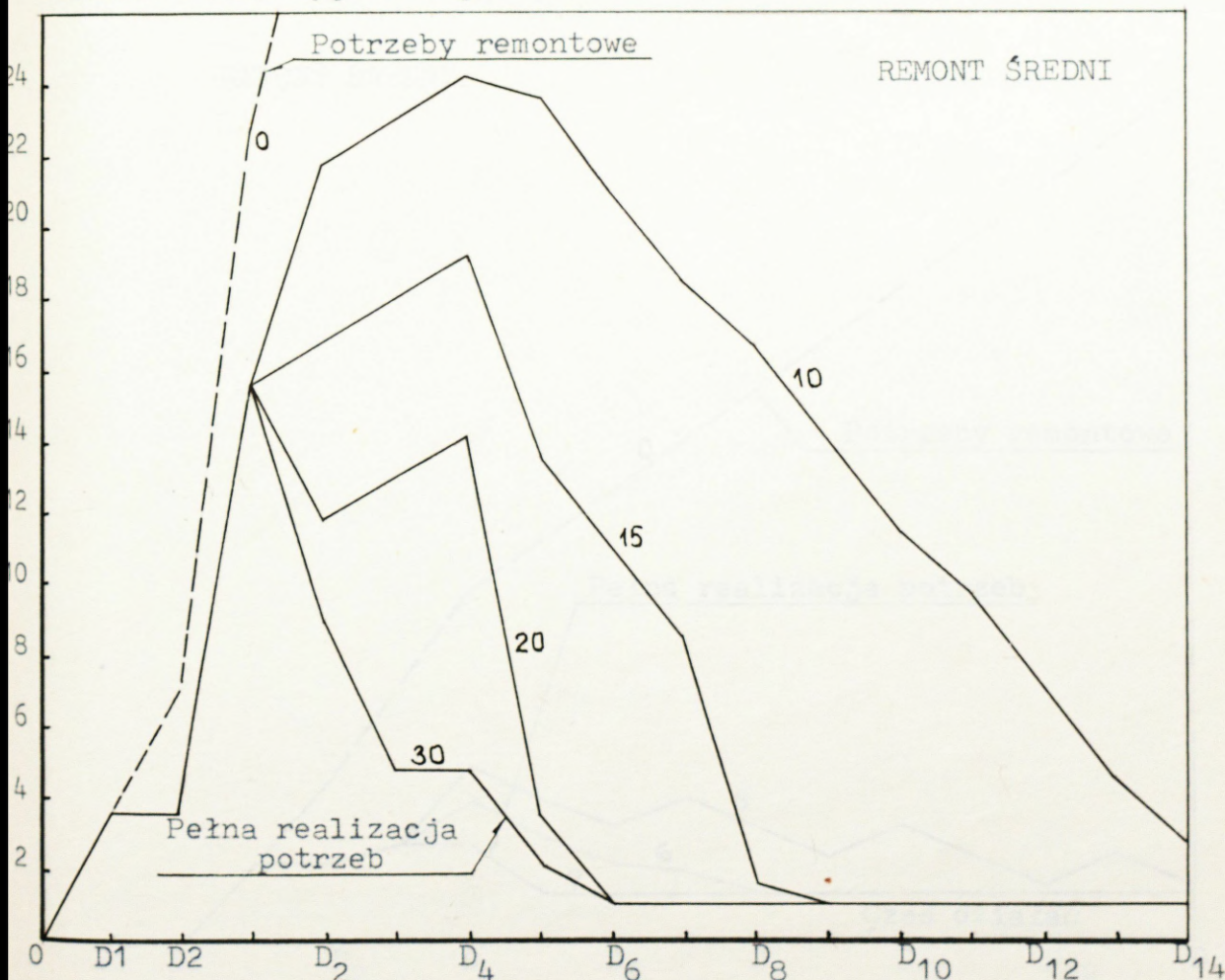


Rys.3.19. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LM WLF jednocześnie naprawianych w połowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

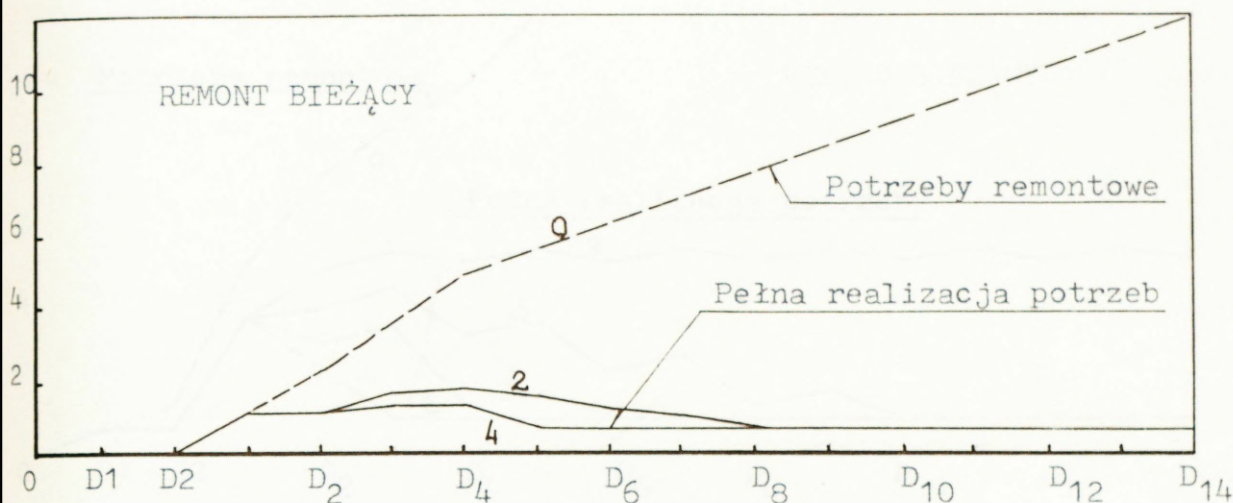


Procent stanu wyjściowego

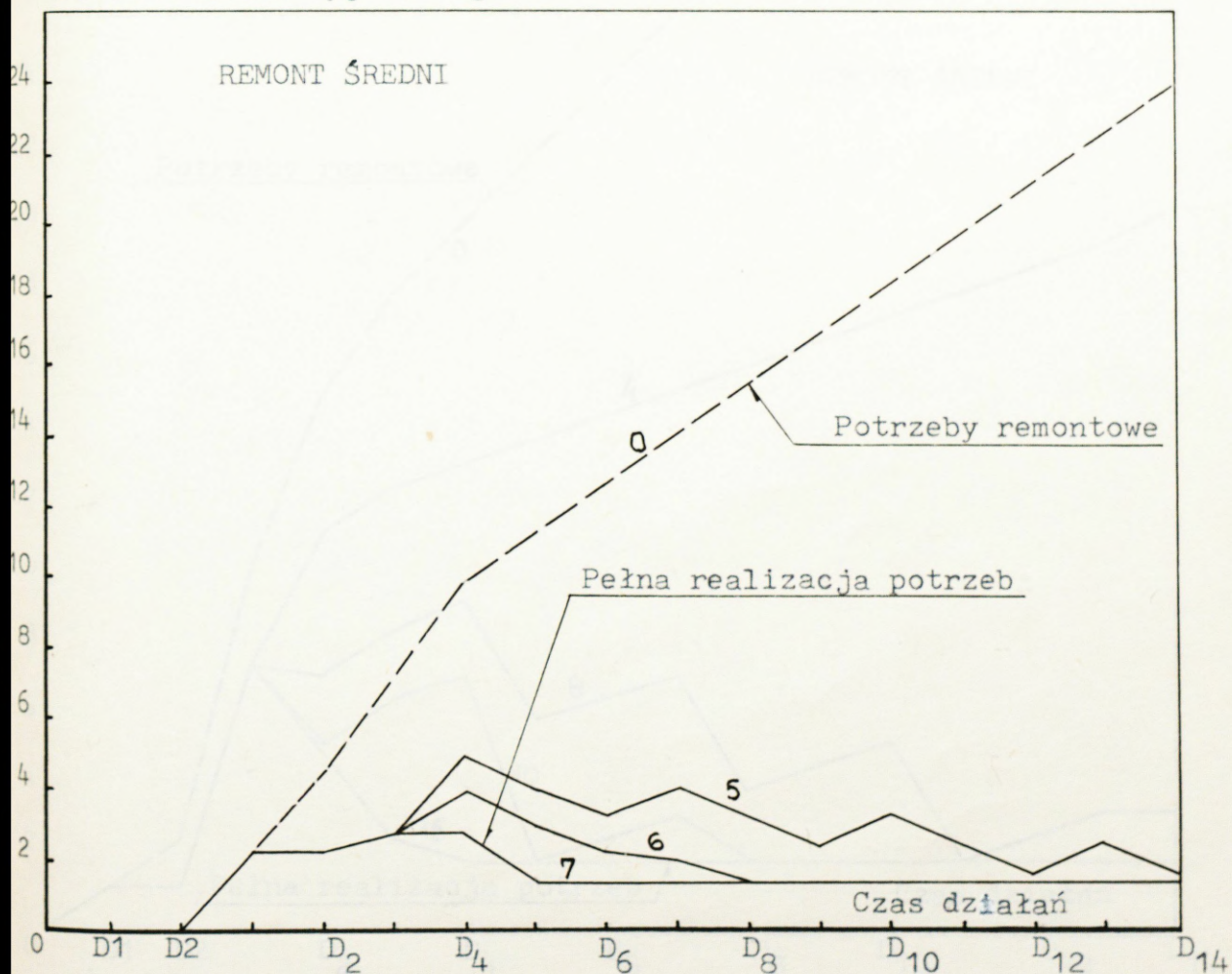


Rys.3.19. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LMB WLF jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowego sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

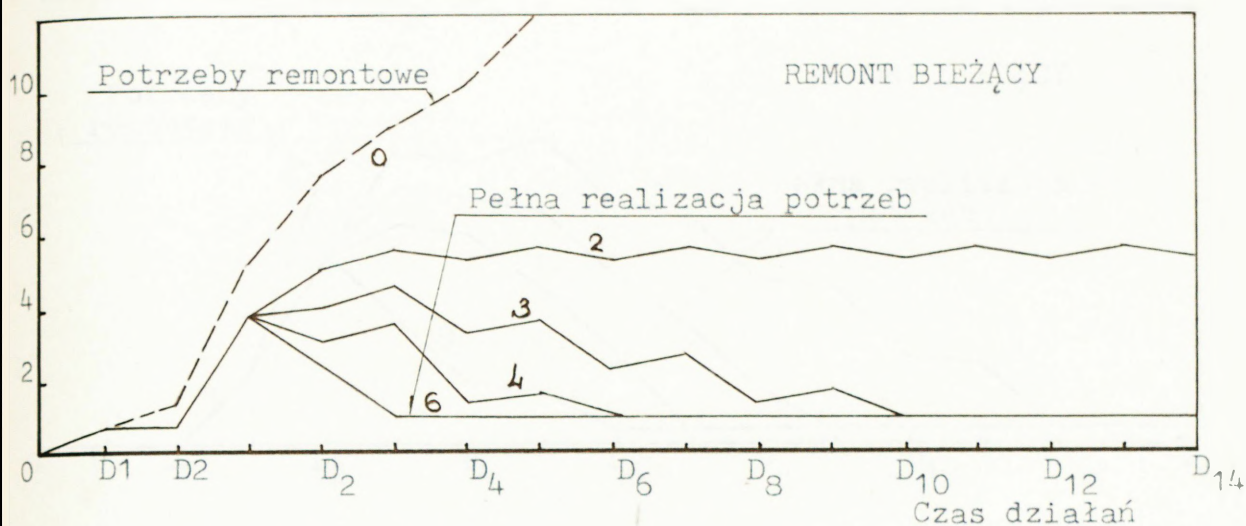


Procent stanu wyjściowego

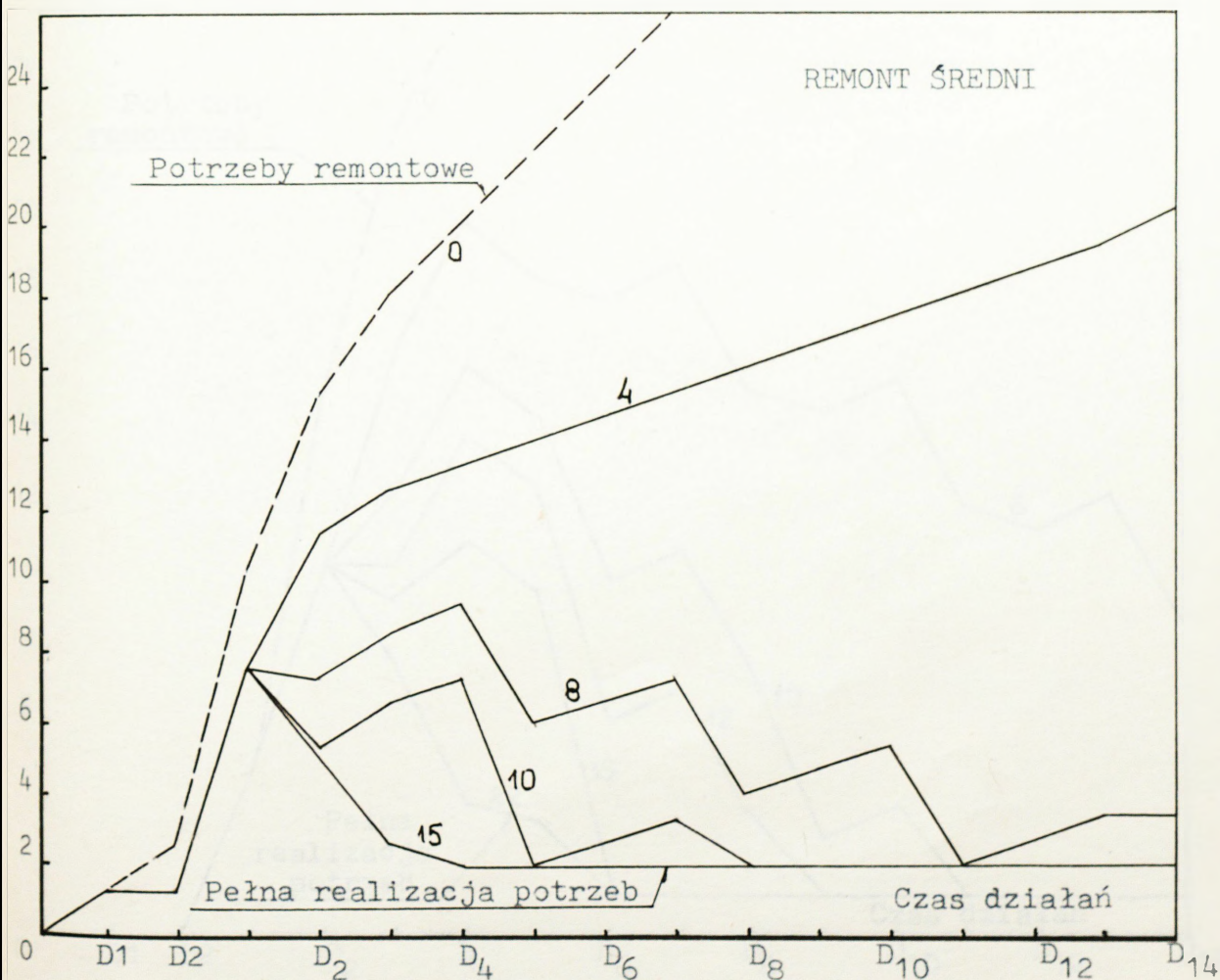


Rys.3.20. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LT WLF jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

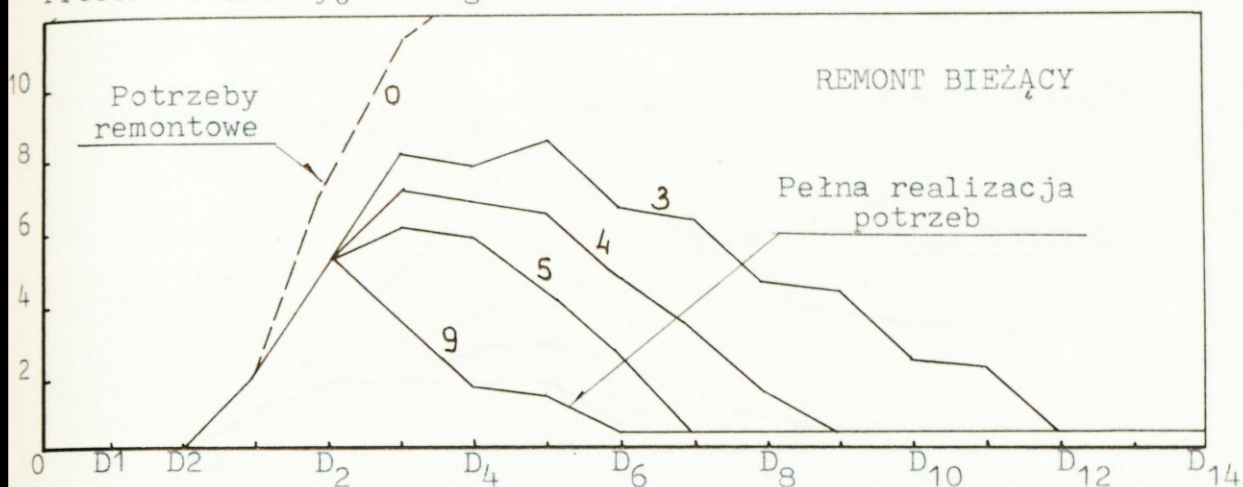


Procent stanu wyjściowego

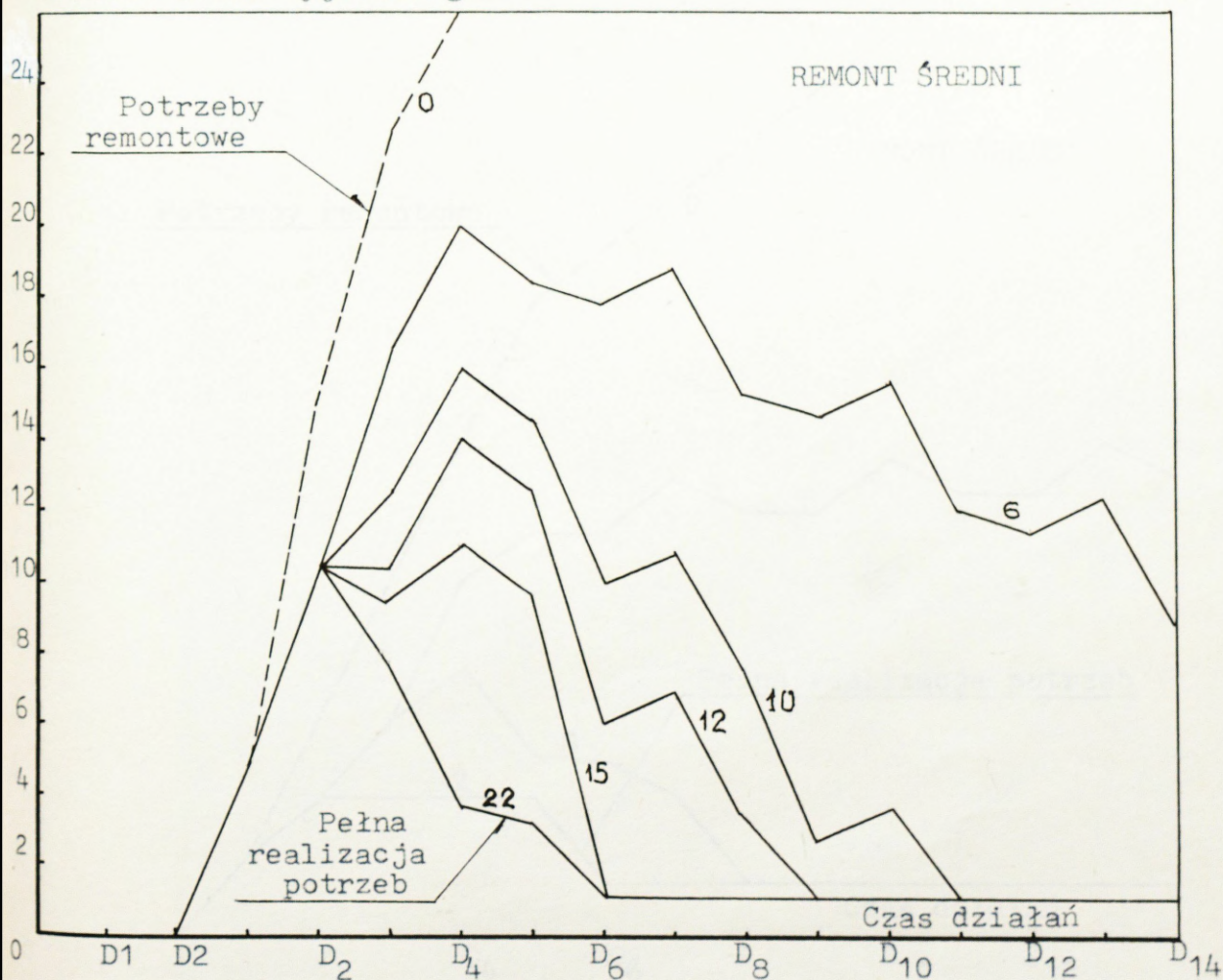


Rys.3.21. Wykresy prognozowanych ilości śmigłowców LWL jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci wyrażonych w procentach do stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

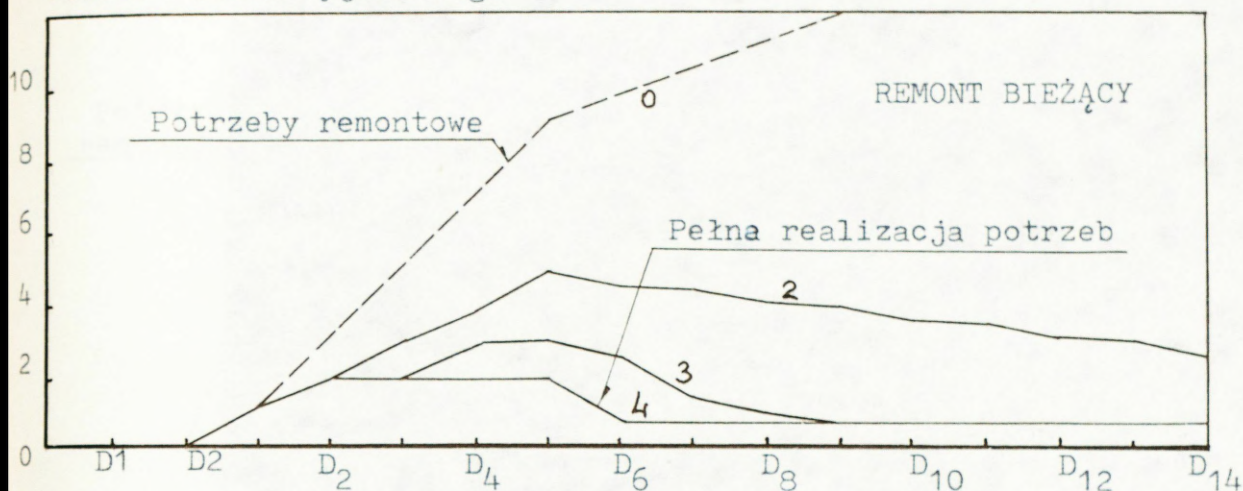


Procent stanu wyjściowego

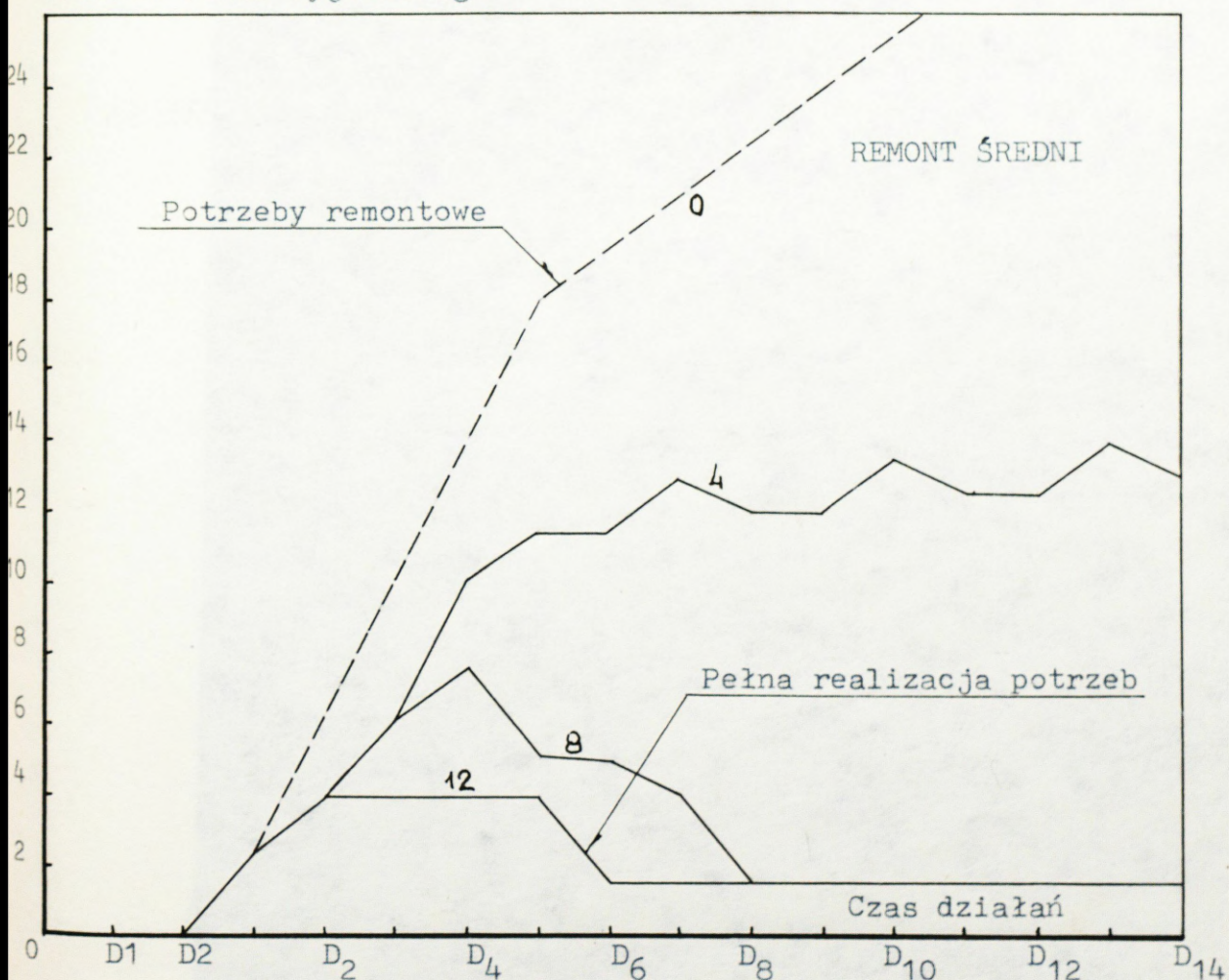


Rys.3.22. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LMW jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego

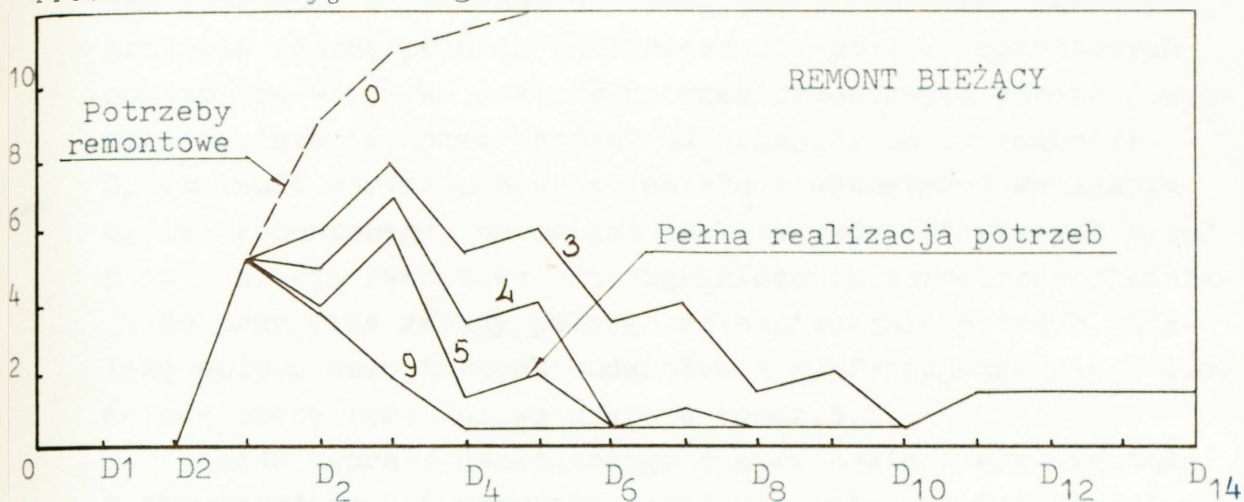


Procent stanu wyjściowego

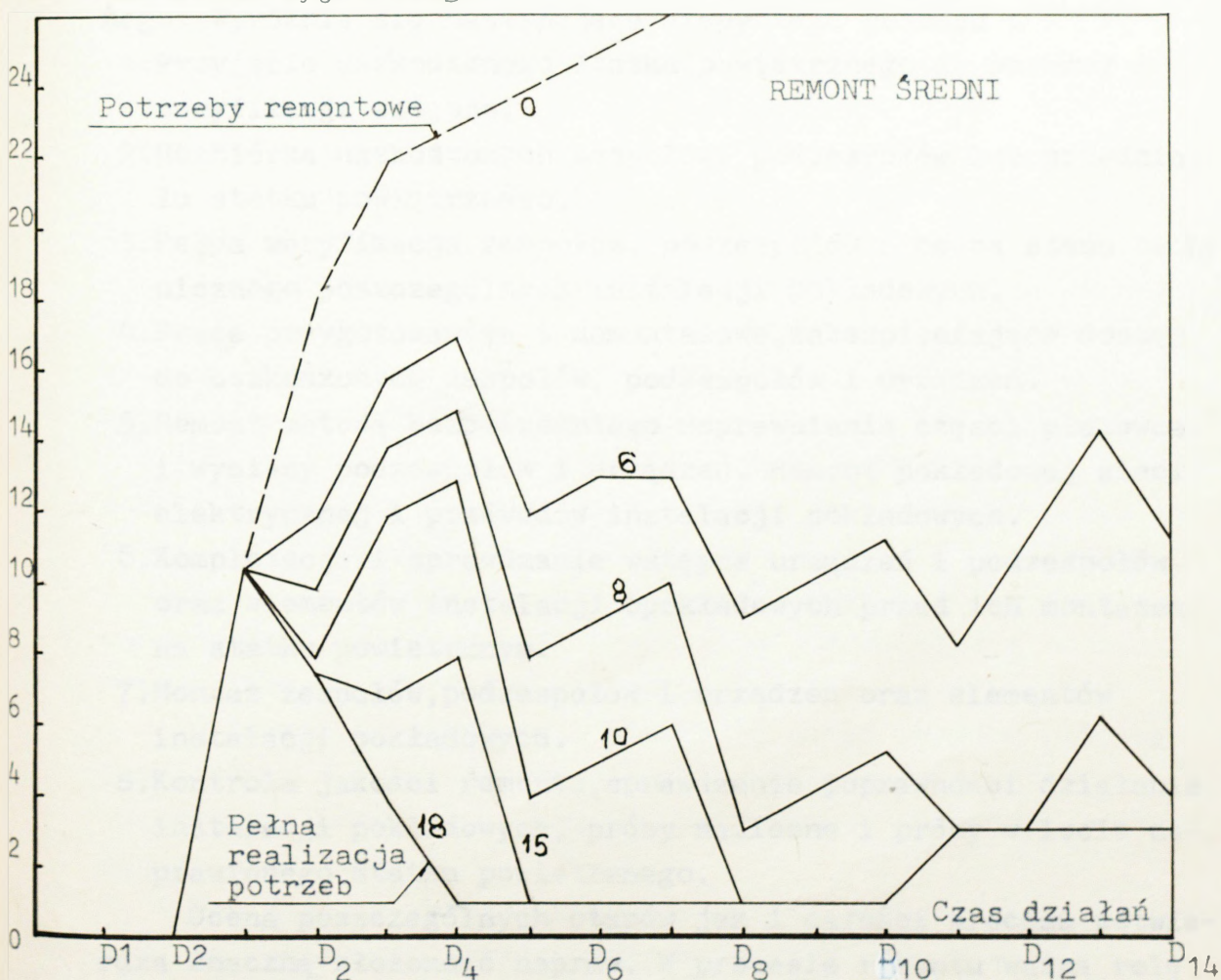


Rys.3.23. Wykresy prognozowanych ilości śmigłowców LMW jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci, wyrażonych w procentach do stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych

Procent stanu wyjściowego



Procent stanu wyjściowego



Rys.3.24. Wykresy prognozowanych ilości samolotów LM WOPK jednocześnie naprawianych w polowej sieci remontowej w zależności od potencjału remontowej sieci, wyrażonych w procentach od stanu wyjściowego w poszczególnych dobach działań wojennych.

Do oceny pojemności ogniw remontowych, zarówno dla działań lotnictwa w operacji obronnej jak i w operacji zaczepnej przyjęto zasadę pełnego zabezpieczenia potrzeb remontowych pomimo, że w wyniku analizy potrzeb remontowych uznano powyższe rozwiązanie, jako wariant odbiegający od optymalnego. Optymalność wariantu oparta została o wewnętrzne wymagania ogniwa remontowego, natomiast analiza zadań stawianych przed połową siecią remontową oraz ograniczenia zewnętrzne skłaniają do przyjęcia zasady pełnego zabezpieczenia potrzeb. Analizę wpływu zewnętrznych oddziaływań na funkcjonowanie i ilościową ocenę tego wpływu ujęto w rozdz.3.5.

Każda naprawa uszkodzonego statku powietrznego zgodnie z obowiązującymi i potwierdzonymi w praktyce doświadczeniami^{1/} winna przebiegać według pewnego typowego procesu technologicznego. Wyróżnia się następujące etapy tego procesu :

- 1.Przyjęcie uszkodzonego statku powietrznego do naprawy i weryfikacja wstępna.
- 2.Rozbiórka uszkodzonych zespołów, podzespołów lub przedziału statku powietrznego.
- 3.Pełna weryfikacja zespołów, podzespołów i ocena stanu technicznego poszczególnych instalacji pokładowych.
- 4.Prace przygotowawcze i demontażowe, zabezpieczające dostęp do uszkodzonych zespołów, podzespołów i urządzeń.
- 5.Remont metodą bezpośredniego usprawniania części płatowca, i wymiany podzespołów i urządzeń. Remont pokładowej sieci elektrycznej i przewodów instalacji pokładowych.
- 6.Kompletacja i sprawdzanie wstępne urządzeń i podzespołów oraz elementów instalacji opokładowych przed ich montażem na statku powietrznym.
- 7.Montaż zespołów, podzespołów i urządzeń oraz elementów instalacji pokładowych.
- 8.Kontrola jakości remontu, sprawdzenie poprawności działania instalacji pokładowych, próby naziemne i próby w locie naprawionego statku powietrznego.

Ocena poszczególnych etapów jak i całości procesu potwierdza znaczną złożoność napraw. W procesie remontu ważną rolę odgrywają etapy oceny stanu statku powietrznego i przygotowania technologicznego do fazy remontu bezpośredniego (usuwania

1/ DWL.Ocena stanu technicznego statków powietrznych z uszkodzeniami bojowymi. Poradnik metodyczny. Poznań 1983r.

uszkodzeń) a także etapy kontroli jakości remontu i poprawności funkcjonowania poszczególnych układów, zespołów, instalacji i całego statku powietrznego.

Niezależnie od cech fizycznych uszkodzeń i odpowiadających im typom remontów w warunkach polowych, zachodzić będzie konieczność postępowania w myśl zasad typowego procesu technologicznego, przy czym poszczególne jego etapy mierzone pracochłonnością będą ulegały zmianom stosownie do cech uszkodzenia.

Waga procesu technologicznego w procesie napraw prowadzi do wniosku potrzeby utworzenia w obecnych i przyszłych strukturach remontowych silnego zaplecza technologicznego.

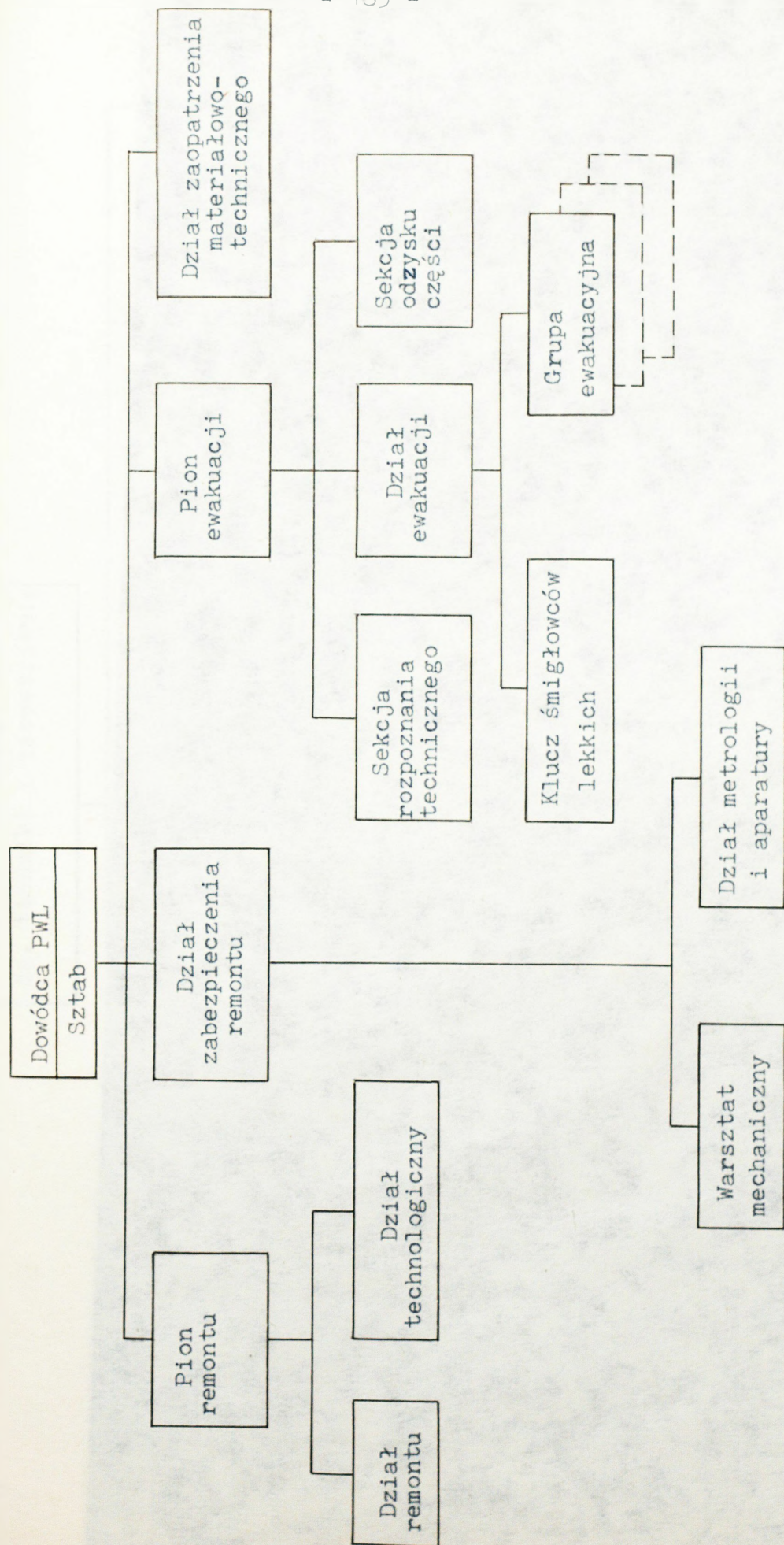
Opierając się o uzyskane wyniki: potrzeb remontowych, charakterystyki ogniwa remontowego, możliwości remontowe obecnej sieci remontu polowego i wymagane pojemności ogniw remontowych lotnictwa zabezpieczających działanie lotnictwa w operacji obronnej i w operacji zaczepnej, opracowano strukturę organizacyjną sieci remontu polowego lotnictwa.

W ocenie autorów, struktura ta winna opierać się na dotychczasowej sieci remontu polowego poszczególnych rodzajów wojsk lotniczych, w których podstawowym elementem są Polowe Warsztaty Lotnicze przeznaczone do realizacji zadań remontowych na szczeblu związku taktycznego, wzbogacona o nowe organa remontowe szczebla operacyjnego.

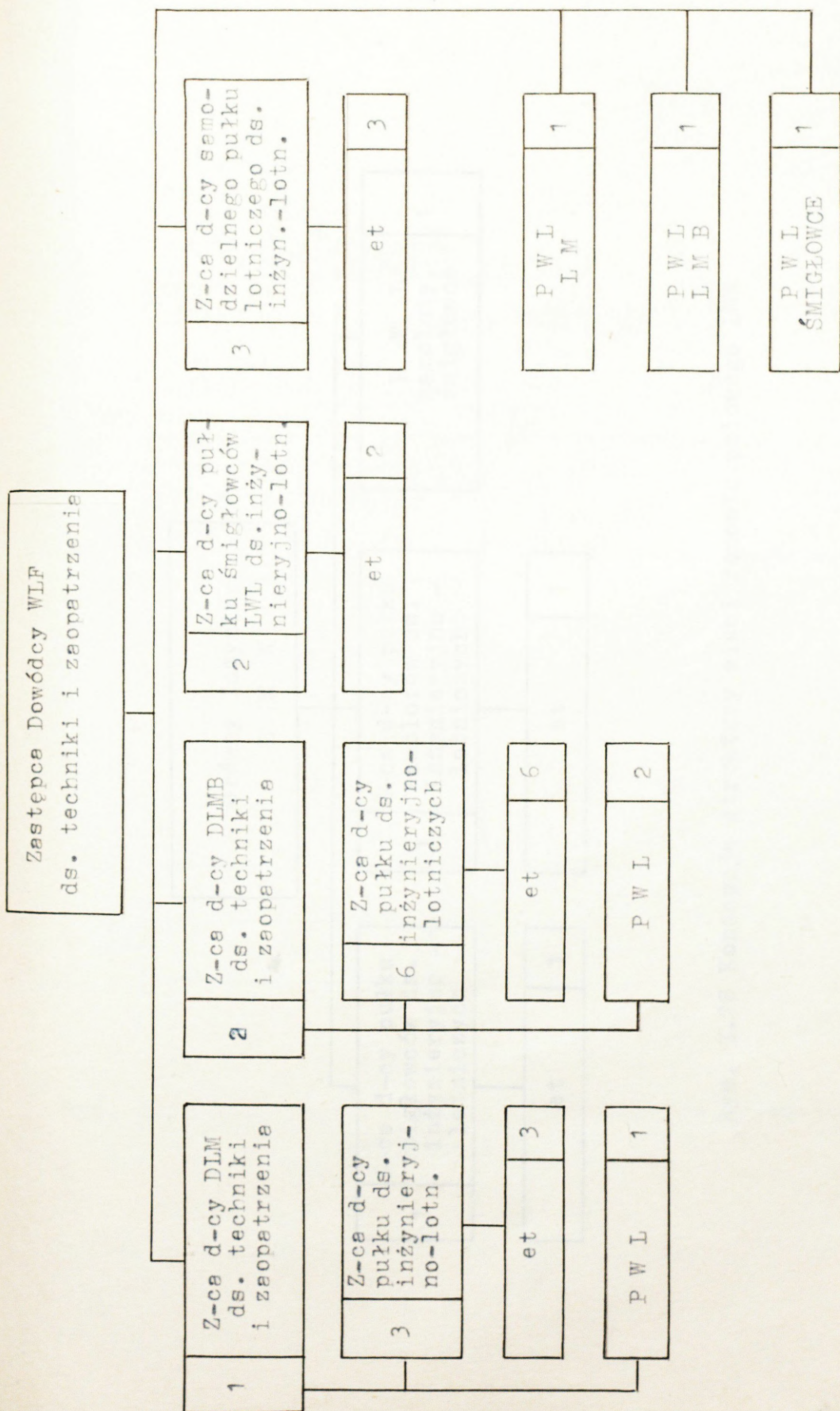
Koncepcje struktury organizacyjnej tego organu o nazwie Polowy Warsztat Lotniczy, historycznie już stosowanej w lotnictwie Sił Zbrojnych PRL przedstawiono na rys. 3.26. Koncepcja ta łączy w sobie rozwiązania obecnie istniejących polowych warsztatów lotniczych oraz propozycje strukturalne z koncepcji Brygady Remontu Sprzętu Lotniczego (B R S L).

O potrzebie utworzenia struktury sieci remontu polowego lotnictwa z dotychczasowej struktury wzbogaconej Polowymi Warsztatami Lotniczymi szczebla operacyjnego decydują następujące przesłanki :

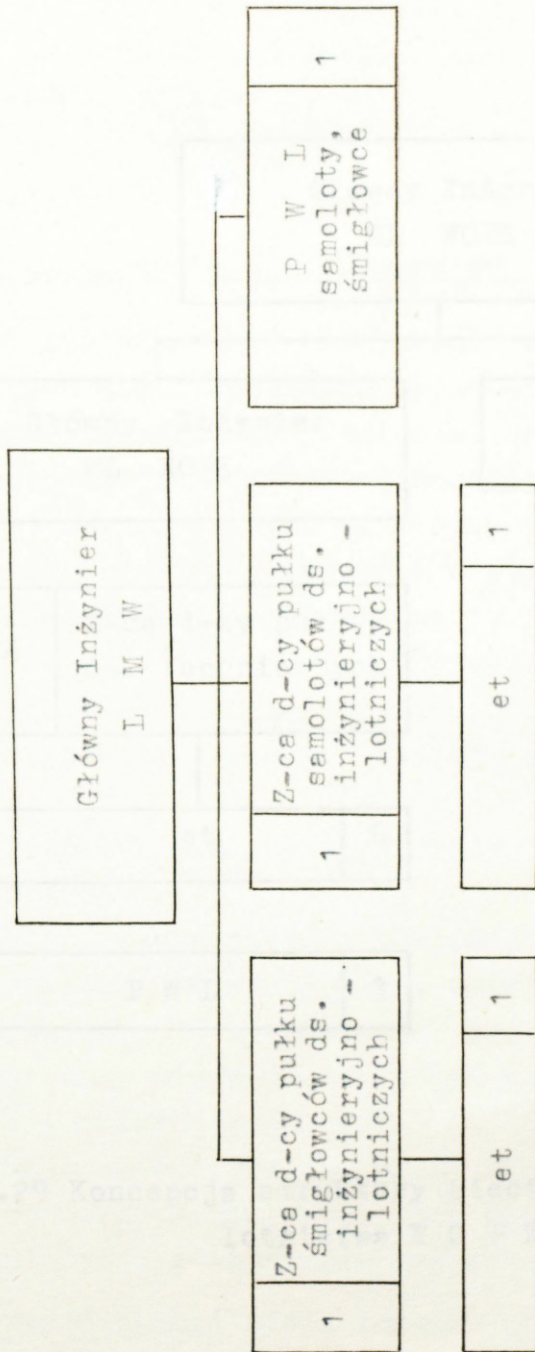
1. konieczność wzrostu potencjału remontowego zapewniającego realizację prognozowanych potrzeb remontowych ;
2. wymogi elastycznego podziału sił i środków w zabezpieczaniu potrzeb remontowych ;
3. możliwości efektywnego wypełniania funkcji dowódczych na szczeblu rodzaju wojsk i PWL.



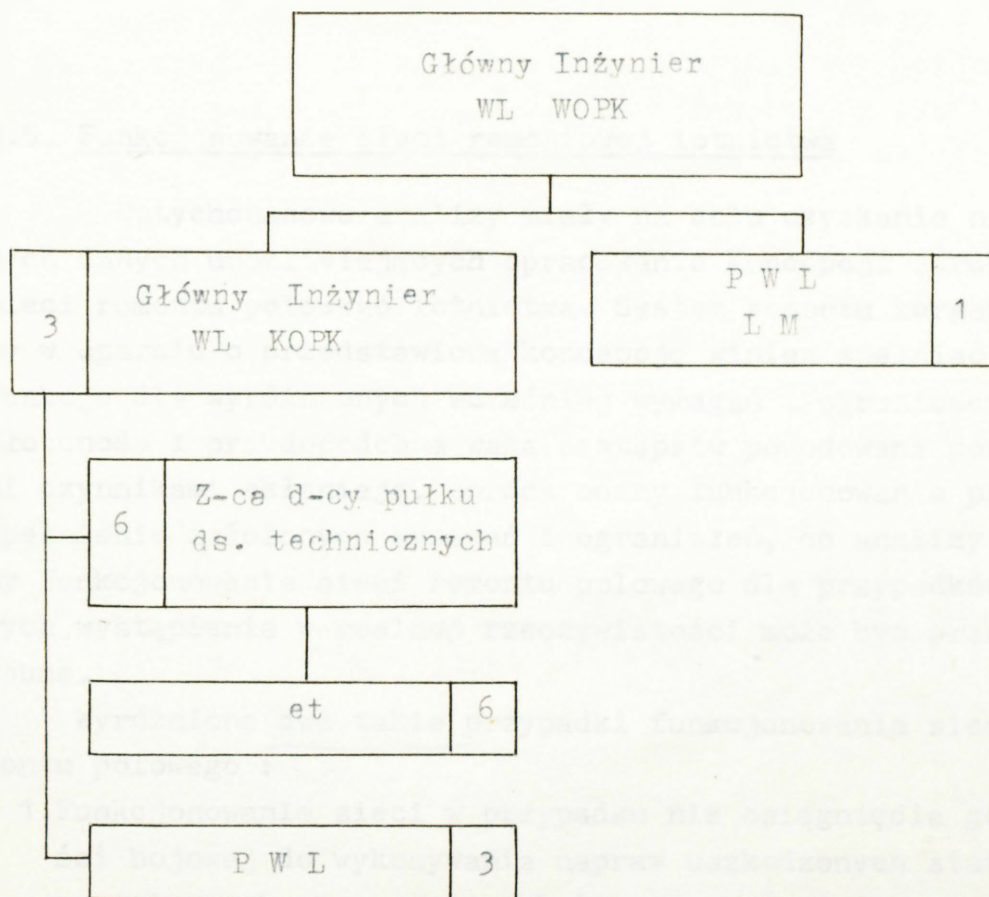
Rys.3.25. Koncepcja struktury organizacyjnej Polowego Warsztatu Lotniczego szczelba operacyjnego



Rys. 3.27 Koncepcja struktury sieci remontu polowego lotnictwa WLF i LWL



Rys. 3.28 Koncepcja struktury sieci remontu polowego LMW



Rys. 3.29 Koncepcja struktury sieci remontu polowego lotnictwa W O P K

Potencjał remontowy sieci w nowej strukturze organizacyjnej winien spełniać wymagania zestawione w tab.3.10 w ewentualnych działaniach w toku operacji obronnej oraz z tab.3.11 dla przewidywanych działań w operacji zaczepnej.

Koncepcję nowej struktury organizacyjnej sieci remontu polowego lotnictwa przedstawiono dla

- WLF i LWL na rys. 3.27 ;
- LMW na rys. 3.28 ;
- WOPK na rys. 3.29.

3.5. Funkcjonowanie sieci remontowej lotnictwa

Dotychczasowe analizy miały na celu uzyskanie niezbędnych danych umożliwiających opracowanie koncepcji struktury sieci remontu polowego lotnictwa. System remontu zorganizowany w oparciu o przedstawioną koncepcję winien spełniać swoje funkcje dla wyróżnionych wcześniej wymagań i ograniczeń ^{1/}. Złożoność i prawdopodobna waga następstw powodowana powyższymi czynnikami skłaniają, oprócz oceny funkcjonowania przy spełnieniu założonych wymagań i ograniczeń, do analizy i oceny funkcjonowania sieci remontu polowego dla przypadków których wystąpienia w realnej rzeczywistości może być prawdopodobne.

Wyróżnione dwa takie przypadki funkcjonowania sieci remontu polowego :

1. Funkcjonowanie sieci w przypadku nie osiągnięcia gotowości bojowej do wykonywania napraw uszkodzonych statków powietrznych w wyznaczonych terminach i miejscach dyslokacji oraz nie podjęcia zadań remontowych w dniu rozpoczęcia działań wojennych.
2. Funkcjonowanie sieci w przypadku obniżenia potencjału remontowego w pierwszym dniu działań wojennych wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela.

Funkcjonowanie sieci remontu polowego lotnictwa winno odbywać się zgodnie z następującymi zasadami :

^{1/} Wymagania i ograniczenia przedstawiono w rozdz. 3.1

1. wszystkie naprawy statków powietrznych w zakresie remontu drobnego wykonują pułki lotnicze siłami eskadr technicznych i eskadr lotniczych ;
2. naprawy statków powietrznych w zakresie remontu bieżącego wykonują eskadry techniczne dla przypadków remontów w dolnych i średnich granicach pracochłonności, natomiast wspomagane będą przez wydzielone grupy remontowe z PWL dla przypadków remontu w górnych granicach pracochłonności ;
3. naprawy statków powietrznych w zakresie remontu średniego wykonują PWL szczebla taktycznego i operacyjnego ;
4. PWL przemieszcza się całością sił w rejony lotniska pułku, który poniósł największe straty i tam wypełnia zadania remontowe ;
5. PWL przemieszczają się z częstotliwością określoną przez długość cykli remontowych (cykle przemieszczeń nie pokrywają się z cyklami przemieszczeń pułku).
6. w sytuacjach nagłych potrzeb remontowych z innego pułku, potrzeby te winny być zabezpieczane po dostarczeniu uszkodzonych statków powietrznych drogą powietrzną;
7. w przypadkach szczególnych, określonych sytuacją taktyczną lub operacyjną, PWL przemieszcza się niezależnie od planowanego cyklu remontowego, zgodnie z rozkazami wyższych przełożonych ;
8. zaopatrywanie PWL w komplety remontowe, podzespoły i zespoły statków powietrznych winno odbywać się systemem centralnym drogą powietrzną stosownie do planowanych i wymaganych potrzeb remontowych ;
9. planowanie rezerwy kompletów remontowych, podzespołów i zespołów zabezpieczających potrzeby remontowe w kolejnych dobach działań wojennych winno oparte być o normatywne czasy naprawy statków powietrznych i przewidywane uszkodzenia ;
10. PWL winny być zasilane wydzielonymi zespołami specjalistycznymi z WZL, i wojskowych lotniczych przedsiębiorstw produkcyjnych ;
11. w procesie napraw uszkodzonych statków powietrznych wykorzystywane winny być możliwości techniczne lokalnych jednostek gospodarczych.

Ocena funkcjonowania sieci dla przypadku nie osiągnięcia gotowości bojowej do wykonywania napraw uszkodzonych statków powietrznych

Ocenę funkcjonowania sieci dla tego przypadku ograniczono dla opóźnienia osiągnięcia gotowości o jeden dzień działań bojowych ($\Delta T = 1$) a analizę oparto o obliczenia na przykładzie lotnictwa myśliwskiego WLF.

W ocenie przyjęto ponadto, że :

- potrzeby remontowe przyjmują takie same wartości jak w dotychczasowych analizach (nie zależą one od funkcjonowania sieci remontu polowego) ;
- możliwości remontowe sieci nie ulegają zmianie a sieć remontowa od chwili rozpoczęcia funkcjonowania w pełni wykorzystuje swój potencjał.

Przeprowadzone obliczenia w postaci prognozowanych ilości wymagających naprawy samolotów przedstawiono w tabelach 3.12 i 3.13 oraz stan sprawnych technicznie samolotów w kolejnych dobach działań wojennych na rys.3.30 i 3.31. Zarówno w tabelach i na wykresach w celach porównawczych zamieszczono analogiczne wyniki w przypadku "normalnego" funkcjonowania sieci.

Wyniki obliczeń procesu napraw i oczekujących na naprawę uszkodzonych samolotów w toku działań wojennych dokumentują występowanie zjawisk :

- wzrostu spiętrzenia potrzeb remontowych w remoncie bieżącym i średnim w dniu rozpoczęcia napraw a spowodowane jest ono nie realizowanymi potrzebami z pierwszego dnia działań;
- zakłócenia stabilności procesu remontowania polegającym na powstaniu kolejki uszkodzonych samolotów i zmiennej ilości naprawionych samolotów przekazywanych do pułków w poszczególnych dobach działań a nawet przypadki nie kierowania żadnego z naprawianych samolotów w niektórych dobach działań.

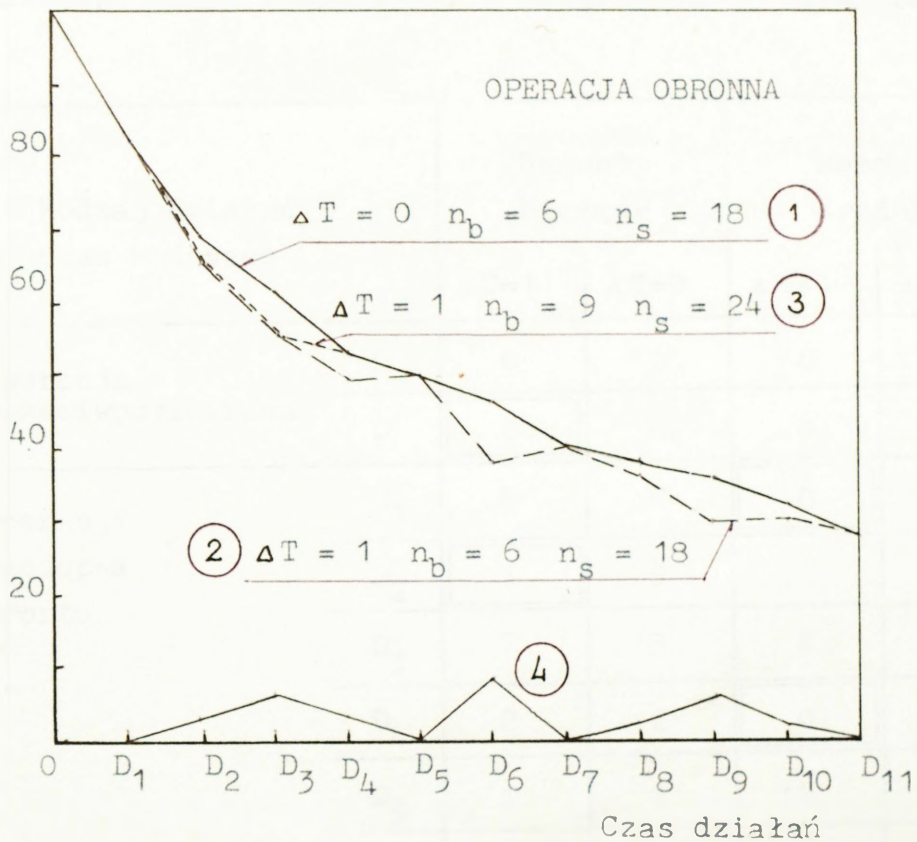
Są to zjawiska niekorzystne, bowiem powodują one obniżenie ilości sprawnych technicznie samolotów w pułkach lotniczych. Skalę tego zjawiska przedstawiono graficznie na rys. 3.30 i 3.31. Obniżenie skali tego niekorzystnego zjawiska możliwe jest tylko przez wzrost potencjału remontowego sieci,

Tabela 3.12.

Prognozowane ilości podejmowanych napraw samolotów LM WLF w sieci remontu polowego w kolejnych dobach działań wojennych podczas operacji obronnej dla przypadku rozpoczęcia realizacji zadań remontowych w drugim dniu działań ($\Delta T=1$).

Rodzaj działań, czas w dobach		Remont bieżący		Remont średni	
		$\Delta T=1$	$\Delta T=0$	$\Delta T=1$	$\Delta T=0$
Operacja przeciwpowietrzna	D ₁	0	0	0	0
	D ₂	0	3	0	0
	D ₃	6	3	0	6
	D ₄	0	3	12	6
	D ₅	6	3	6	6
	D ₆	0	2	0	6
	D ₇	4	2	10	4
Operacja powietrzna Przeciwuderzenie wojsk frontu	D ₈	2	2	5	4
	D ₉	2	2	0	4
	D ₁₀	2	2	6	2
	D ₁₁	2	2	4	2

Procent stanu
wyjściowego



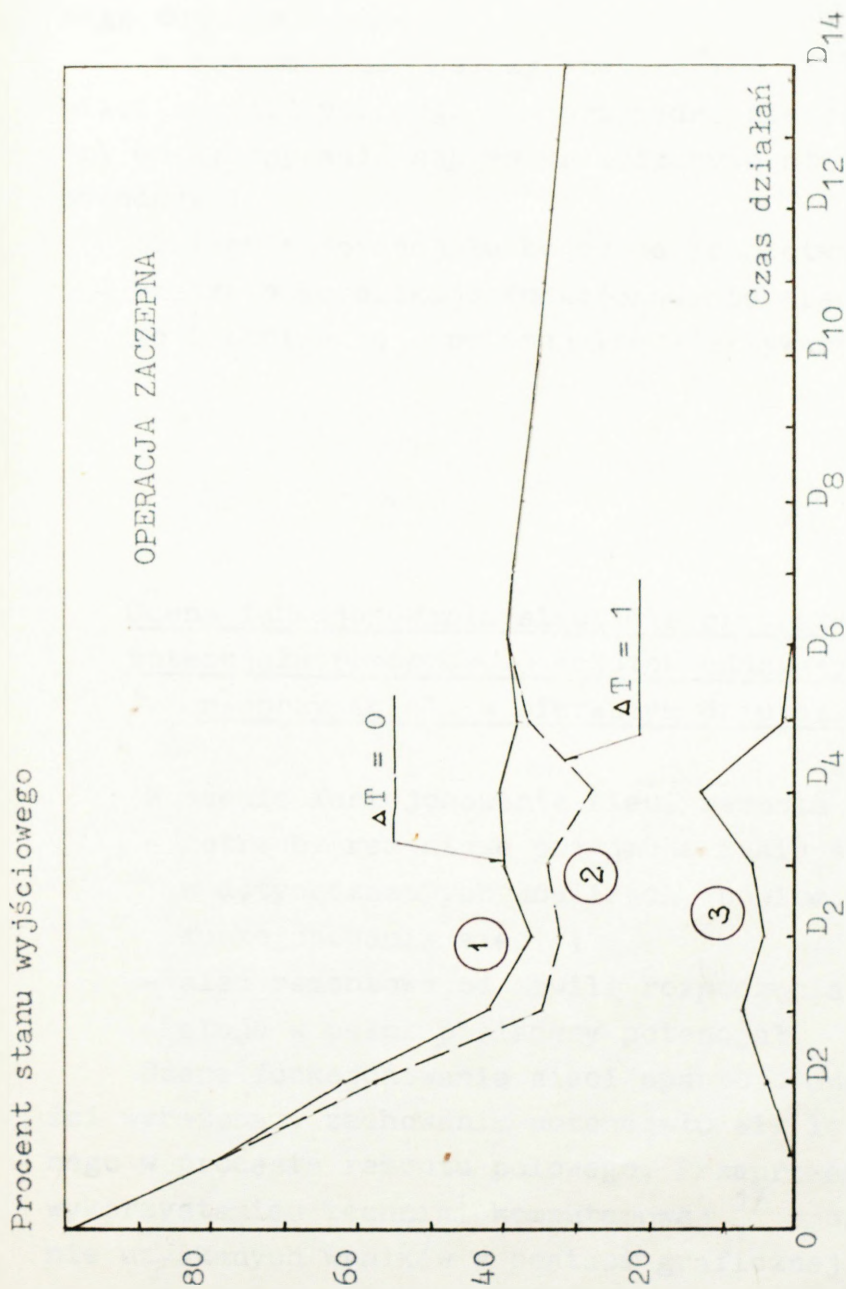
Rys.3.30. Pozostałość sprawnych technicznie samolotów LM WLF w poszczególnych dobach działań wojennych w toku operacji obronnej dla :

- 1- podjęcia napraw w chwili rozpoczęcia działań $\Delta T=0$
- 2- podjęcia napraw w drugim dniu działań $\Delta T=1$
- 3- podjęcia napraw w drugim dniu działań przez sieć remontową o podwyższonym potencjale remontowym
- 4- kolejka samolotów oczekujących na naprawę dla $\Delta T = 1$

Tabela 3.13

Prognozowane ilości podejmowanych napraw samolotów LM WLF w sieci remontu polowego w kolejnych dobach działań wojennych podczas operacji zaczepnej dla przypadku rozpoczęcia realizacji zadań remontowych w drugim dniu działań ($\Delta T=1$).

Rodzaj działań, czas w dobach		Remont bieżący		Remont średni	
		$\Delta T=1$	$\Delta T=0$	$\Delta T=1$	$\Delta T=0$
Operacja przeciwpowietrzna	D	0	0	0	0
	D	0	4	0	0
Operacja zaczepna frontu	D ₁	8	4	0	7
	D ₂	1	5	14	7
	D ₃	7	3	4	10
	D ₄	2	2	0	6
	D ₅	1	1	14	3
	D ₆	1,5	1,5	4	3
	D ₇	0,7	0,7	0	2
	D ₈	0,7	0,7	3	1
	D ₉	0,7	0,7	1	1
	D ₁₀	0,7	0,7	1	1
	D ₁₁	0,7	0,7	1	1
	D ₁₂	0,375	0,375	1	1
	D ₁₃	0,375	0,375	0,75	0,75
	D ₁₄	0,375	0,375	0,75	0,75



Rys. 3.31. Pozostałość sprawnych technicznie samolotów LM WLF w poszczególnych dobach działań wojennych w toku operacji zaczepnej dla :
1- podjęcia napraw w chwili rozpoczęcia działań $\Delta T = 0$
2- podjęcia napraw w drugim dniu działań $\Delta T = 1$
3- kolejka samolotów oczekujących na naprawę dla $\Delta T = 1$

co powoduje znaczny wzrost potencjału o wartości liczbowe odpowiadające współczynnikom potrzeb remontowych z pierwszego dnia działań wojennych. Wzrost potencjału remontowego sieci nie niweluje całkowicie następstw opóźnionego osiągnięcia gotowości sieci w porównaniu z przypadkiem jej normalnego funkcjonowania.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że funkcjonowanie sieci remontu polowego dla przypadku nie osiągnięcia gotowości do wykonywania napraw uszkodzonych statków powietrznych powoduje :

- obniżenie potencjału bojowego lotnictwa ;
- znacznie komplikuje funkcjonowanie sieci remontu polowego i obniża jej potencjalną efektywność.

Ocena funkcjonowania sieci dla przypadku obniżenia potencjału remontowego wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela w pierwszym dniu działań

W ocenie funkcjonowania sieci remontu przyjęto, że :

- potrzeby remontowe przyjmują takie same wartości jak w dotychczasowych analizach, bowiem nie zależą one od funkcjonowania sieci ;
- sieć remontową od chwili rozpoczęcia działań wykorzystuje w pełni posiadany potencjał.

Ocenę funkcjonowania sieci oparto o analizy efektywności wyrażoną w zachowaniu potencjału sił lotnictwa odtwarzanego w procesie remontu polowego. Przeprowadzone badania z wykorzystaniem techniki komputerowej^{1/} umożliwiły opracowanie uzyskanych wyników w postaci graficznej. W analizach przyjęto założenie o równomiernej utracie potencjału remontowego sieci zarówno w zakresie remontu bieżącego jak i średniego, chociaż opracowany model matematyczny umożliwia symulowanie przebiegu zjawiska dla dowolnych wartości obniżenia potencjału remontowego sieci.

1/ J.Kopański.J.Wiśniewski. Prognoza strat i uszkodzeń statków powietrznych i koncepcja ich remontu w operacji frontu na ZTDW. Materiały robocze. ITWL 1989.

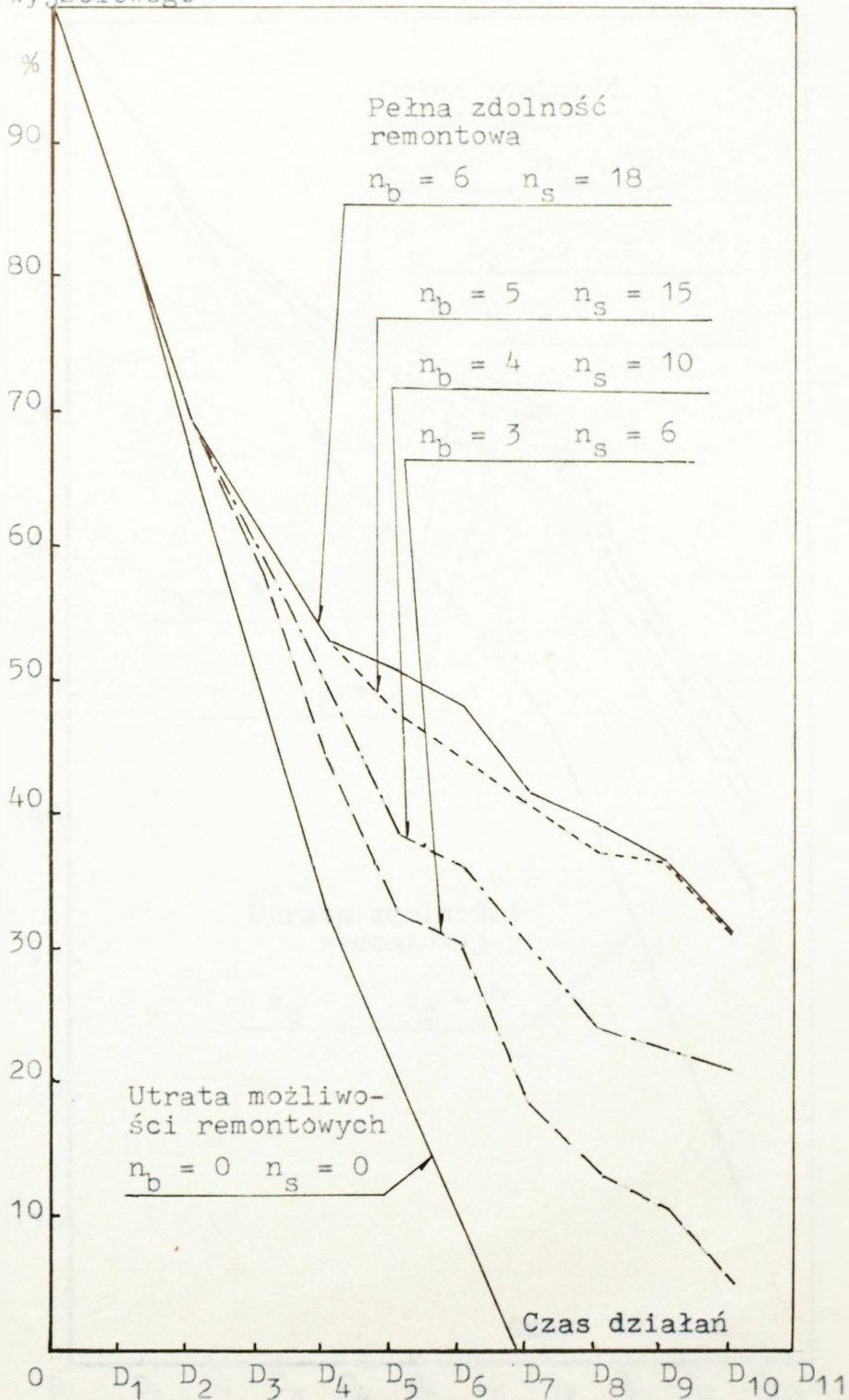
Wyniki badań przedstawiono graficznie dla wszystkich rodzajów lotnictwa na rys.3.32 + 3.38 w operacji obronnej oraz na rys.3.39 + 3.45 dla działań w operacji zaczepnej. Z przedstawionych wyników obliczeń, w toku operacji obronnej w porównaniu z sytuacją zachowania pełnego potencjału remontowego sieci, mogą wystąpić następujące zjawiska :

- znaczne obniżenie potencjału lotnictwa od trzeciego dnia działań, do całkowitego wyczerpania się tego potencjału przy pełnej utracie potencjału remontowego a dotyczy to lotnictwa myśliwskiego WLF i WOPK, śmigłowców LWL i samolotów LMW,
- obniżenie potencjału lotnictwa od czwartego dnia działań wojennych proporcjonalnie do utraty początkowego potencjału remontowego, przy czym występuje silny związek pomiędzy stratami potencjału remontowego a potencjałem lotnictwa dla LM WLF, LWL, LMW i LM WOPK, natomiast w przypadku LMB, LR i LT WLF związek ten jest znacznie słabszy. Przedstawione wyniki obliczeń i powyższe stwierdzenia prowadzą do wniosku, że polowa sieć remontowa lotnictwa winna podlegać szczególnej ochronie w toku działań wojennych, jak również należy przewidzieć szybkie i efektywne jej uzupełnienie w trakcie działań.

Z przedstawionych wyników pozostałości sprawnych samolotów w toku operacji zaczepnej w porównaniu z sytuacją zachowania pełnego potencjału remontowego sieci, mogą wystąpić zjawiska :

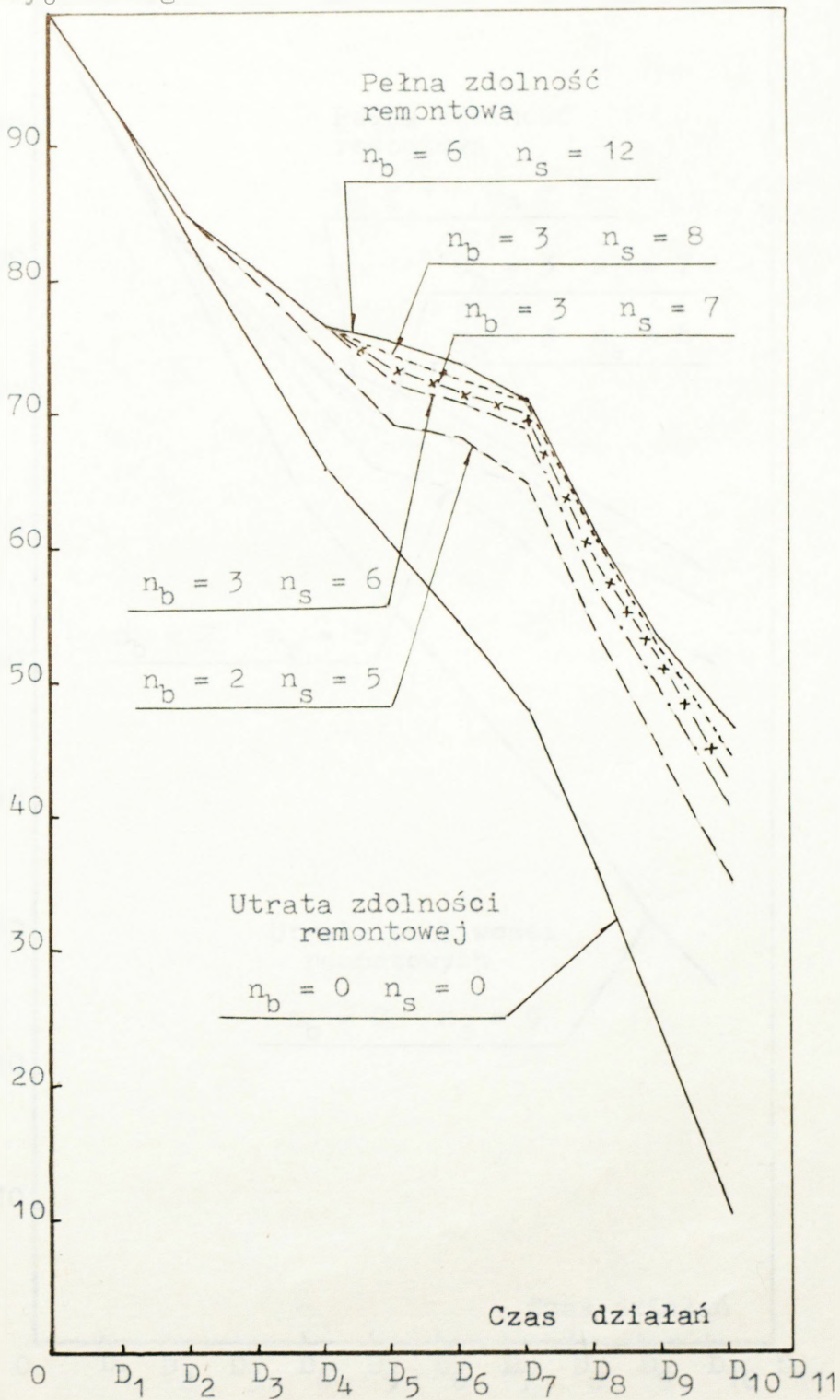
- znaczne obniżenia potencjału każdego rodzaju lotnictwa od trzeciego dnia wejścia do działań do całkowitej utraty tego potencjału w 3-4 dniu operacji zaczepnej frontu przez LM, LMB i LR WLF, w końcowej fazie operacji zaczepnej przez LWL, samoloty LMW oraz w początkowej fazie zadania następnego frontu przez LT WLF i śmigłowce LMW, przy pełnej utracie potencjału remontowego,
- znaczne obniżenie potencjału lotnictwa o 3 - 4 dnia operacji zaczepnej frontu proporcjonalnie do utraty początkowego potencjału remontowego, przy czym występuje silny związek między stratami potencjału remontowego a potencjałem lotnictwa dla wszystkich rodzajów lotnictwa,
- obniżenie potencjału lotnictwa może mieć charakter przej-

Procent stanu wyjściowego



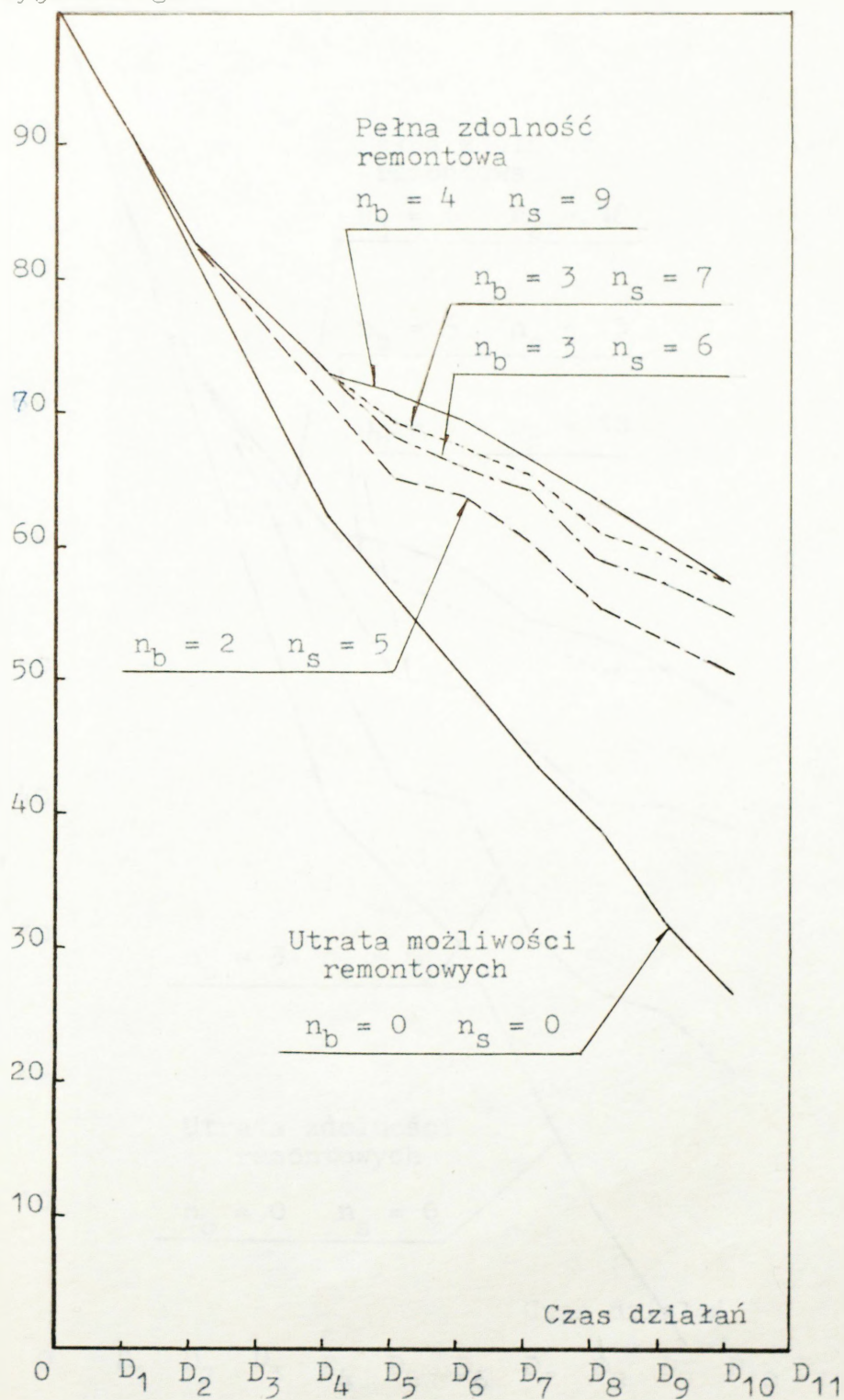
Rys.3.32. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LM WLF w poszczególnych dobach operacji obronnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

Procent stanu
wyjściowego



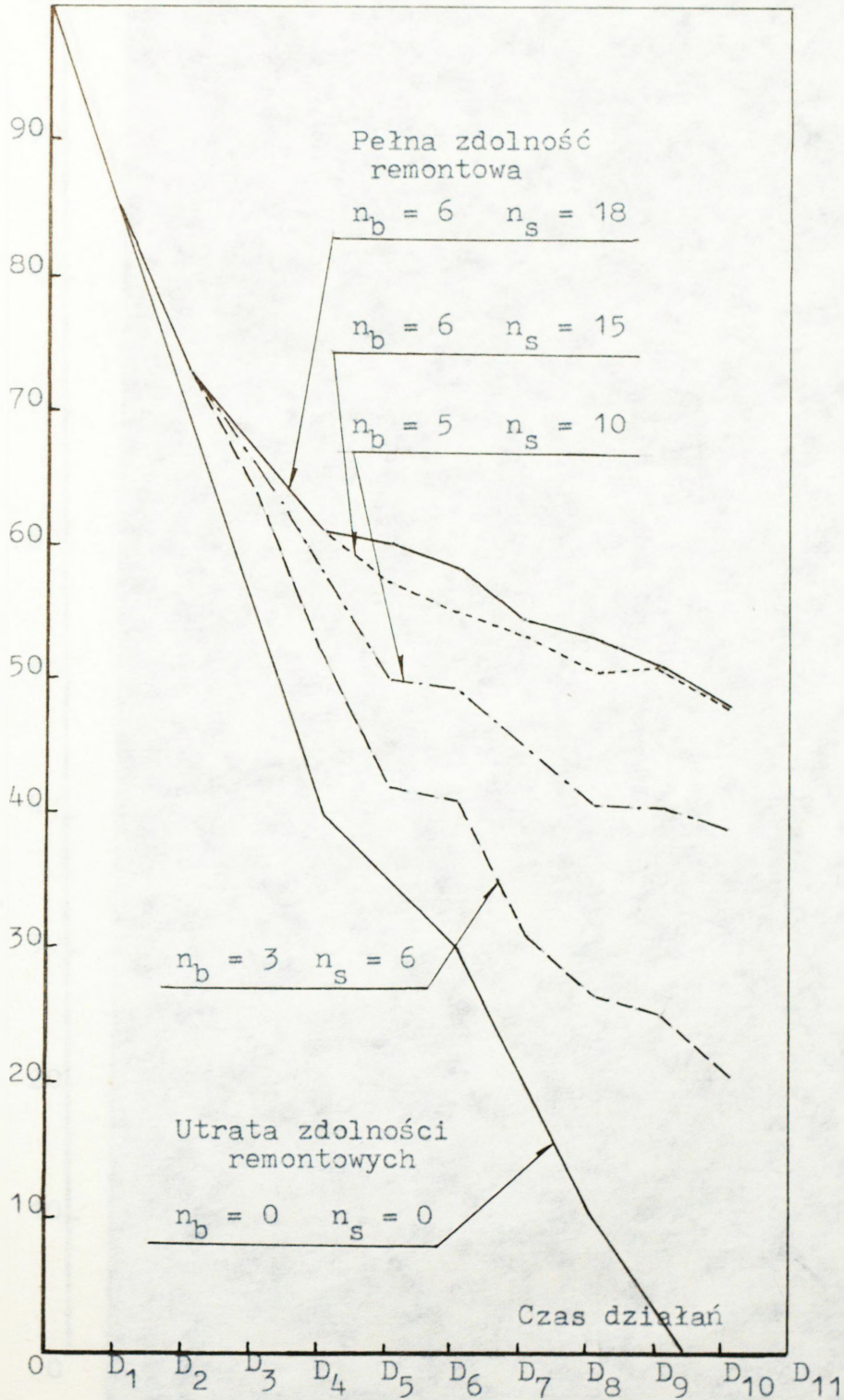
Rys.3.33. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LMB i LR WLF w poszczególnych dobach operacji obronnej wyrażonych w procentach stanu, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela.

Procent stanu
wyjściowego



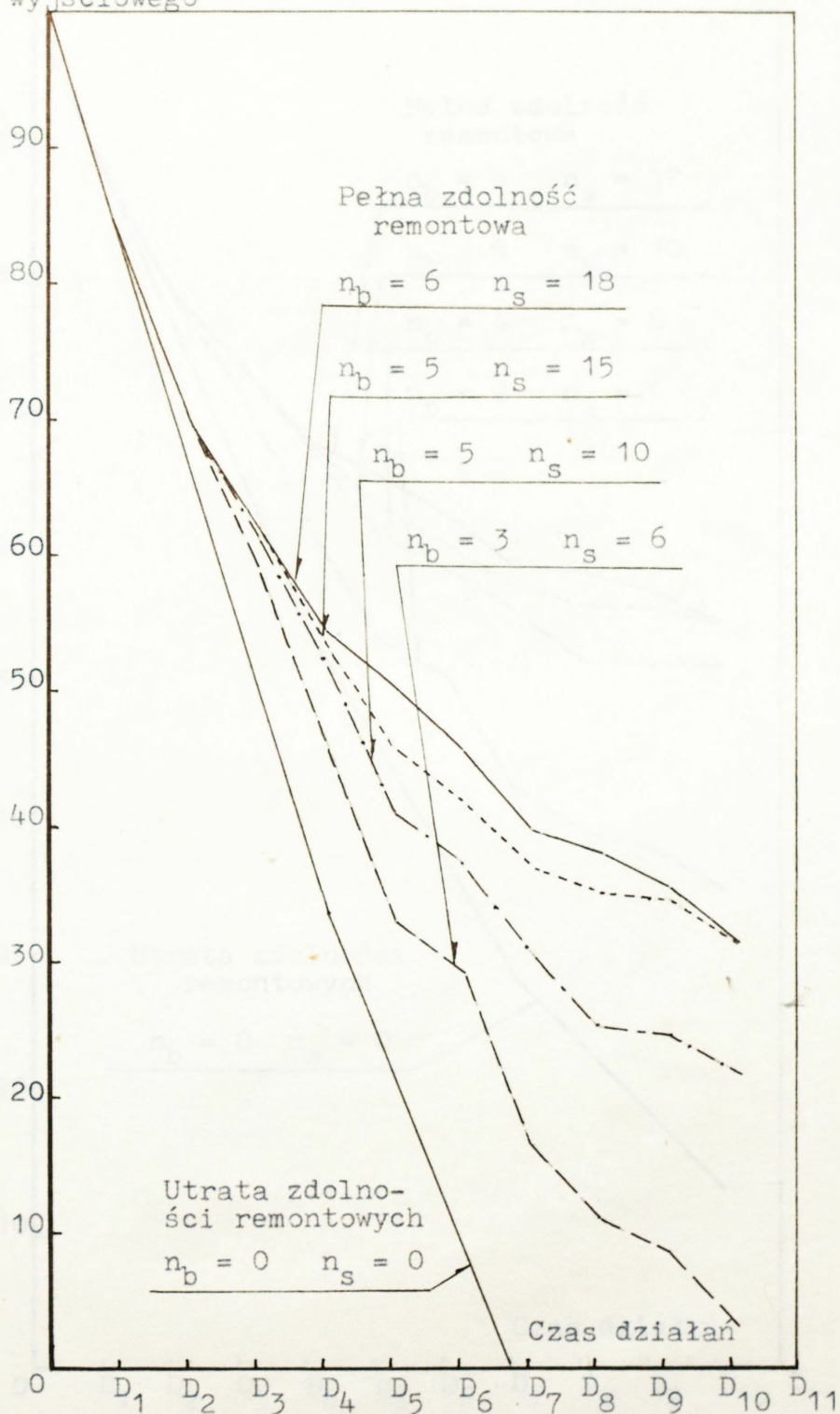
Rys.3.34. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LT WLF w poszczególnych dobach operacji obronnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela.

Procent stanu
wyjściowego



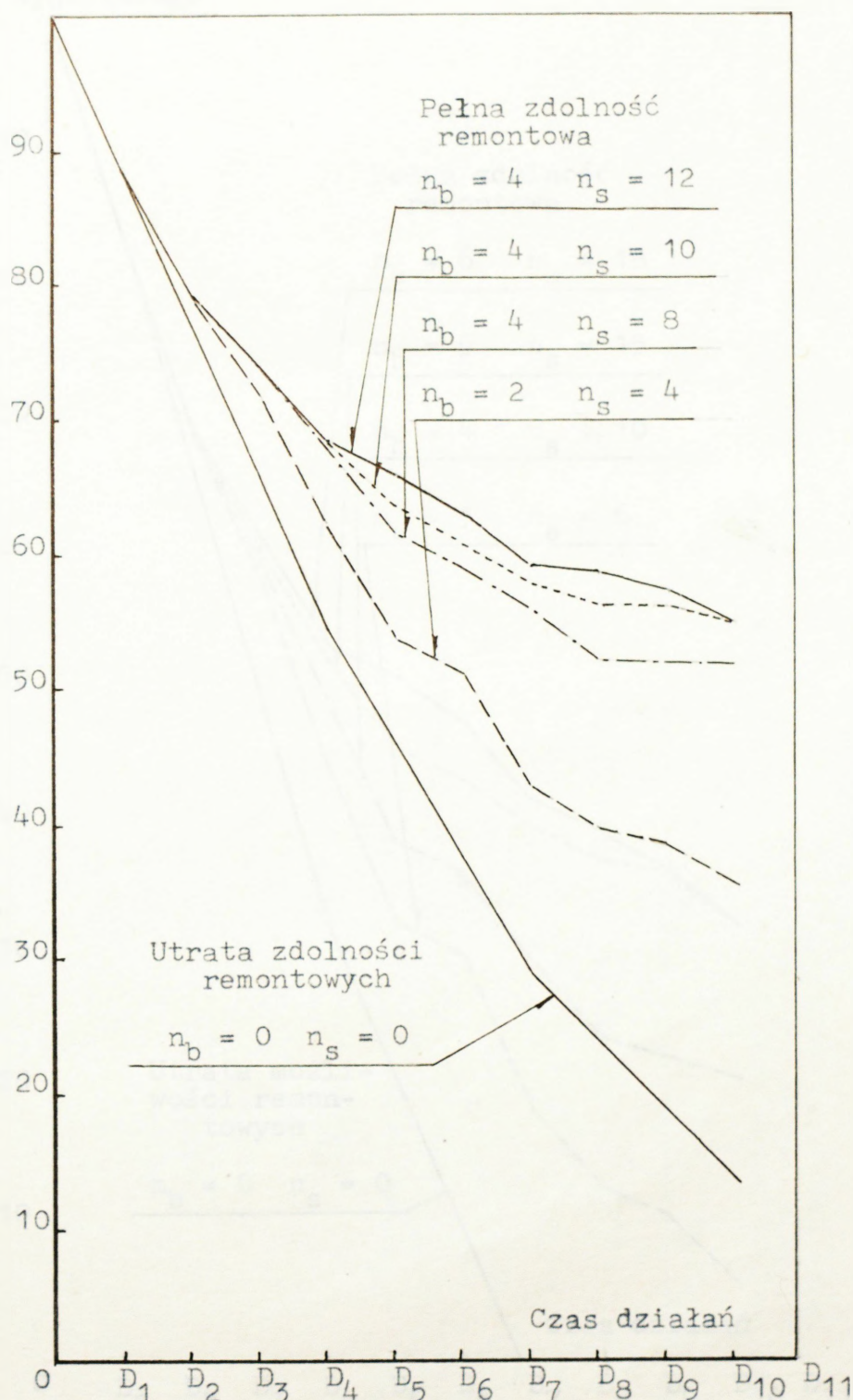
Rys.3.35. Wykresy pozostałości techniczne sprawnych śmigłowców LWL w poszczególnych dobach operacji obronnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

Procent stanu wyjściowego

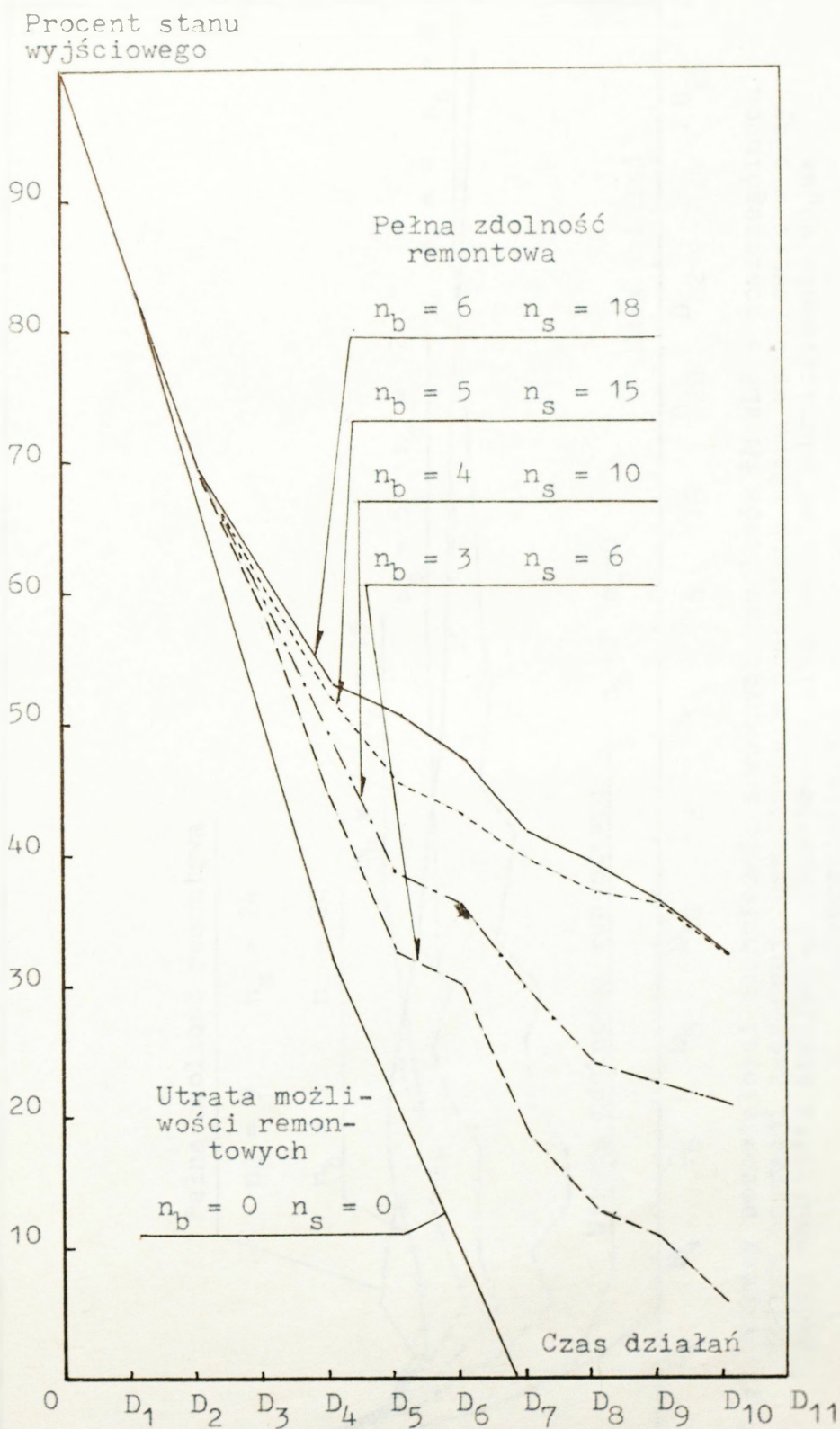


Rys.3.36. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LMW w poszczególnych dobach operacji obronnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

Procent stanu wyjściowego

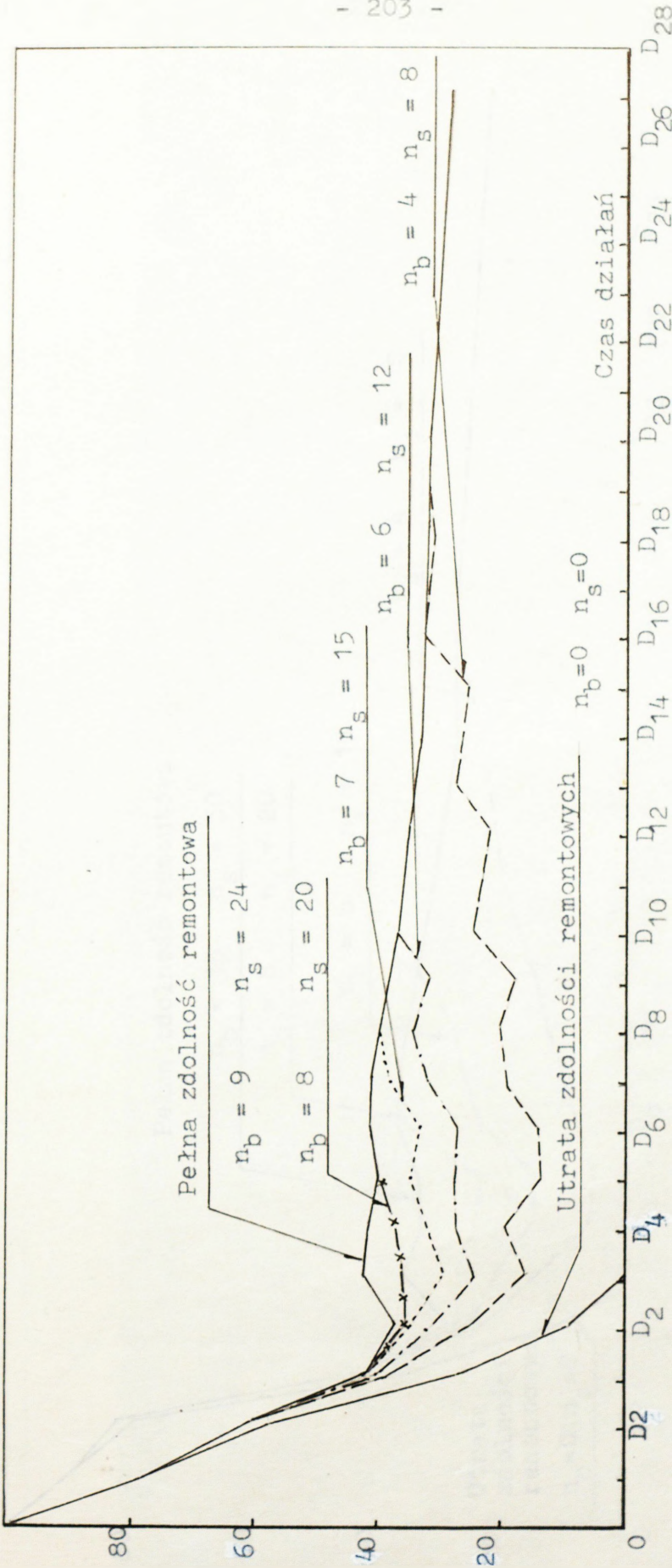


Rys.3.37. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych śmigłowców LMW w poszczególnych dobach operacji obronnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

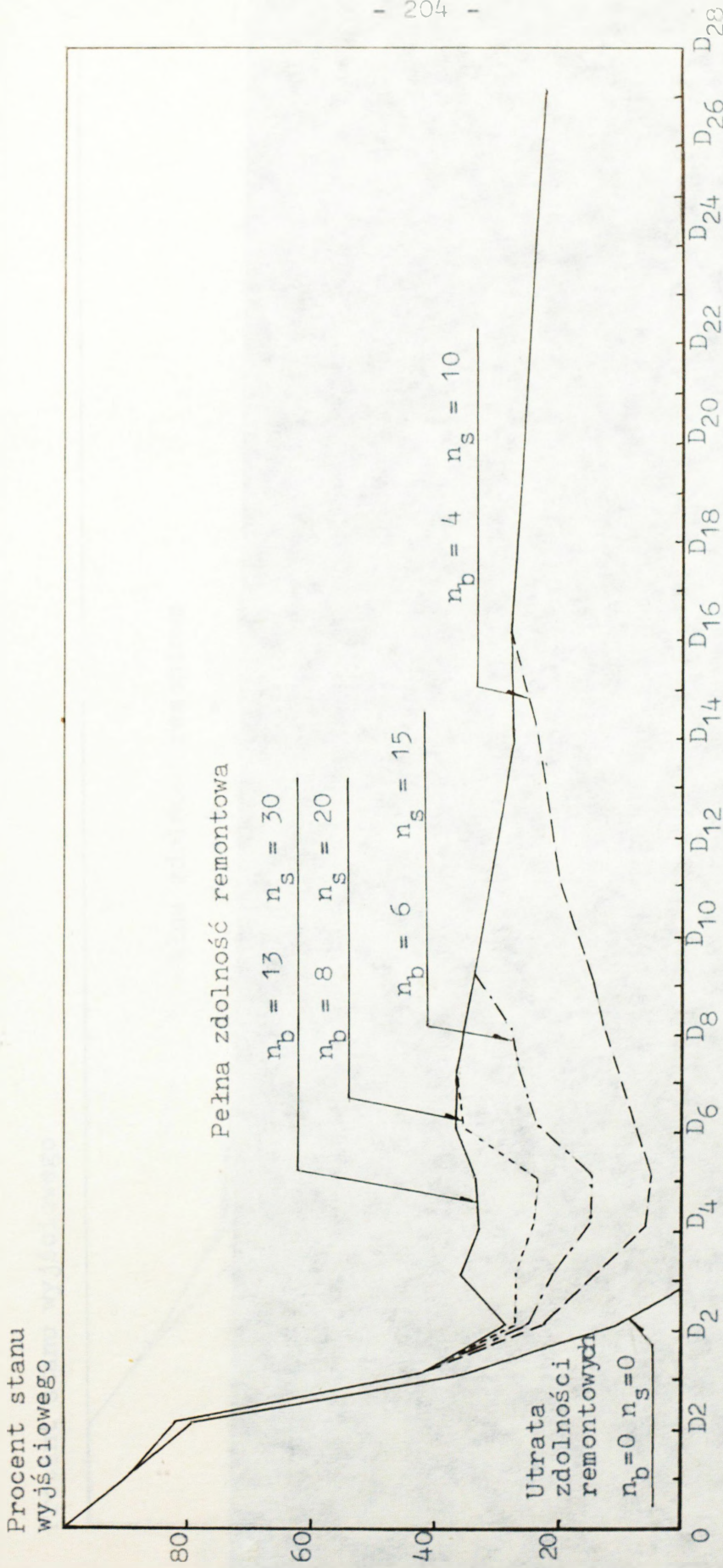


Rys.3.38. Wykresy pozostałości sprawnych technicznie samolotów LM WOPK w poszczególnych dobach operacji obronnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

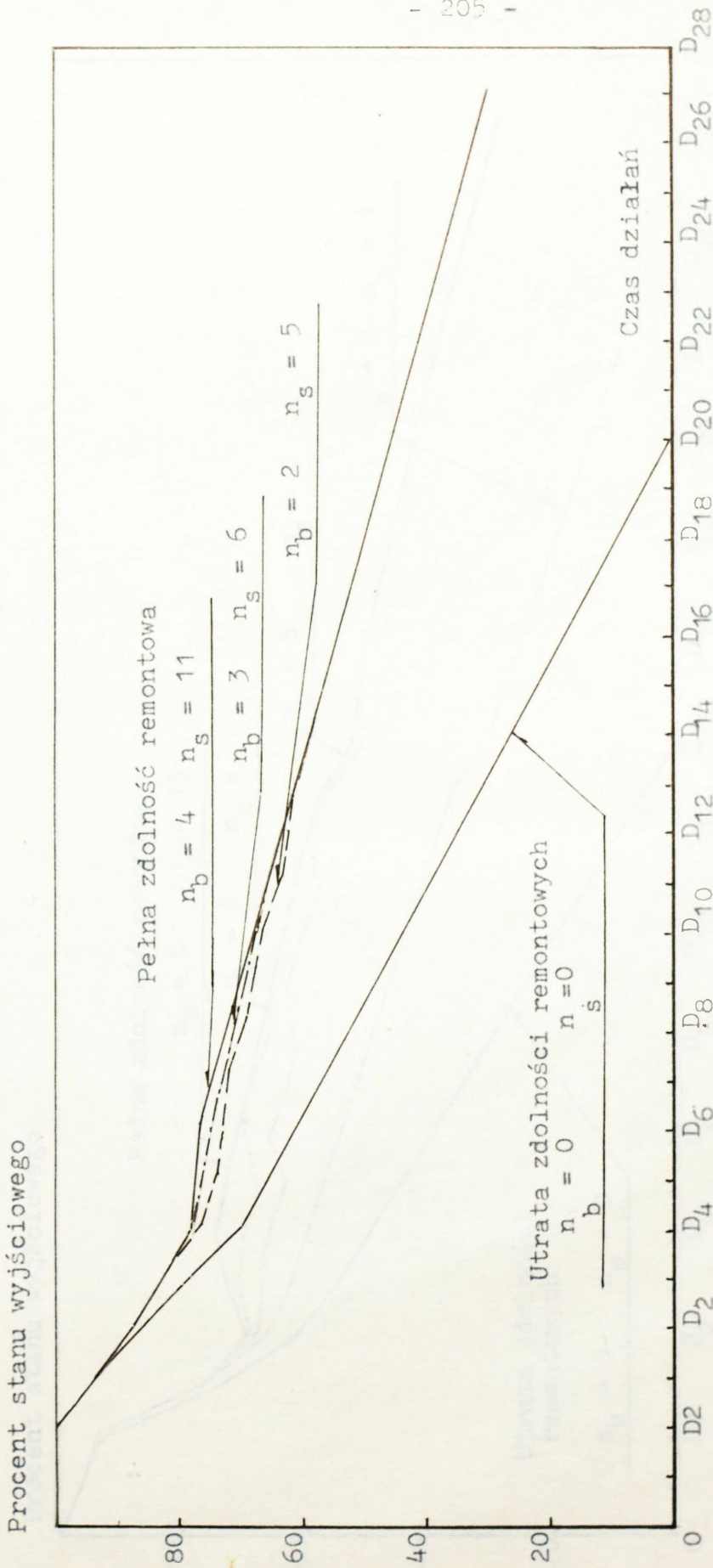
Procent stanu wyjściowego



Rys. 3.39. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LM WLF w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci remontowych oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

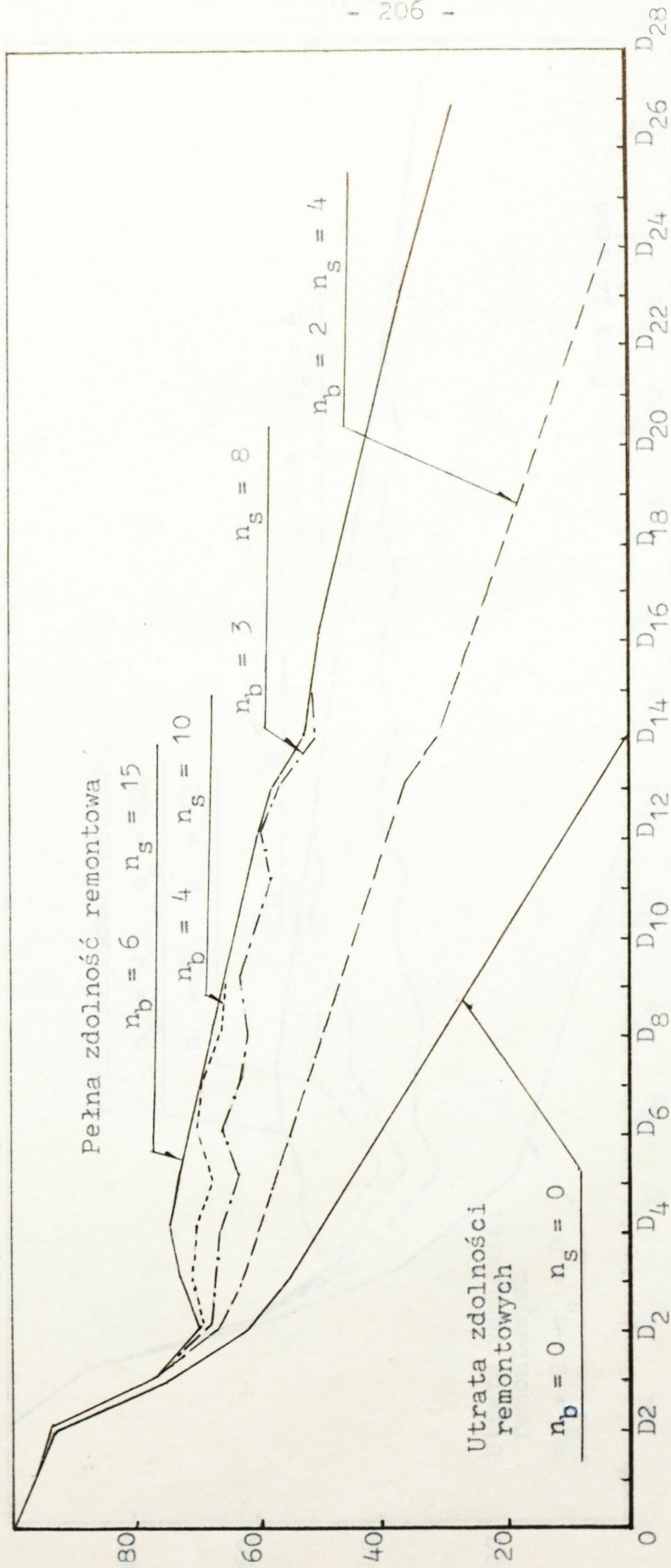


Rys. 3.40. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LMB i LR WLF w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela.

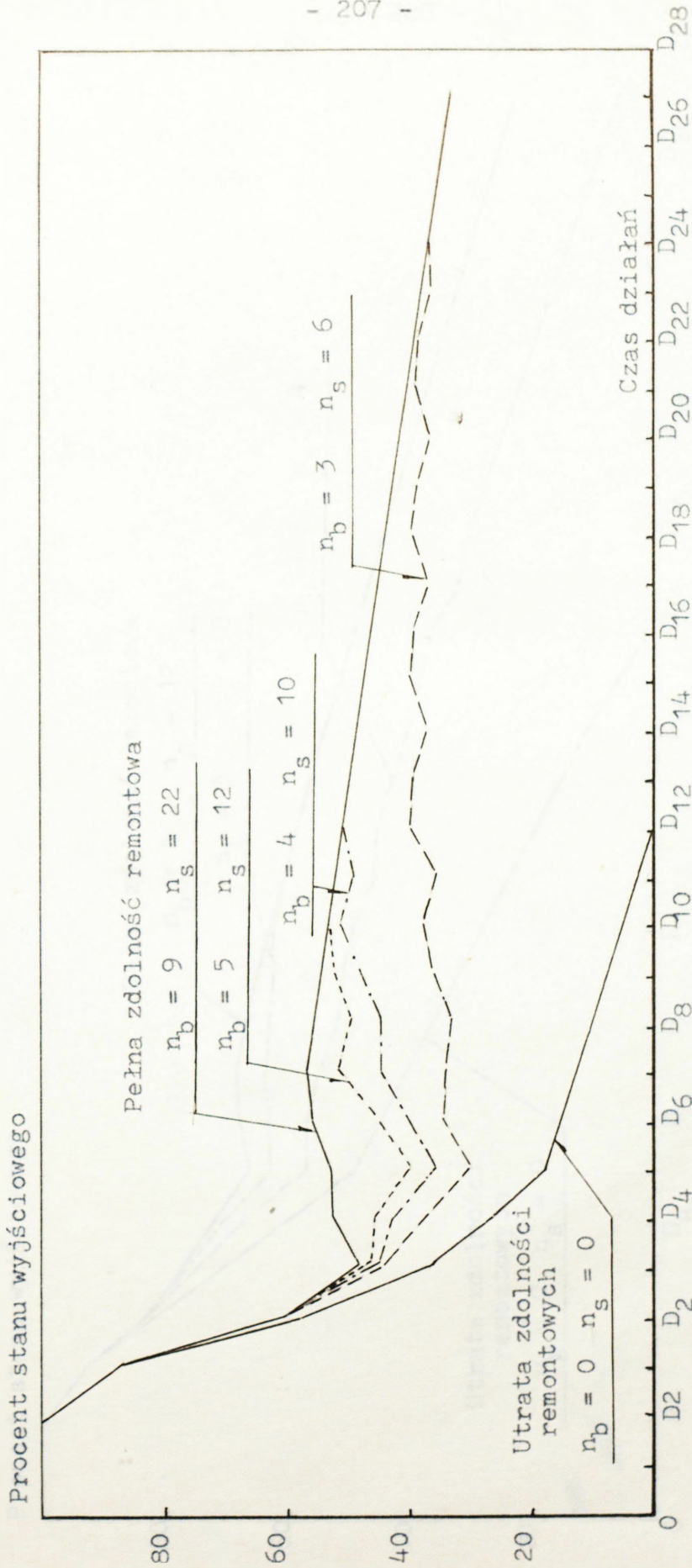


Rys.3.41. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LT WLF w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

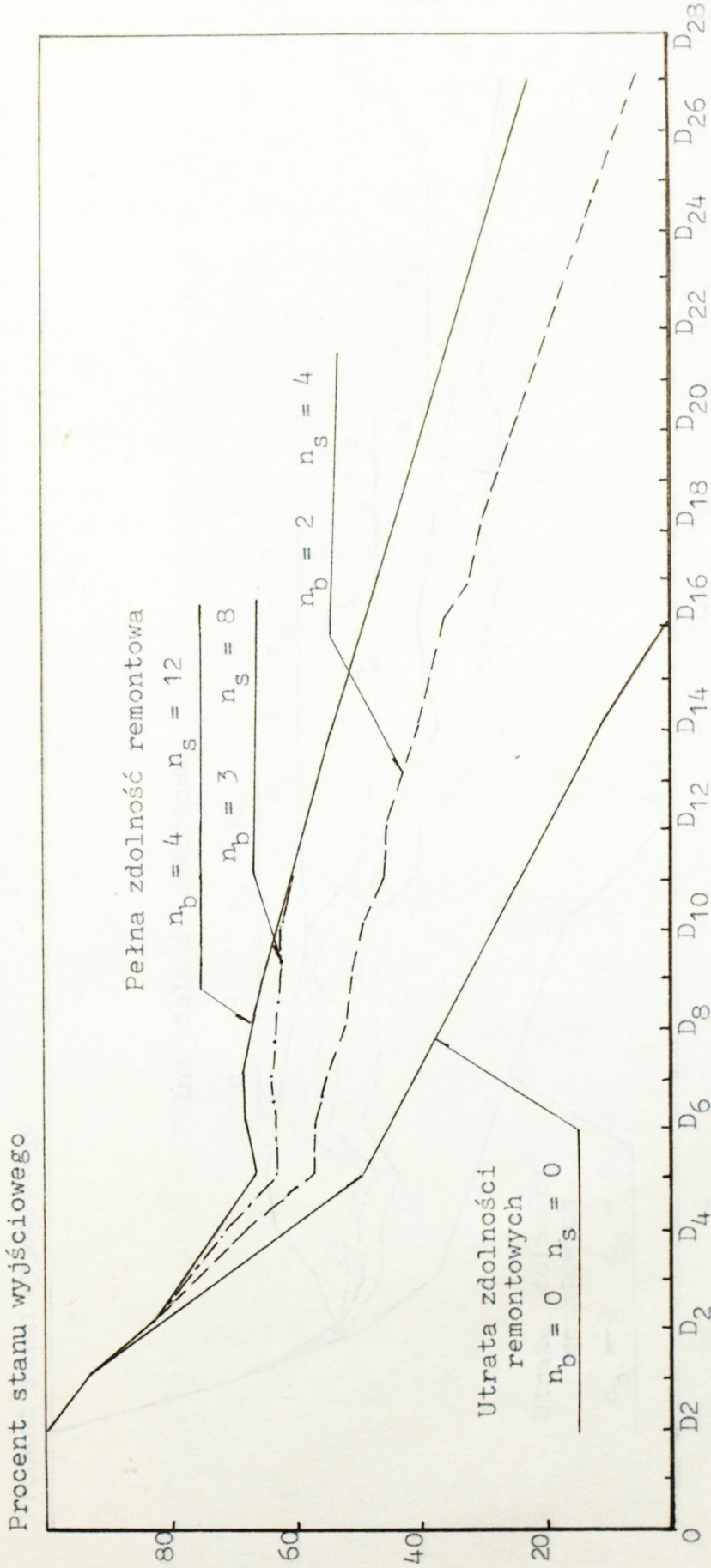
Procent stanu wyjściowego



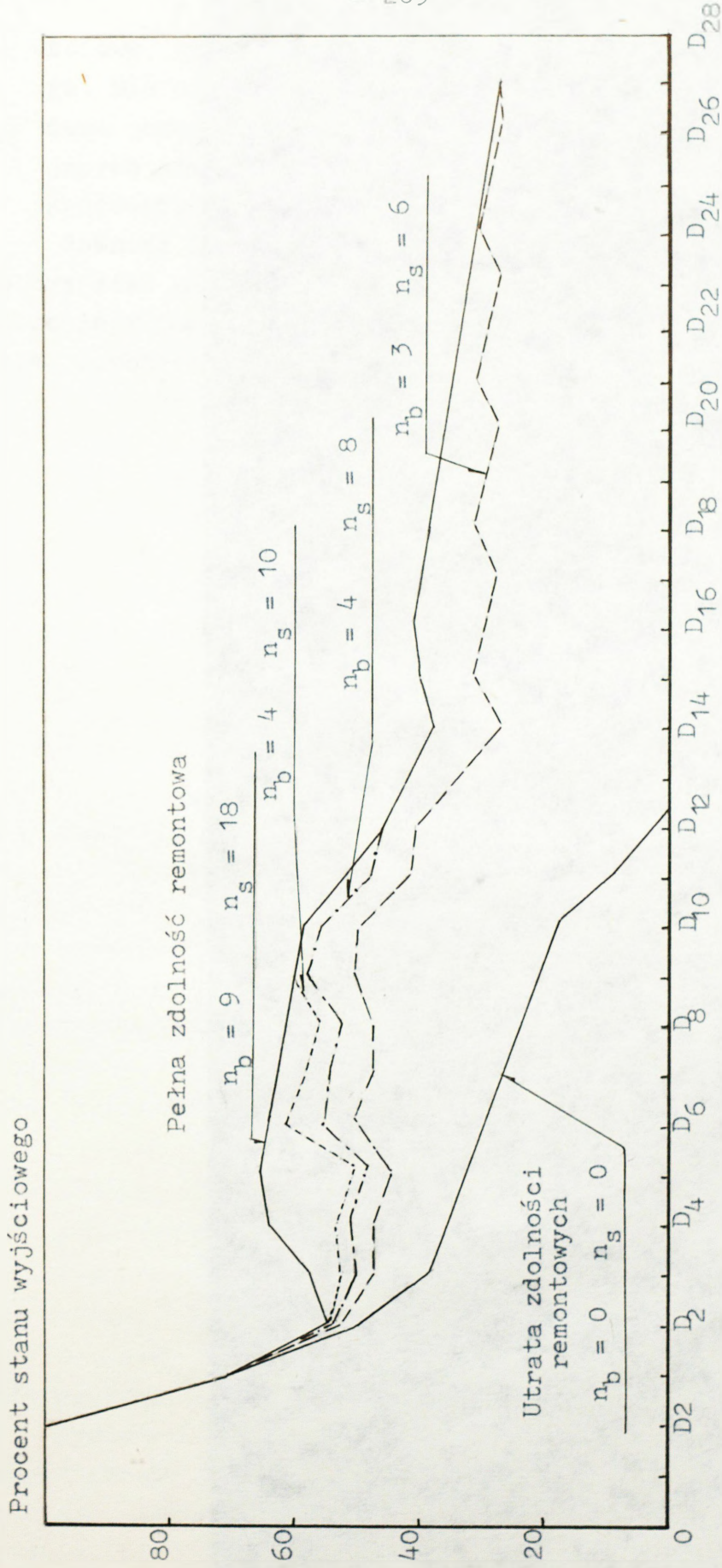
Rys. 3.42. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych śmigłowców LWL w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela



Rys. 3.43. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LMW w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w óprocentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci remontowych oddziaływania wojsk nieprzyjaciela



Rys. 3.44. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych śmigłowców LMW w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela



Rys. 3.45. Wykresy pozostałości technicznie sprawnych samolotów LM WOPK w poszczególnych dobach operacji zaczepnej, wyrażonych w procentach stanu wyjściowego, w przypadku obniżenia możliwości remontowych sieci wskutek oddziaływania wojsk nieprzyjaciela

ściowy, zależnie od stopnia utraty potencjału remontowego. Dla utraty około połowy potencjału remontowego, odbudowa potencjału lotnictwa wskutek wyremontowania oczekujących samolotów i śmigłowców prawdopodobnie nastąpi w końcowych dniach operacji zaczepnej frontu.

Również i w tym przypadku dochodzimy do konkluzji, że połowa sieć remontowa lotnictwa winna podlegać szczególnej ochronie w toku działań wojennych jak również należy przewidzieć szybkie i efektywne jej uzupełnienie w trakcie działań.

4. SYSTEM ZBIERANIA I WYKORZYSTYWANIA INFORMACJI O STRATACH LOTNICTWA SIŁ ZBROJNYCH PRL W OKRESIE POKOJU I WOJNY

Przyjmuje się, że podstawowym warunkiem optymalnego wykorzystywania lotnictwa jest istnienie systemu zbierania i przetwarzania informacji o stratach lotnictwa w okresie pokoju i wojny o strukturze odpowiadającej zadaniom i funkcjom lotnictwa. Organizacja procesów informowania o stratach lotnictwa winna być ukierunkowana na stworzenie zintegrowanego systemu informacyjnego, dostarczającego w określonym czasie informacji niezbędnych dla poszczególnych szczebli dowodzenia i zarządzania w celu podjęcia odpowiednich decyzji, a także kontroli ich wykonania i oceny efektów.

Informacje o stratach lotnictwa obejmują wszystkie dane o zjawiskach, zachodzących w sferze eksploatacji statków powietrznych. Dane te mogą być wykorzystywane do celów dowodzenia, zarządzania eksploatacją jak również do celów udoskonalenia technologii napraw i konstrukcji eksploatowanego wyposażenia eksploatacyjnego. Takie ujęcie informacji o stratach lotnictwa pozwala na identyfikowanie ich z informacjami ekonomicznymi i taktycznymi, dotyczącymi realizacji planowanych procesów eksploatacji oraz informacjami naukowo-technicznymi, charakteryzującymi statki powietrzne w warunkach ich pokojowego eksploataowania i wojennego wykorzystania.

4.1. Ogólne założenia metodyczne funkcjonowania systemu informowania o stanie sił lotnictwa

Wielorakość funkcji i celów którym może i powinien służyć system informowania o stratach lotnictwa, określający stan sił lotnictwa stwarza konieczność przyjęcia definicji systemu informacyjnego.

Systemem informacyjnym o stratach lotnictwa nazwano pewien zorganizowany kompleks środków technicznych wraz z obsługującą go kadrą, którego podstawowym zadaniem jest pobieranie, przechowywanie, przetwarzanie, przesyłanie, rozpowszechnianie i (lub) wydawanie informacji zgodnie z wymaganiami narzuconymi przez

użytkowników systemu oraz w przekrojach, odpowiadających potrzebom dowodzenia i zarządzania a także potrzebom jednostek organizacyjnych których celem jest usprawnienie dowodzenia, procesu eksploatacji i zabezpieczenia potrzeb lotnictwa^{1/}.

Podstawowym celem systemu jest obsługa informacyjna :

- dowództwa lotnictwa ;
- kierownictwa służb zabezpieczenia materiałowo-technicznego ;
- producentów sprzętu lotniczego i wyposażenia obsługowo-remontowego ;
- placówek naukowych i instytutów naukowo-badawczych wojska

oraz poszczególnych służb w systemie eksploatacji i jego otoczeniu.

System informowania powinien charakteryzować się właściwościami :

- powiązaniem z systemem dowodzenia lotnictwem i zarządzania eksploatacją statków powietrznych ;
- realizowaniem zasady integracji i kompleksowości informacji ;
- zachowaniem określonego przebiegu informacji ;
- realizowaniem zasady więzi pomiędzy dowództwem lotnictwa, kierownictwem służb zabezpieczenia lotnictwa, producentami sprzętu lotniczego i wyposażenia obsługowo-remontowego oraz placówkami naukowymi wojska ;
- obejmowaniem wszystkich poziomów hierarchicznych w kompleksowym sterowaniu lotnictwem.

Przesłanką warunkującą podejmowanie decyzji, przeprowadzania trafnych analiz i opracowania obiektywnych wniosków praktycznych jest tworzenie zbiorów danych oraz zapewnienie odpowiedniego z nich korzystania. Zbiorem danych nazwano zbiór zintegrowanych informacji o stanie sił lotnictwa wspólnych dla określonych systemów wykorzystywania i eksploatacji lotnictwa, logicznie uporządkowanych i skoordynowanych w celu pokrycia zapotrzebowania na informacje. Zbiór danych musi zapewnić informacje selektywne, syntetyczne i komunikatywne oraz selektywny dostęp do pojedynczych informacji lub ich kombinacji.

Tworzenie zbioru danych wymaga organizacji i sprawności systemu zbierania i gromadzenia (ewidencjonowania) informacji.

1/ Olearczyk E. Sikorski M. Tomaszek H. Eksploatacja samolotów-
elementy teorii MON. Warszawa. 1978 str. 296.

System zbierania informacji powinien określać sposób grupowania informacji, stopień dokładności i terminowości ich opracowywania oraz dostarczania, technikę ewidencji i kontroli, a także program i organizację obiegu informacji.

Program obiegu informacji powinien określić cel, czas, miejsce i sposób pobierania i ewidencjonowania informacji, musi wskazywać istotne zdarzenia lotnicze. Również istotna jest organizacja obiegu informacji. Powinna ona zapewniać zbieranie niezbędnych danych i w takim zakresie, aby pewnie można było ustalić faktyczny stan sił lotnictwa i prognozować ich dalszy poziom w planowanym użyciu.

Rozbudowa systemu informowania nie może być jednak nadmierna, gdyż grozi to dużymi nakładami na działalność informacyjną, może opóźniać aktualność informacji i przeciążać personel pracą administracyjną. Z tego względu w organizacji systemu informacyjnego należy uwzględnić następujące postulaty :

- właściwego zdefiniowania i doboru układu wskaźników, i pojęć zapewniających efektywne śledzenie procesów w lotnictwie ;
- właściwego doboru miejsca, czasu i dokładności pobierania informacji ;
- dobrego dopasowania wyposażenia informatycznego i kwalifikacji informatorów do częstości i ważności informacji ;
- odpowiedniego wyboru informatorów (w okresie pokoju) zainteresowanych w wynikach kontrolowanych procesów traktujących czynności informacyjne na równi z innymi obowiązkami ;
- wpajania przekonania (w okresie pokoju) o ważności wiarygodności danych w procesie usprawnień organizacyjnych i technicznych w działalności lotniczej.

Dwa ostatnie postulaty obejmują sferę zachowań ludzkich o ważności których utwierdziły praktyczne doświadczenia podczas realizacji procesów informowania o uszkodzeniach i bezpieczeństwie eksploatacji statków powietrznych.

Ważnym elementem jest przesyłanie żądanej informacji do użytkownika, Zakłada się przesyłanie informacji za pomocą wojskowej sieci telefonicznej i telegraficznej (w okresie działań wojennych) oraz na specjalnych nośnikach informacji lub w innej uzgodnionej formie przez użytkownika w okresie pokoju.

4.2. Zbiory danych o stratach lotnictwa

System informowania o stanie sił lotnictwa określony przez poziom strat winien zapewnić niezbędne informacje z okresu szkolenia pokojowego oraz w okresie ewentualnych działań wojennych.

W okresie szkolenia w warunkach pokoju należy wyróżnić następujące źródła informacji :

- z procesu badań eksploatacyjnych lotnictwa ;
- z prowadzonych prac naukowych w ośrodkach naukowych wojska nad rozwojem użycia lotnictwa w ewntualnym konflikcie zbrojnym, prognozowania potrzeb zabezpieczenia materiałowo-technicznego z wykorzystaniem uogólnionych informacji z badań eksploatacyjnych lotnictwa własnego i dostępnych danych literaturowych z państw sojuszniczych i ewentualnego przeciwnika.

Bazę dla zdobywania informacji stanowi winien przede wszystkim system eksploatacji, bowiem zachodzi w nim weryfikacja jakości przebiegu procesu eksploatacji i szkolenia jak i projektowania, produkcji i remontu statków powietrznych.

Zbiory danych o stratach lotnictwa i stanie jego sił zaczerpnięte z procesu badań eksploatacyjnych winny obejmować :

1. informacje bieżące o stanie sił mierzone liczbą statków powietrznych ;
2. informacje (okresowe) o stratach lotnictwa z wyróżnieniem przyczyn ich powstawania oraz inne informacje użyteczne w procesie planowania, zarządzania i zabezpieczania potrzeb lotnictwa.

Stan liczbowy statków powietrznych lotnictwa lub jego jednostek organizacyjnych jest zmienny w czasie, bowiem część statków powietrznych zostaje z niego usuwana na skutek zużycia oraz na skutek uszkodzeń katastroficznych. Z kolei stan ten może być uzupełniany nowymi egzemplarzami. Zatem stan liczbowy statków powietrznych lotnictwa ulega zmianom, wynikającym z planowanych, przewidywanych jego ubytków na skutek osiągnięcia granic trwałości (zużycia resursu), wskutek ubytków katastroficznych oraz z planowanych dostaw. Zatem informacje bieżące o stanie sił winny zawierać :

- liczby statków powietrznych zdolnych do użytkowania ;
- liczby statków powietrznych znajdujących się w obsłudze wraz z terminem przewidywanego skierowania ich do zbioru statków powietrznych zdolnych do użytkowania ;
- liczby statków powietrznych planowanych i przebywających w systemie odnawiania (remontów planowanych)
- liczby statków powietrznych uszkodzonych, przeznaczonych do kasacji i naprawy w stacjonarnym i polowym systemie remontowym lotnictwa.

Informacje bieżące o stanie sił lotnictwa opracowywane są przez pułki lotnicze i zgodnie z ustaloną procedurą przekazywane w systemie informowania lotnictwa.

Informacje (okresowe) o stratach lotnictwa w wyróżnieniu szeregu informacji dodatkowych nie uzyskuje się w sposób tak prosty jak w przypadku informowania o stanie sił lotnictwa. Zdobywanie tej grupy informacji wymaga opracowania i wdrożenia specjalnie przygotowanego systemu. W lotnictwie Sił Zbrojnych prowadzone są badania eksploatacyjne z wykorzystaniem systemów informacyjnych, udoskonalanych w miarę zdobywanych doświadczeń i rozwoju technik i środków informacyjnych. Ostatnią wersją, takiego systemu wdrażanego do lotnictwa jest system "SKANSEN" opracowany w ITWL. Nadrzędnym celem tego systemu jest zapewnienie możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa latania. Analiza systemu prowadzi do wniosków, że obszar zagadnień wpływających na bezpieczeństwo latania (użytkowania) jest bardzo bogaty i z punktu widzenia oceny i prognozowania strat lotnictwa, uzyskiwane przez ten system informacje zapewniają właściwe analizowanie i ocenę strat lotnictwa, zarówno w okresie szkolenia pokojowego jak i w prognozowanych działaniach wojennych. Informacje z systemu SKANSEN umożliwiają uzyskanie i opracowanie następujących danych :

- wskaźników strat bezpowrotnych na skutek strat katastroficznych ;
- wskaźników strat powrotnych wskutek uszkodzeń statków powietrznych w procesie eksploatacji ;
- wskaźników bezpieczeństwa latania w okresie pokojowym i wskaźników niezawodności eksploatowanych statków powietrznych ;
- głównych problemów technicznych wynikających z eksploatacji statków powietrznych, które mają wpływ na obniżenie poziomu niezawodności, jak i bezpieczeństwa latania ;

- opracowanie propozycji przedsięwzięć profilaktycznych dotyczących zakresu wykonywania czynności obsługowych i ich organizacji, organizacji lotów, transportu i przechowywania, zmian w technologii remontu itp ;
- oceny wpływu różnych warunków eksploatacji na poziom niezawodności statków powietrznych ;
- wskaźników zużycia zespołów, podzespołów i urządzeń statków powietrznych ;
- wskaźników remontowych w stacjonarnej i polowej strukturze remontowej lotnictwa.

Przedstawiona lista możliwości systemu informatycznego SKANSEN w pełni uzasadnia wykorzystywanie tego systemu dla potrzeb systemu informowania o stratach lotnictwa.

Bazę do zdobywania informacji o stratach lotnictwa stanowić winny również badania naukowe prowadzone w różnych ośrodkach naukowych i placówkach naukowo-badawczych wojska oraz prace realizowane w poszczególnych dowództwach lotnictwa. Obszar tych zagadnień, oprócz badania rzeczywistości eksploatacyjnej lotnictwa, obejmuje głównie analizę i ocenę dotychczasowych doświadczeń własnych jak również analizę i ocenę strat lotnictwa w różnych konfliktach zbrojnych oraz prognozowanie strat i sił lotnictwa w różnych wariantach jego użycia w ewentualnych działaniach wojennych. Jak dowodzi niniejsza praca, występuje znaczny niedobór informacji z tej strefy działań lotnictwa, zakres merytoryczny jest bardzo obszerny a rozwiązywanie problemów szczegółowych wymaga działań interdyscyplinarnych i połączenia wysiłków ośrodków naukowych i naukowo-badawczych wojska z działalnością dowództw lotnictwa. Uzyskiwanie zbioru danych wymaga również i w tym przypadku opracowania i wdrożenia systemu informowania o stratach i stanie sił lotnictwa.

Z przeprowadzonych w pracy analiz wynika, że zbiory danych winny obejmować :

- informacje o planowanym przebiegu ewentualnych działań wojennych lotnictwa z wyszczególnieniem czasu trwania działań, sposobów użycia lotnictwa, intensywności użycia lotnictwa w toku działań itp.;
- informacje o prognozowanych stratach bezpowrotnych i uszkodzeniach wyprowadzone z informacji o możliwościach bojowych wojsk potencjalnego przeciwnika, żywotności lot-

nictwa własnego i wskaźników niezawodnościowych uzyskanych z okresu szkolenia pokojowego przełożonych na warunki działań wojennych.

- informacje o wymaganiach zabezpieczenia materiałowo-technicznego działań lotnictwa.

Zbiory danych tworzone w okresie pokojowym mają służyć potrzebom planistycznym w celu przygotowania lotnictwa do efektywnego działania w ewentualnym konflikcie zbrojnym, natomiast, w przypadku konfliktu zbrojnego zbiory danych będą służyły innym celom a mianowicie będą wspomagały konkretne procesy realizacyjne dowództw.

W tym przypadku zbiory takie winny obejmować :

- informacje bieżące o stanie sił, mierzone liczbą statków powietrznych ;
- informacja o planowanym przebiegu działań lotnictwa sposobie jego użycia i intensywności użycia ;
- prognozowane współczynniki strat bezpowrotnych i uszkodzeń statków powietrznych ;
- informacje o możliwościach sieci remontu polowego i potrzebach w zabezpieczeniu zespołów i części zamiennych.

4.3. Struktura systemu zbierania danych o stratach lotnictwa

Organizacja procesów informowania o stratach i stanie sił lotnictwa winna opierać się o istniejące już systemy informatyczne, aby efektywnie wykorzystać posiadane siły i środki.

W dotychczasowej strukturze organizacyjnej funkcjonuje system informowania bieżącego o stanie sił lotnictwa i zawiera się w strukturze organizacyjnej rodzajów lotnictwa. Stąd nie zachodzi potrzeba wydzielania tego systemu i włączania w nowy system informatyczny, bowiem istnieją możliwości uzyskania niezbędnych informacji z tego systemu dla potrzeb rozwiązywania problemów szczegółowych.

Informacje z procesu badań eksploatacyjnych o stratach lotnictwa z wyróżnieniem szeregu informacji dodatkowych, również winny być pobierane z wdrażanego systemu SKANSEN, jako pewien wydzielony podzbiór danych. Zatem i w tym przypadku w lotnictwie Sił Zbrojnych mamy do czynienia z rozwiązaniem

problemem natury merytorycznej.

Struktura systemu SKANSEN, przedstawionego na rys.4.1 bazuje na dwóch zasadniczych elementach :

- komórce kierowania podsystemu informacyjnym na szczeblu podstawowym systemu eksploatacji, znajdującej się w każdej JW ;
- komórce kierowania systemem informacyjnym, znajdującej się w Zarządzie Inżynieryjno - Lotniczym DWL.

Pozostałe elementy systemu stanowią :

- podsystem badań laboratoryjnych (wyspecjalizowane ośrodki naukowo-badawcze, zajmujące się problematyką lotniczą);
- podsystemy badań niesprawnych urządzeń funkcjonujące w systemie produkcji i remontu statków powietrznych.

Komórka kierowania podsystemem informacyjnym szczebla podstawowego realizuje zbieranie informacji w jednostce wojskowej. W komórce tej przeprowadza się rejestrowanie informacji i jej weryfikacja a następnie przekazywanie do podsystemu informacyjnego szczebla pośredniego.

Pracą systemu kieruje Komórka kierowania systemem informacyjnym. Stanowi ją zespół specjalistów reprezentujących wszystkie specjalności lotnicze. Zadaniem tego zespołu jest:

- weryfikacja informacji ;
- sygnalizowanie właściwym komórkom organizacyjnym służby inżynieryjno - lotniczej potrzeby prowadzenia badań szczegółowych ;
- uzupełnianie i aktualizacja zbioru danych eksploatacyjnych.

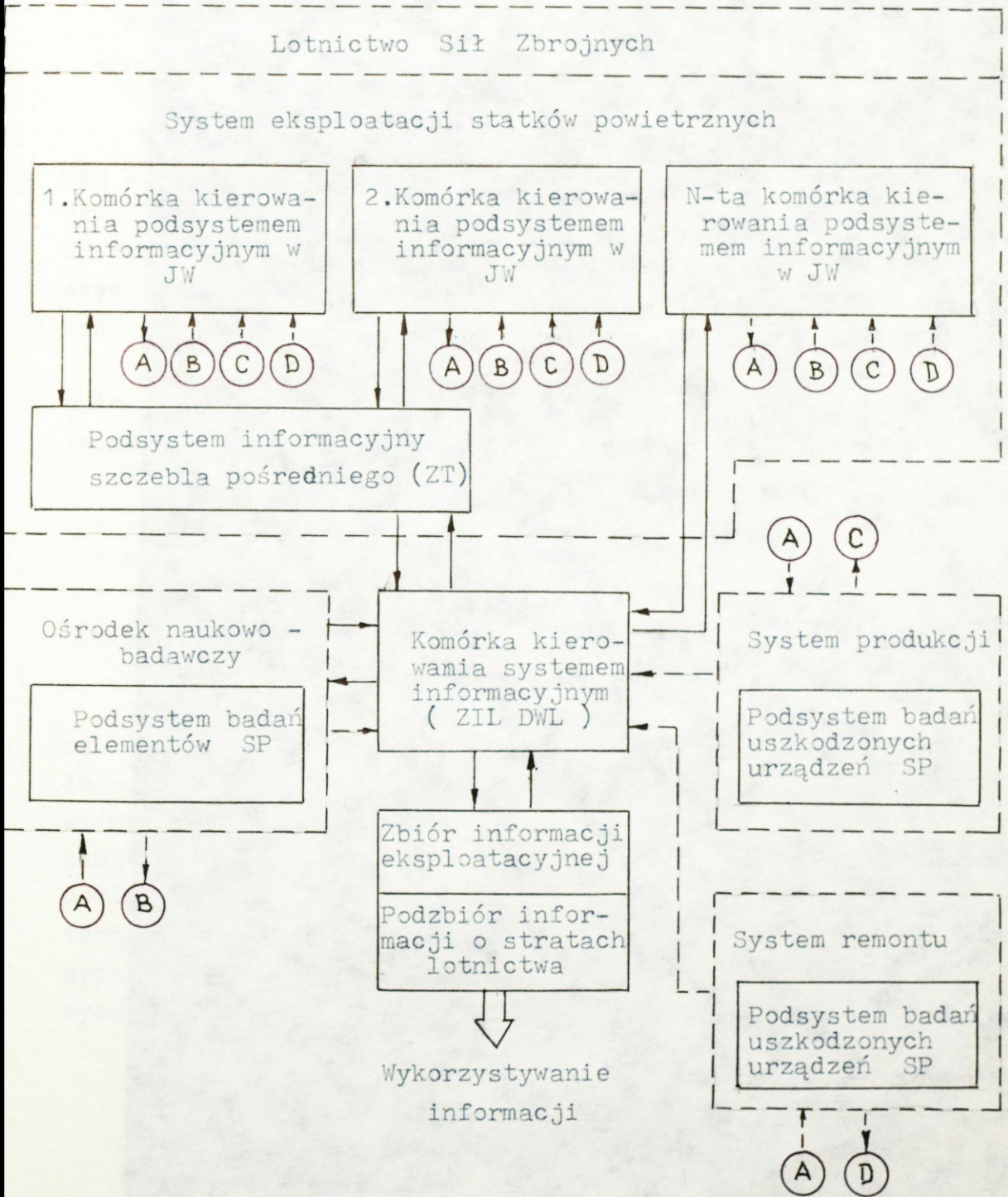
Bezpośrednie tworzenie zbioru danych oraz przetwarzanie informacji w celu uzyskania żądanych wskaźników, selektywnych danych dla potrzeb systemu odbywa się w ośrodku przetwarzania informacji.

W systemie opracowano specjalne typy dokumentów źródłowych przystosowane do obróbki na elektronicznych maszynach cyfrowych.

Informacje z prowadzonych badań naukowych w ośrodkach naukowych i naukowo - badawczych wojska powiązaniu z działalnością dowództw lotnictwa winny być przekazywane w nowym systemie przedstawionym na rys. 4.2.

Struktura tego systemu bazuje na :

- połączeniu ośrodków naukowych, szefostwa i dowództw lotnictwa z jednoczesnym korzystaniem z informacji zebranych



Rys.4.1. Schemat systemu zbierania informacji z badań eksploatacyjnych lotnictwa.

w zbiorze informacji eksploatacyjnych ;

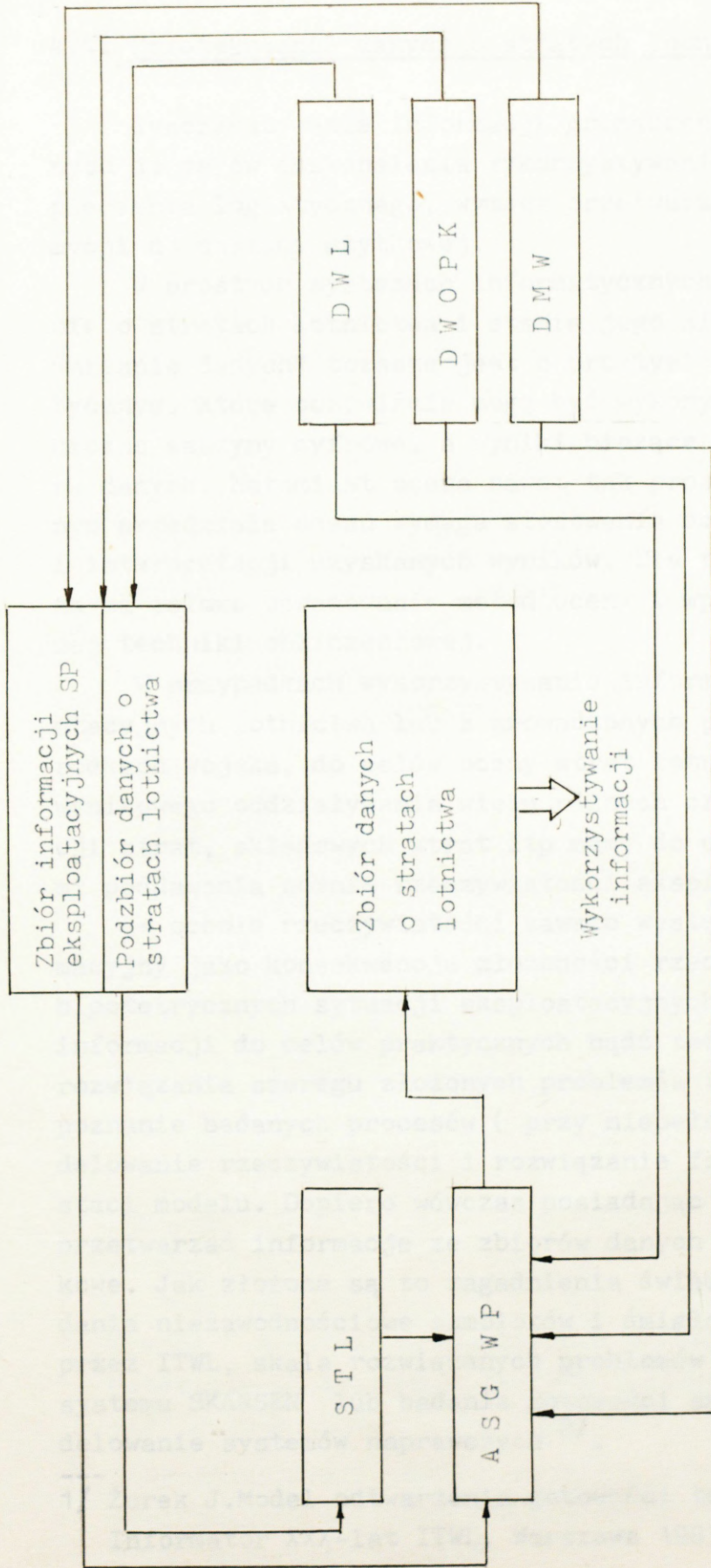
- komórce kierowania systemem informacyjnym, które winna znajdować się w ASG WP.
- pozostałe elementy struktury znajdują się w STL, DWL, DWOPK i DMW.

Przewiduje się, że komórka kierowania systemem informacyjnym będzie koordynowała zbieranie informacji z obszaru rozwiązywanych problemów badawczych o stratach lotnictwa przez ASG WP oraz z innych wojskowych ośrodków naukowych i naukowo-badawczych jak również z dowództw lotnictwa, szefostw i ewentualnie innych źródeł.

W systemie tym, tworzenie zbioru danych winno oparte być o inny rodzaj informacji niż w systemie SKANSEN. Zbiór danych tworzyć powinny :

- wyniki prowadzonych badań z zakresu strat i sił lotnictwa;
- informacje szczegółowe z systemu SKANSEN ;
- modele analityczne i programy obliczeniowe badanych zjawisk ;
- prognozy działań lotnictwa, przedsięwzięć logistycznych itp.

W okresie działań wojennych - w ocenie autorów rozprawy - celowym byłoby utworzenie systemu informowania o stanie sił lotnictwa i stratach. Struktura takiego systemu oparta o przewidywaną strukturę organizacyjną rodzajów lotnictwa i wykorzystująca system informowania bieżącego o stanie sił i stratach powinna zawierać ponadto element, w którym w oparciu o dostarczane informacje i przewidywane użycie lotnictwa w kolejnych dobach działań, przeprowadzane byłyby prognozy o możliwych stratach i wynikającym stąd stanie sił lotnictwa.



Rys.4.2. Schemat systemu zbierania informacji o stratach lotnictwa w procesie badań naukowych.

4.4. Przetwarzanie danych o stratach lotnictwa

Wykorzystywanie informacji gromadzonych w zbiorach danych do celów doskonalenia wykorzystywania lotnictwa i zabezpieczenia logistycznego, wymaga przetwarzania zebranych informacji do postaci użytkowej.

W prostych systemach informatycznych (bieżące informowanie o stratach lotnictwa i stanie jego sił), pojęcie "przetwarzanie danych" tożsame jest z prostymi obliczeniami arytmetycznym, które oczywiście mogą być wykonywane przez elektroniczne maszyny cyfrowe, a wyniki bieżące wprowadzane do zbioru danych. Natomiast ocena nawet tak prostych danych w żądanym przedziale czasu wymaga stosowania metod statystycznych i interpretacji uzyskanych wyników. Dla realizacji ocen uważa za celowe opracowanie metod oceny i wprowadzanie nowoczesnej techniki obliczeniowej.

W przypadkach wykorzystywania informacji z badań eksploatacyjnych lotnictwa lub z prowadzonych prac naukowych w ośrodkach wojska, do celów oceny strat lotnictwa jako parametru wynikowego oddziaływania wielu różnych czynników, konsekwencji strat, składowych strat itp mamy do czynienia z przypadkami poddawania ocenie rzeczywistości eksploatacyjnej.

W ocenie rzeczywistości zawsze występuje niedobór informacyjny jako konsekwencja złożoności rzeczywistych czy nawet hipotetycznych sytuacji eksploatacyjnych. Wykorzystywanie informacji do celów praktycznych bądź teoretycznych wymaga rozwiązania szeregu złożonych problemów teoretycznych poprzez poznanie badanych procesów (przy niepełnej informacji) modelowanie rzeczywistości i rozwiązanie formalna jednej z postaci modelu. Dopiero wówczas posiadając rozwiązania, można przetwarzać informacje ze zbiorów danych i uzyskać dane użytkowe. Jak złożone są to zagadnienia świadczą długoletnie badania niezawodnościowe samolotów i śmigłowców prowadzone przez ITWL, skala rozwiązanych problemów przy opracowywaniu systemu SKANSEN lub badania gotowości samolotów ^{1/} albo modelowanie systemów naprawczych ^{2/}.

1/ Żurek J. Model odtwarzania gotowości technicznej samolotu. Informator XXX-lat ITWL. Warszawa 1983.

W niniejszej rozprawie przedstawiono przykład badania hipotetycznej rzeczywistości eksploatacyjnej (hipotetyczne działania wojenne), opis badanej rzeczywistości, tworzenie modeli, rozwiązania parametrów strat i uszkodzeń statków powietrznych i utworzenie zbioru danych o stratach lotnictwa. W rozdz.3 opracowano sposób przetwarzania danych o stratach lotnictwa i jego stanie sił w aspekcie doboru optymalnego wariantu sieci remontu polowego lotnictwa. Opracowany model matematyczny procesu strat ujmowanych w postaci średnich wartości strat oraz potrzeb remontowych dla wyróżnionych typów operacji frontowych i rodzajów lotnictwa został przedstawiony w postaci programu ^{3/}.

W przedstawionym obszarze zastosowań, przetwarzanie informacji jest zagadaniem bardzo złożonym, bowiem dopiero teoretyczne rozwiązanie podjętego problemu, wskazuje typ informacji, sposoby jej opracowania i ryzyko popełnienia błędu oceny zjawiska przy różnym poziomie informacji.

2/ Szkoda J. Metodyka projektowania systemów naprawczych. Materiały IX Kolokwium Zespołu Systemów Eksploatacji. KBM. PAN. Poznań 1986.

3/ J. Kopański, J. Wiśniewski., Prognoza strat i uszkodzeń statków powietrznych z koncepcją ich remontu w operacji frontu na ZTDW. Materiały badawcze.

4.5. Wykorzystywanie informacji o stratach lotnictwa

Uzyskane i przetworzone informacje o stratach lotnictwa winny zdaniem autorów rozprawy służyć do dalszego doskonalenia w zakresie wykorzystywania lotnictwa i zabezpieczenia logistycznego.

Do problemów i zagadnień szczegółowych zaliczono :

1. Określanie potrzebnych rezerw sprzętu lotniczego (w okresie pokoju)

Potrzeby rezerw obejmują:

- typy samolotów i śmigłowców;
- komplety zespołów, podzespołów i części zamiennych;
- komplety zestawów remontowych

w okresie docelowej eksploatacji statków powietrznych.

2. Określenie potrzebnych rezerw sprzętu lotniczego w okresie działań wojennych :

- w celu uzupełnienia stanu ilościowego lotnictwa w samoloty i śmigłowce ;
- komplety zespołów, podzespołów i części zamiennych ;
- komplety zestawów remontowych.

3. Prognozowanie możliwości bojowych lotnictwa w czasie działań wojennych.

Prognozowanie może obejmować :

- zmianę możliwości bojowych lotnictwa spowodowane jakościowymi i ilościowymi zmianami nowych generacji sprzętu;
- zabezpieczenie potrzeb remontowych w polowej sieci remontowej, ponieważ lotnictwo w pewnym okresie działań będzie przechodziło stan kryzysowy.

4. Racjonalizację struktur remontowych i organizacyjnych, personelu i wyposażenia spowodowane charakterem przewidywanych strat poprzez prognozowanie wykorzystywania sił i środków do remontu sprzętu.

5. Ustalanie obowiązków instytucji centralnych w zabezpieczeniu organizacji i wyposażenia struktur remontowych na okres działań wojennych wraz z instytucjami współdziałającymi.

6. Formułowanie wniosków natury taktycznej i operacyjnej w aspekcie opłacalności użycia lotnictwa do typów zadań oraz

skutki użycia lotnictwa w określonych przypadkach.

7. Formułowanie wniosków w zakresie logistyki lotniczej

Mogą obejmować one :

- zasady użycia samolotów i śmigłowców w przypadkach ich uszkodzenia ;
- ustalanie norm potrzeb materiałowych z uwzględnieniem zmian natężenia działań ;
- wpływ tworzenia zabezpieczenia logistycznego w wybranych kierunkach na użycie taktyczne lotnictwa.

8. Kalkulacje ekonomiczne efektywności działań lotnictwa w aspekcie opłacalności działań (relacja koszt samolotu lub śmigłowca a straty w sprzęcie nieprzyjaciela).

9. Ustalanie potrzeb importowych i produkcji własnej w okresie działań wojennych obejmujących statki powietrzne i sprzęt logistyczny.

10. Opracowywanie wskaźówek dla konstruktorów sprzętu lotniczego w zakresie żywotności samolotów i śmigłowców.

Z A K O Ń C Z E N I E

Temat rozprawy w całości obejmuje problemy futurologiczne. Świadomość tego stanu mają autorzy rozprawy, pomimo że formułując konkretne przewidywania, opierali się także na statystyce, ponieważ mimo nowej jakości każdej kolejnej wojny występowały w niej znamiona podobieństwa do wojny poprzedniej.

Zastosowane metody badawcze były jedynymi, które można było wykorzystać i autorzy żywią przekonania, że przedstawione w rozprawie : sposoby ustalania strat a także wielkości strat okazałyby się w rzeczywistej wojnie przynajmniej zbliżone do faktycznych. Doświadczenia z konfliktów lokalnych także nie mogą być traktowane jako pewniki i nie powinny być przenoszone bezpośrednio na grunt dowolnych teatrów działań wojennych i kierunków operacyjnych.

Autorzy rozprawy nie zdołali wyjaśnić wszystkich wątpliwości w toku prowadzonych badań. To było przyczyną że szeregu zagadnień nie uznali za zakończone, przedstawiając jedynie ich stan, bez wyrażania sądów kategorycznych.

Rozwój nowych metod badawczych umożliwi jednoznaczne rozwiązywanie problemów analizowanych dzisiaj intuicyjnie. Przedmiotem szczególnej troski w sferze weryfikacji przedstawionych obecnie sądów powinny być:

- doskonalenie metod określania wartości prognozowanych strat i uszkodzeń statków powietrznych w działaniach bojowych uwzględniając rozwój myśli taktycznej i sztuki operacyjnej a także specyfikę nowych generacji broni konwencjonalnej ;
- aktualizacja najbardziej prawdopodobnych strat techniki lotniczej w działaniach bojowych warunkujących planowanie potrzeb remontowych w polowej sieci remontowej lotnictwa ;
- adaptowanie doświadczeń informatyki dla dalszej optymalizacji struktury i funkcjonowania sieci remontu polowego statków powietrznych w warunkach przyszłego pola walki ;
- wykorzystywanie uzyskanych wyników przedstawionych w rozprawie do dalszego doskonalenia działań logistycznych w sferze lotnictwa Sił Zbrojnych PRL.

Autorzy mają nadzieję że badania w obszarze objętym tematem, podejmą i inni specjaliści. Sądzymy, że uda się im osiągnąć lepsze wyniki, gdyż będą bogatsi o nowe doświadczenia i dysponować będą szerszym materiałem badawczym.

Autorzy rozprawy pragną wyrazić podziękowanie prekursorom idei nowego spojrzenia na zagadnienia strat lotnictwa podczas ewentualnych działań wojennych na ZTDW. Podstawowe założenie idei przedstawili ob.gen.bryg.pil.prof.dr Zdzisław ŻARSKI i gen.bryg.prof.dr hab.inż.Mieczysław SIKORSKI na "I Krajowej Konferencji Szkoleniowej" poświęconej zabezpieczeniu materiałowo - technicznemu działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL.

Dalsze rozwijanie tej idei było możliwe dzięki atmosferze stworzonej w Wydziale WL i OPK ASG WP przez jego Komendanta ob.gen.bryg.pil.Andrzeja RYBACKIEGO oraz w ITWL przez Komendanta Instytutu w osobie płk prof.dr hab.inż.Jerzego LEWITOWICZA. Szczególne podziękowania autorzy rozprawy składają promotorowi płk pil. prof.dr hab.Wacławowi ŚWIĄTNICKIEMU za opiekę merytoryczną, zrozumienie i pomoc w osiągnięciu zamierzonego celu.

Bibliografia

1. Analiza wybranych zagadnień z badań niezawodności samolotów i śmigłowców w zakresie płatowców w 1987r. I Analiza statyczna. ITWL. Warszawa 1987.
2. Analiza wybranych zagadnień z badań niezawodności w zakresie silników lotniczych w 1987r. I Analiza statystyczna. ITWL Warszawa 1987.
3. Biuletyn informacyjny nr 3233/I/8b. DWL Poznań 1986.
4. Bułka W. Mathea W. Wybrane problemy metodyki prognozowania rozwoju metod wojskowych. Rozprawa doktorska ASG WP. Warszawa 1983.
5. Czujew J. Badania operacyjne w wojsku. MON. Warszawa 1972.
6. II harmonogram rozwiązywania problemów zabezpieczenia technicznego działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL. MON, STL 1985.
7. Działania bojowe wojsk lotniczych frontu i lotnictwa armii w operacji zaczepnej armii. DWL, Poznań 1985.
8. Doskonalenie przygotowania personelu inżynieryjno-lotniczego jednostek lotniczych do remontu polowego statków powietrznych, Poradnik metodyczny. Poznań 1983
9. Informator taktyczny oficera wojsk lotniczych. DWL. Poznań 1980.
10. Instrukcja obiegu i wypełniania dokumentów źródłowych systemu "SKANSEN". ITWL. Warszawa 1985.
11. Instrukcja o prognozowaniu obronnym. MON Szt. Gen. WP Warszawa 1978
12. Inżynieryjno-lotnicze obliczenia działań bojowych. DWL Poznań 1978.
13. Katalog sprzętu lotniczego państw NATO. Samoloty i śmigłowce. MON. Warszawa 1980.
14. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. MON. Szt. Gen. WP Warszawa 1985.
15. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. MON. Szt. Gen. WP Warszawa 1987.
16. Konieczny J. Inżynieria systemów działania. WNT Warszawa 1983.
17. Konieczny J. Inżynieria systemów. MON. Warszawa 1984.
18. Materiały z I konferencji szkoleniowej o zabezpieczeniu

- technicznym działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL w świetle wniosków z ćwiczeń "LATO-82". STL.MON, Warszawa 1984.
19. Materiały III szkoły inżynierii systemów. Kikrz 1987. ITWL Warszawa 1987
 20. Obrona powietrzna i przeciwlotnicza sił zbrojnych NATO oraz Szwecji, Austrii i Szwajcarii. MON. Warszawa 1984.
 21. Ocena stanu technicznego statków powietrznych z uszkodzeniami bojowymi. Poradnik metodyczny. DWL. Poznań 1983.
 22. Olearczuk E. Sikorski M. Tomaszek H. Eksploatacja samolotów - elementy teorii. MON. Warszawa 1978.
 23. Omówienie gry wojennej "WIOSNA -85". MON. Szt.Gen WP Warszawa 1985.
 24. I harmonogram rozwiązywania problemów zabezpieczenia technicznego działań lotnictwa Sił Zbrojnych PRL. STL MON Warszawa 1984.
 25. Piasecki S. Optymalizacja systemów obsługi technicznej WNT. Warszawa 1974.
 26. Pieter J. Praca naukowa. Katowice 1960.
 27. Program realizacji zadań w zakresie modernizacji polowej sieci obsługowo-remontowej w Lotnictwie Sił Zbrojnych PRL w latach 1974 - 80. DWL. Poznań 1974.
 28. Podstawowe wskaźniki możliwości bojowych lotnictwa frontowego i lotnictwa wojsk lądowych. DWL. Poznań 1986.
 29. Pokonywanie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez lotnictwo frontowe. DWL. Poznań 1978.
 30. Projektowanie polowego systemu remontowego sprzętu technicznego. Biuletyn WAT XXXV. 10.1986.
 31. Pszeniczny A. Siły i straty w działaniach powietrznych (zestawienia i wnioski). Warszawa 1976.
 32. Sienkiewicz. P. Inżynieria systemów. MON. Warszawa 1984.
 33. Świątnicki W. Prognoza strat i uszkodzeń techniki lotniczej w działaniach bojowych "Stratlot" ASG WP. Warszawa 1986.
 34. Świątnicki W. Logistyka wojsk lotniczych i obrony powietrznej kraju na współczesnym polu walki. Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju nr 10/1987.
 35. Szkoda J. Metodyka projektowania systemów naprawczych. Materiały IV Kolokwium Zespołu Systemów eksploatacji KBM PAN. Poznań 1986.
 36. Tezy do narady na temat : Działania bojowe WLF w operacjach obronnych prowadzonych na obszarze kraju w początkowym

okresie wojny. DWL. Poznań 1987.

37. Tezy do narady na temat : Żywotność bojowa lotnictwa i sposoby jej zwiększania. DWL.Poznań 1988.
38. Tęgoś M. Zagrożenie obiektów WLF przez lotnictwo taktyczne NATO, ASG WP, Warszawa 1987.
39. Zeszyty naukowe ASG WP nr 2 (45) 86. Dodatek.Warszawa 1986
40. Żurek J. Model odtwarzania gotowości technicznej samolotu Informator XXX-lat ITWL. Warszawa 1983.

Skład bojowy lotnictwa myśliwskiego, pocisków raketowych i artylerii p/lot OP państw NATO na ETW

Teatr Dział Wojskowych	Strefa obrony powietrznej	Rejon obrony powietrznej	Państwo	Lotnictwo myśliwskie OP										Pociski raketowe			Artyleria p/lot sił powietrznych		
				Eskadr/samolotów				Razem	Dywizjonów/baterii/wyrzutni					Razem	Dywizjonów/baterii/armat		Razem		
				F-104G(S)	F-4E(F,M)	F-15 C	F-16A/C	eskadr samolotów	Nike-Hercules	Patriot	Hawk Improved Hawk	Rapier	Chapparral		Vulcan	Wiking	L70/L60		
Płn E TDW	Północna	Norweski	Norwegia				2/32	2 32	1/4/36								0/10/50	0/10/50	
		Duński	Dania	1/16			1/16	2 32				2/6/36					2/6/36	6/0/168	6/0/168
Razem na Płn E TDW				1/16			3/48	4 64	1/4/36								3/10/72	6/10/218	6/10/218
Ś E TDW	Centralna	2 PTSP	USA			1/24		1 24											
			WB		2/24		2 24				1/4/32			1/4/32					
			RFN		2/36			2 36	5/20/180					6/24/144			1/4/32	0/26/692	0/26/692
			Belgia			2/36		2 36	2/4/36					2/8/48			4/32/84		
		Holandia			2/36		2 36	1/2/18					2/8/69 ^{1/}			3/10/87 ^{1/}		0/10/60	0/10/60
Razem w 2PTSP				4/60	1/24	4/72	9 156	8/26/324				1/4/32			19/70/527	0/26/692	0/10/60	0/36/752	
4PTSP	USA			3/72	3/72	6 144			4/21/168				1/2/24		12/46/357	2/6/72	0/2/36 ^{2/}	2/8/108	
	RFN			2/36		2 36	1/4/36								4/16/108		0/27/444	0/24/444	
Razem w 4PTSP				2/36	3/72	3/72	8 180	1/4/36	4/21/168	10/35/237			1/2/24		16/62/465	2/6/72	0/27/444	0/2/36	2/35/552
Razem na SE TDW				6/96	4/96	7/144	17 336	9/30/270	4/21/168	20/75/498	1/4/32	1/2/24			35/132/992 ^{1/}	2/6/72	0/53/1136	0/12/96	2/71/1904

1/ W tym 21 wyrzutni przeznaczonych do osłony 7 lotnisk wojskowych

2/ Baterie kanadyjskie przeznaczone są do osłony 2 lotnisk wojskowych



Dane taktyczno-techniczne samolotów państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Prędkość		Pułap prakt m	Taktyczny promień działania km	Długość rozbiegu dobiegu ^{2/} m	Urządzenia elektroniczne: a/kierowania ogniem b/nawigacyjne c/ostrzegania r/lok. d/przeciwdział.WRE	Działka liczba x kaliber w mm	Uzbrojenie		
	maksym. na dużej wysokości ma małej wysokości km/h	przelotowa km/h						Podstawowe 3 typowe warianty uzbrojenia: a/jądrowego b/konwencjonalnego do zwalczania celów naziemnych c/konwencjonalnego do zwalczania celów powietrznych		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Samoloty bombowe										
B-526 Stratofortress (A)	$\frac{957}{675}$	820	16765	$\frac{5500}{10000}$	$\frac{3050}{.}$	a/APA-141 d/ALQ-127 b/AJN-17 d/ALE-27 c/ALR-4b	4x12,7	a/ 12AGM-86 BALCM 8AGM-69A SRAM	a/ 12AGM-69A SRAM 8bjB83(B61)	b/ 24 M117 84 Mk 82
B-52 H Stratofertress (A)	$\frac{957}{675}$	820	16765	$\frac{7500}{15000}$	$\frac{2900}{.}$	a/APA-141 d/ALG-127 b/AJN-17 d/ALE-27 c/ALR-4b	1x20	a/ 12AGM-86B BALCM (planowane 20)	a/ 12AGM-69A SRAM 8bjB83(B61)	b/ 24 M117 84 Mk 82
FB - 111A (A)	$\frac{2335}{1287}$	870	18300	$\frac{1930}{4000}$	$\frac{915}{915}$	a/APQ-114 c/ALR-62 b/AJN-16 d/ALQ-109		a/ 6AGM-86B (planowane)	a/ 4AGM-69A 2bjB83(B61)	b/ 6 Mk 84 lub 26Mk 82
B-1B (A)	$\frac{1500}{1300}$	1040	2500	$\frac{5790}{12000}$	$\frac{.}{.}$	a/APQ-144 c/LC-54161 b/AJN-17 d/ALQ-161		a/ 22AGM-86B ALCM	a/ 14AGM-86B (69A) 8bjB83(B61)	b/ 38Mk 84 lub 142 Mk82 lub 38 Mk84
Samoloty myśliwskie i myśliwsko-bombowe										
F-104G Starfighthter (Nz)	$\frac{2330}{1280}$	980	17680	$\frac{1000}{480}$	$\frac{1000}{840}$	a/NASTAR d/EL-70 b/LN3 d/ALQ-126 c/APR-37	1x20	a/1bjB28(B43) z AIM-9 2 z.d.paliwa	b/1Mk83(BLU-1) 2BLU-1(CBU-2) 2 z.d.paliwa	c/z AIM-7 z NIM-9 2 z.d.paliwa
F - 111F (A)	$\frac{2644}{1427}$	870	18290	$\frac{1700}{690}$	$\frac{1100}{915}$	a/APQ-161 c/ALR-62 a/AVQ-26 d/ALQ-131 b/AJN-16 d/ALQ-137	1x20	a/2bjB61(B83) 2AIM-9L 1ALQ-131	b/20Mk82(M117) lub 10CBU-24	b/6AGM-65 2 AIM-9L 1z.d.paliwa
F - 4F Phantom (Nz,A)	$\frac{2440}{1454}$	925	21640	$\frac{810}{390}$	$\frac{970}{930}$	a/APQ-120 c/APR-46 (modern.) d/ALQ-135 b/Tacan d/ALE-38	1x20	b/6Mk 82 4CBU-24 2AGM-65	c/4AIM-7 4AIM-9L 3 z.d.paliwa	
F - 5A Freedom Fighter (N,H)	$\frac{1488}{1200}$	890	15390	$\frac{720}{300}$	$\frac{810}{700}$	b/-195R c/ALQ-46 b/ARN-65 d/ALE-40	2x20	b/2BL 755 1 z.d.paliwa 1 ALE-40	b/4MK 82 1 z.d.paliwa 1 ALE 40	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F - 14A/C Tomcat (A)	<u>2486</u> 1472	1000	15240	<u>900</u> 410	<u>366</u>	a/AWG-9 d/ALQ-126 b/ASN-92 d/ALE-39 b/ALR-50	1x20	b/ 4MK84(GBU-8) lub 8 MK-83 lub 14 MK-20	c/ 6 AIM 54A/B 2 AIM-9L	c/ 4 AIM-54 A/C 2 AIM-9L 2 z.d.paliwa
F-15 CA/D Eagle (A)	<u>2655</u> 1472	1100	20400	<u>1800</u> 700	<u>275</u> 760	a/APG-63 c/ALR-56 b/ASN-109 d/ALQ-135 b/ARN-111	1x20	b/ 12CBU-24 4 AIM-9L	b/ 8 MK-82 4 AIM-9L 1 z.d.paliwa	c/ 4 AIM-120A (planowane) 2 AIM-9L 1 z.d.paliwa
F-16 A/B Condor (A,B,D,H,N)	<u>2120</u> 1472	1100	15240	<u>900</u> 410	<u>535</u> 810	a/APG-66 d/ALQ-131 b/ARN-108 d/ALQ-161 c/ALR-46	1x20	a/ 1-2 bj B61(B83) 2 AIM-9L	b/ 8MK82 b/ 12Mk82 2AIM-9L 2AIM-9L 1ALE-40 2ALE-40	c/ 4 AIM-7F 2 AIM-9L 1 z.d.paliwa
F/A - 18A Hornet (A)	<u>1915</u> 1472	950	15800	<u>750</u> 500	<u>305</u> .	a/APG-65 c/ALR-64	1x20	a/ 2 bj B57 (B61) 9 AIM-9L	b/ 8BL 755 (MK20) 2 AIM-9L 1 z.d.paliwa	c/ 2 AIM-7F 2 AIM-9L 1 z.d.paliwa
Tornado (NZ)	<u>2053</u> 1480	1150	18000	<u>1200</u> 550	<u>700</u> 900	a/FIN 1010 b/DECCA 72 MR c/CERBERUS d/B02-101	2x27	a/ 1-3 bj B61 2 AIM-9L 2 zas.WRE	b/ 1 MW-1 2 AIM-9L 2 zas.WRE	b/ 8MK82 (MK83) 2 AIM-9L 2 zas.WRE
Mirage 5 (B)	<u>2350</u> 1280	950	17000	<u>1300</u> 440	<u>1200</u> 700	a/ALKAN c/ BF b/APN-153 d/ EMD	2x30	b/ 6 SAMP EU-3 2 R550	b/ 6 SAMP EU2/MK-83/ 2 zasobn.rakiet	b/ 8 Durandat 2 R530
Draken (D)	<u>2124</u> 1280	950	20000	<u>1200</u> 500	<u>650</u> 520	a/ . c/ALE-38 b/ . d/ALR-450	2x30	b/ 2-4 AGM-12B 2 AIM-9 1 z.d.paliwa	b/ 6 MK82 2 AIM-9 1 z.d.paliwa	b/ 1 MK83 2 M17 1 zasobn.rakiet

Samoloty szturmowe

A-10A Thunderbolt (A)	<u>834</u> 725	400	12500	<u>900</u> 459	<u>350</u> 650	a/LANTRIN c/ALR-69 c/AAS-35 d/ALQ-131	1x30	b/ 2 MK 84 18MK 20 2 AIM-9L	b/ 6 AGM-65 4 zas. WRE 9 AIM-9L	b/ 28 MK 82
Harrier (A,WB)	<u>.</u>	850	16000	<u>795</u> 300	<u>0</u> 0	a/ARBS d/ZEUS(WB) b/ARN-84 d/ALQ-164(A)	1x25	a/ 1 bj B57 (B61) 2 AIM-9L	b/ 3 MK82 2 MK20 2 AIM-9L	b/ 2 GBU-12 2 AIM-9L
Buccaneer (WB)	<u>1038</u> 1038	760	10000	<u>1200</u> 450	<u>.</u>	a/ Agave d/ Ajax	2x30	a/ 1 bj Green Parrot 2 AIM-9L	b/ 8HEMC 10001b lub HEMC 5001b	b/ 4 AJ-168 lub AS-37 2 AIM-9L
Jaguar (WB)	<u>1593</u> 1350	925	15000	<u>850</u> 540	<u>580</u> 470			a/Green Parrot 2 AIM-9L	b/ 2 EUA (BL755) 2 AIM-9L	b/ 36BAB100(BAT-120) 2 AIM-9L

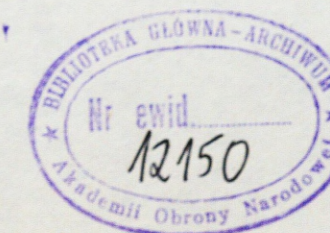
Lekkie samoloty wsparcia

Hawk (WB)	<u>933</u> 933	700	14630	<u>800</u> 460						
----------------	-------------------	-----	-------	-------------------	--	--	--	--	--	--

cd.zał.nr 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Alpha Jet (Nz)	$\frac{927}{927}$	700	14000	$\frac{600}{350}$	$\frac{480}{610}$	c/ E1 - 70C d/ EL - 73		b/ 2 HEMC 501b 2 AIM-9L 1 z.d.paliwa b/ 2 MK 82 2 BL 755 1 działko 30mm	b/ 2 BL 755 2 AIM-9L 1 z.d.paliwa b/ 4 MK 82 2 BL 755 1 działko 30mm	b/ BL 755 1 działko 30mm b/ 6 BL 755 1 działko 30mm

- 1/ Dla samolotów bombowych w liczniku podano średni taktyczny promień działania ze standardowymi zapasami paliwa a w mianowniku promień działania z dwukrotnym tankowaniem w powietrzu, dla pozostałych samolotów bojowych : licznik optymalny ładunek uzbrojenia, mianownik: maksymalny ładunek uzbrojenia, małe H
- 2/ Długość dobiegu i rozbiegu dla standardowego wariantu załadowania i normalnych warunków meteorologicznych.



Dane taktyczno-techniczne śmigłowców szturmowych i przeciwpancernych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Pułap		Prędkość		Takt. prom. dział.	Czas lotu ^{1/} min	Ponown. wylotu h	Normy bazo- wania ^{2/} km	Zał.	Warianty uzbrojenia		Charakterystyka stosowanych ppk			
	m	m	km/h	km/h						km	km	Typ ppk	Zasięg maksym. minim. m	Skutecz- ność ^{3/}	Zasięg nokto- wizora m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AH-64A APACHE (A)	6250	4450	380	320	370	200	2 -2,5	50-100 15- 30	2	16ppk AGM-114A 1działko 30mm	76raket 70mm 1działko 30mm	AGM-114A Hellfire	8000 500	0,97 1090	2990
AH-1Q/S HUEY COBRA (A,T)	3720	3015	315	227	350	130	2 -2,5	50-100 15- 30	2	8 ppk BGM-71A 1działko 20mm	76raket 70 mm 2km7,62mm	BGM-71A TOW	3750 100	0,97 620	
AH-1J/T SEA COBRA 4/ (A)	3780	3215	335	277	350	130	2 -2,5	50-100 15- 30	2	-"-	-"-	- " -	-"-	-"-	
LYNX AH Mk7(WG-B) (W B)	7600	3800	330	284	340	200	2 -2,5	50-100 15- 30	2	-"-	36raket 70mm 1działko 20mm	- " -	3750 100	0,97 620	
BO-105 PAH-1 (Nz)	5180	2720	270	232	300	95	2 -2,5	50-100 15- 30	2	6ppk HOT	24rakiety 70mm	HOT	4000 75	0,95 750	
SA342M GAZELLE (F) GAZELLE AH Mk-1 (W B)	5000	2850	310	264	300	90	2 -2,5	50-100 15- 30	2	4ppk HOT 2km7,62mm	36raket 70mm 2km7,62 mm	HOT	4000 75	0,95 750	
SA316 ALOUETTE 3 (F,B)	3500	2880	210	185	250	90	2 -2,5	50-100 15- 20	2	4ppkAS-11 1km7,62mm	36raket 70mm 1km7,62 mm	AS 11	3500 60	0,50 600	
A129 MANGUSTA (W)	3600	3400	310	250	300	180	.	15- 20	2	8ppk BGM-71A 1km7,62mm	38raket 70 m 1km 7,62mm	BGM-71A	3750 100	0,97 620	

1/ Ze standardowym zapasem paliwa

2/ W liczniku - odległość do linii styczności wojsk od zasadniczego, a w mianowniku od wysuniętego miejsca bazowania

3/ W liczniku - prawdopodobieństwo trafienia jednym pociskiem, w mianowniku - grubość przebijanego pancerza, mm

4/ Używane w lotnictwie piechoty morskiej USA



Rodzaje i ilości środków przeciwlotniczych na Ś E TDW i jutlandzkim kierunku operacyjnym

Wyszczególnienie	Siły lądowe		Siły powietrzne		Ogółem w siłach lądowych i powietrznych							
	PGA	CGA	PGA	CGA	PGA	CGA	IKA Razem					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wyrzutnie przeciwlotnicze systemu OP	"Nike-Hercules"				234	36	-	270	234	36	-	270
	"Improved Hawk"	48	165	-	213	72	84	321	213	237	84	534
	"Patriot"	-	168	-	168	-	-	-	-	168	-	168
	Razem	48	333	-	381	399	108	84	591	447	441	972
Zestawy rakiet przeciwlotniczych OPL wojsk	"Rapier"	36	-	-	96	32	-	32	128	-	-	128
	"Chaparral"	-	72	-	72	-	-	-	-	72	-	72
	"Roland"	36	72	18	126	-	-	-	36	72	18	126
	"Blowpipe" 1/	192	24	-	216	-	-	-	192	24	-	216
	"Redeye", "Stinger"	261	745	288	1294	-	-	-	261	745	288	1294
Razem	585	913	306	1804	32	-	-	32	617	913	306	1836
Ogółem zestawów rakietowych	633	1246	306	2185	431	108	84	623	1064	1354	390	2808

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Artyleria przeciwlotnicza	Samobieżna	54	168	-	222	-	96	-	96	54	264	-	318
	na	225	216	54	495	-	-	-	-	225	216	54	495
OPL wojsk	armaty 20, 25, 30 mm	395	622	105	1122	580	343	112	1040	975	970	217	2162
	armaty 35mm 40mm	102	96	156	354	60	36	168	264	162	132	324	618
Ogółem armat przeciwlotn.		776	1102	315	2193	640	480	280	1400	1416	1582	595 ^{2/}	3593
Samoloty myśliwskie OP		-	-	-	-	156	180	32	368	156	180	32	368

1/ W brytyjskich siłach zbrojnych zastępowane są zestawami "Iavelin"

2/ W uzbrojeniu fortów jest 51 armat 40mm i 14 armat 20mm

Dane taktyczno - techniczne pocisków raketowych państw NATO

oznaczenie i nazwa użytkownik)	Masa startowa t	Rodzaj (typ) głowicy	Masa głowicy kg	Moc głowicy MT	Oznaczenie ładunku	Zasięg maksym. km	Promień 50% trafień km	Prędkość pocisku km/h	System kierowania	Czas odpalania w stanie gotowości startowej (przygotowanie rakiety do startu) min
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a/ Strategiczne międzykontynentalne pociski raketowe										
GM-25C "TITAN II" (A)	149,70	Mk - 6	3700	10	W - 53	15 000	0,9	ponad 24 000	B	1 - 2
GM-30F"MINUTEMAN I" (A)	31,75	Mk - 11C	990	2	W - 56	11 250	0,65	"-	B	1 - 2
GM-30G"MINUTEMAN II" (A)	34,50	Mk-12 MIRV Mk-12A MIRV	990 990	3x0,170 3x0,335	W - 62 W - 78	13 000	0,36 4 /	około 27 000	B	1 - 2
GM-118A "PEACEKEEPER" (A)	88,45	Mk-21 ABRV		10x0,475	W - 87	11 100	0,10 5 /	około 24 600	B	.
b/ Strategiczne pociski raketowe										
GM-27C "POLARIS-B" (A) 2/	15,90	MRV	495	3x0,20	W - 58	4 600	0,90	24 480	B	0,5 przy odpalaniu pojedynczego poc. 15 przy odpal. serii 16 poc.
GM-27C "POLARIS"A 3TK (WB) 2/	.	MIRV	.	6x0,15	.	4 600	0,50	24 480	B	- " -
GM-73A"POSEJDON -3" (A) 2/	29,50	Mk-3 MIRV	990	10x0,05	W - 68	4 600	0,56	24 480	B	.
GM-93A"TRIDENT I -4" (A) 2/	33,11	Mk-4 MIRV	1350	8x0,1	W - 76	7 400	0,37	24 480	B kor	.
GM-93A"TRIDENT II 5" (A) 2/	58,97	Mk-5 ABRV	.	.	W - 87	8 000	0,12	24 480	.	1 - 2
c/ Pociski eurostrategiczne manewrujące										
GM-86 ALCM 1/(A)	1,270	pojedyncza	123	0,200	W - 80.3	2 500	0,03	820	TERCOM	.
GM-109A SLCM "TOMAHAWK" (A) 2/	1,443	pojedyncza	123	0,200	W-80.1	2 500	0,03	820	TERCOM	.
GM-109G GLCM "TOMAHAWK" (A) 3/	1,443	pojedyncza	.	0,200	W - 84	2 500	0,01-0,04	820	TERCOM	.

cd.zał.nr 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
"PERSHING 2" (A)	7200	a/jądrowa b/jądrowa 3 ład. c/jądrowa d/kasetowa z podp. e/chemiczna(Vx, GB, Vx2, GB2)	600	0,05-0,08 0,10-0,15 0,02	W - 85 MIEV W - 86	2500	0,025-0,04	18 000	B RADAG	a/z marszu - (90) b/z rej.wyczek. - (40) c/z rej.st.start - (13) 7/
d/ Operacyjne, operacyjno-taktyczne i taktyczne pociski rakietowe										
MGM-31A "PERSHING-1A" (A, NZ)	4660	a/jądrowa	329	0,06, 0,2 lub 0,4	W - 50	740	0,4	9 500	B	a/z marszu - (270) b/z rej.wyczek. - (50) c/z rej.st.start - (7)
"PERSHING-1B" (A)	.	a/jądrowa b/jądrowa 3 ład. MIEV c/jądr.wybuch pod 6/ d/kaset.z podpoc. e/chemiczna	.	.	.	740	0,025-0,04	.	B RADAG	a/z marszu - (70) b/z rej.wyczek. - (40) c/z rej.st.start - (13) 7/
MGM-52C "LANCE" (A, NZ, H, G, B, WB, T)	1479 1306	a/konwencjonalna b/jądrowa c/neutronowa d/chemiczna(GB)	454 211 . 450	0 0,01, 0,05, 0,1 0,001	W -70/2 W -70/3 E -27	70 125 138 75	0,02	3 600	B P	a/z marszu - (30) b/z rej.wyczek. - (20) c/z rej.start - (15)
" PLUTON " (F)	2420	a/jądrowa b/konwencjonalna	.	.	AN-51X .	120	0,12-0,3	4 320	B P	a/z marszu - (30) b/z rej.wyczek. - (20) c/z rej.start - (15)
" HADES " (F)	.	a/jądrowa	.	0,02-0,06	.	350-450	.	.	.	.
MGR-1B "HONEST-JOHN" (B)	2140	a/jądrowa b/odłamk.-burz. c/chemiczna(GB) d/chemiczna(Vx)	562	0,002,	W - 31 . M - 79 M - 190	40	1% zasięgu	1 800	nie ma	a/z marszu - (270) b/z rej.wyczek. - (90) c/z rej.start - (15)

1/ Przenoszony przez samoloty strategiczne B-52G,H oraz B-1B ; 2/ Wystrzeliwany z okrętów ; 3/ Wystrzeliwany z naziemnych wyrzutni, zasięg jazdy wyrzutni - 800 km, prędkość jazdy - 90km/h ; 4/ Według innych źródeł 0,2 km ; 5/ Po wyposażeniu w nowe systemy kierowania (laserowe radiolokacyjne) ma wynosić 0,03m ; 6/ Może przenosić podpociski do niszczenia lotnisk umocnień lub miny do minowania narzutowego ; 7/ W określonych sytuacjach czas przygotowania rakiet do odpalania z rejonu stanowisk startowych może być skrócony do 2 min.

Znaczenie skrótów

B - bezwładnościowy układ kierowania ; B kor.- bezwładnościowy układ kierowania z możliwością korekcji toru lotu ; TERCOM - układ bezwładn.okresowo korygowany zgodnie ze wskazaniami układu porównującego teren rzeczywisty z zaprogramowanym ; MRV - wieloładunkowa głowica z salwowym pokryciem celu ; MIRV - wieloładunkowa głowica z oddzielnie wycelowanymi ładunkami ; ABRV - wieloładunkowa głowica z oddzielnie wycelowanymi ładunkami nowego typu (udoskonalona).

Dane taktyczno-techniczne przeciwlotniczych pocisków rakietowych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Prze- znacze- nie	Pułap maksym. m	Zasięg maksym. minimal m	Prędkość maks.poc. celu m/s	Wymiary długość średnica m	Masa startowa pocisku kg	Układ kierow.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
FIM-43A "REDEYE" (A, NZ, T, D)	OPL wojsk	3700	4200 1000	700 250	1,219 0,076	8,16	b IR	Zestaw prze- nośny
FIM-92A "STINGER" (A)	"-	3500	5500 500	700 340	1,400 0,076	10,5	b IRUF	" - "
"BLOWPIPE" (WB)	"-	2150	2900 300	415 390	1,350 0,070	10,9	k R	" - "
"JAVELIN" (WB)	"-	2000	6000 300	· 390	1,400 0,127	·	pa OR	" - "
MIN-72A "CHAPARRAL" (A)	"-	3500	5500 1550	850 270	3,040 0,127	84,9	b IR	Zestaw samo- bieżny
"ROLAND-2" (A, NZ, F, N)	"-	3000	6300 500	520 390	2,400 0,160	62,5	pa RL	" - "
SATCP (F)	"-		6000 500	860 ·	1,809 0,090	17,0	b IR	" - "
"RAPIER" -2 (WB, A)	"-	3000	7000 500	660 420	2,240 0,130	42,5	k R	" - "

1	2	3	4	5	6	7	8	9
"CROTALE" (F)	OPL wojsk	5000	$\frac{8500}{500}$	$\frac{800}{390}$	$\frac{2,890}{0,150}$	83,0	d R	Zestaw samobież- ny 4 przewodn.
MIN-23B"IMPROVED- HAWK" (A, N, Z, B, D, F)	OPL wojsk OP TDW	18000	$\frac{42000}{500}$	$\frac{840}{.}$	$\frac{5,030}{0,360}$	630	pa RL	
MIM-104 "PATRIOT" (A)	-"-	24000	$\frac{60000}{.}$	$\frac{900}{.}$	$\frac{5,180}{0,410}$	1050	pa RL	Na naczepie 4 przewodn.
"BLOODHOUND" (WB)	-"-	23000	$\frac{120000}{4500}$	$\frac{770}{.}$	$\frac{7,750}{0,550}$	2360	pa RL	Zestaw ciągniony 1 przewodn.
"NIKE-HERCULES"	OP TDW	30000	$\frac{158000}{11000}$	$\frac{1115}{775}$	$\frac{9,450}{0,880}$	4540	kR	

Znaczenie skrótów

b IR - bierne samonaprowadzanie na podczerwień; b IRUF - bierne samonaprowadzanie na podczerwień i ultrafiolet; dR RL/TV - kierowanie radiowe metodą dowodzenia, z radiolokat. lub TV śledzenie celu i pocisku; kR - kierowanie za pomocą komend radiowych; RL - radiolokacyjny układ śledzenia celu; pa OR - półautomatyczny układ kierowania komendami radiowymi z optycznym śledzeniem celu; pa RL - półaktywny radiolokacyjny układ kierowania.

Dane taktyczno-techniczne armat przeciwlotniczych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Liczba kaliber luf amunicji	Układ śledzenia	Masa broni poc kg	Doporność do celu na powietrznego m	Szybkość strzelność na min	Prędkość początk. pocisku m/s	Obsługa	Wymiary dług. x szer. x wys. m	Prędkość km/h zasięg km
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Samobieżne armaty przeciwlotnicze									
M163 "VULCAN" (A)	$\frac{6x20}{1900}$	O/RL	$\frac{13000}{0,1}$	$\frac{2200}{1200}$	6x500	1200	4	4,86x2,85	$\frac{68}{480}$
AMX 13 DCA (F)	$\frac{2x30}{600}$	O/RL	$\frac{17200}{0,36}$	$\frac{3-5000}{3000}$	2x600	1080	3	5,40x2,50 x 3,00	$\frac{60}{300}$
"GEPARD" (NZ, B, N)	$\frac{2x35}{700}$	O/RL	$\frac{17300}{0,55}$	$\frac{3-5000}{3000}$	2x550	1175	3	7,73x3,37 x 3,01	$\frac{65}{550}$
M42 A1 (A, G, T)	$\frac{2x40}{850}$	0	$\frac{22500}{0,96}$	$\frac{3200}{1000}$	2x120	850	6	5,82x3,37 x 2,85	$\frac{70}{160}$
"LAVAD" 1/ (A)	$\frac{5x25}{.}$	O/RL	$\frac{.}{0,18}$	$\frac{2500}{2000}$	5x600	1100	.	.	.
Ciężne armaty przeciwlotnicze									
M167 "VULCAN" (A, B)	$\frac{6x20}{500}$	O/RL	$\frac{1590}{0,10}$	$\frac{2000}{2200}$	1000-3000	1200	1	.	.
"TARASQUE" (F)	$\frac{1x20}{140}$	0	$\frac{660}{0,10}$	$\frac{2000}{2500}$	740	1290	1 - 3	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
"CERBERE" (F)	$\frac{2x20}{2x270}$	0	$\frac{1513}{0,11}$	$\frac{2000}{2500}$	2x450	1260	1-3	.	.
MK20 R420 "RAPID" (NZ)	$\frac{2x20}{2x270}$	0	$\frac{1640}{0,11}$	$\frac{2000}{2500}$	2x1000	1260	3-4	.	.
L70 "BOFORS" 2/ (D,NZ,H,T,N)	$\frac{1x40}{96}$	0	$\frac{4800}{0,96}$	$\frac{3-4000}{4800}$	300	1060	4-6	.	.

1/ Zestaw będzie wyposażony w 4 prowadnicową wyrzutnię poc.rakietowych "STINGER"

2/ Wersja zmodernizowana L70 o nazwie "BOFI" została wyposażona w radiolokator wykrywania i śledzenia celu oraz dalmierz laserowy

Znaczenie skrótów

0 - optyczny układ śledzenia celu

RL - radiolokacyjny układ śledzenia celu

Dane taktyczno-techniczne lotniczych kierowanych pocisków rakietowych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Zasięg maksym. minim. km	Wysokość odpalania maksym. minimalna m	Prędkość lotu pocisku m/s	Głowica bojowa rodzaj masa (moc) kg(kT)	Układ kiero- wania	Typ samolotu-nosiciela (liczba podwieszonych pocisków rakietowych)
1	2	3	4	5	6	7
Strategiczne pociski rakietowe						
AGM-86B ALCM "CRUISE" (A)	$\frac{2500}{\cdot}$	$\frac{15000}{100}$	244	$\frac{J}{(200)}$	pNBKT	B-52G/H (12-20) B-1B (22) FB-111A (6) planowane
AGM-69A SRAM (A)	$\frac{160}{\cdot}$	$\frac{15000}{500}$	1200	$\frac{J}{(200)}$	p NB	B-52G/H (20), B-1B (38), FB-111A (6)
ASMP (F)	$\frac{300}{\cdot}$	—	1300	$\frac{J}{(150)}$	p NB	"MIRAGE" IVA (1-2), "MIRAGE" 2000N (1), "SUPERETENDARD" (1)
Taktyczne pociski rakietowe powietrze - ziemia						
AGM-12C "BULLPUP" 1/ (A, NZ, WB, H, B, N, D)	$\frac{16,5}{5}$	$\frac{10000}{500}$	700	$\frac{B}{454}$	O+KR	F-104 G, F-5 (2), F-4 (4) "BUCCANEER" (2 - 4)
AGM-120 "BULLPUP" 1/ (A)	$\frac{16,5}{5}$	$\frac{10000}{500}$	700	$\frac{J}{(2)}$	O+KR	F-4 E/J (2)

1	2	3	4	5	6	7
AS-37 "MARTEL" (F, WB)	$\frac{30}{\cdot}$	$\frac{\cdot}{\cdot}$	500	$\frac{OB}{150}$	b PE	"MIRAGE-III" (2-4), "JAGUAR" (2-4), "BUCCANEER" (2-4)
"ALARM" (WB, NZ)	$\frac{37}{\cdot}$	$\frac{12000}{\cdot}$	.	$\frac{OB}{\cdot}$	b PE	W opracowaniu dla wszystkich samolotów taktycznych (państw NATO)
"ARMAT" (F)	$\frac{100}{\cdot}$	$\frac{\cdot}{\cdot}$	.	$\frac{OB}{\cdot}$	b PE	W opracowaniu dla wszystkich samolotów taktycznych Francji
Pociski rakietowe powietrze - powietrze						
AIM-120A AMRAM 3/ (A)	$\frac{50}{0,3}$	$\frac{30000}{15}$	1400	$\frac{OB}{25}$	akt RL	F-4, F-15, F-16, F/A-18 (4-6) "TORNADO" planowane
AIM-54A/C "PHOENIX" 3/ (A)	$\frac{160}{1,5}$	$\frac{32000}{15}$	2000	$\frac{OB}{60}$	akt RL	F-14A/C (4-6)
AIM-7F/M "SPARROW" 3/ (A)	$\frac{50}{0,6}$	$\frac{24500}{100}$	1400	$\frac{OB}{40}$	pa RI	F-4, F-104, F-16, F-15, "TORNADO" (2-6)
"SKY FLASH" 3/ (WB)	$\frac{35}{1}$	$\frac{25000}{76}$	1350	$\frac{OB}{30}$	pa RI	"TORNADO" FMk 2/3 (4-6)
SUPER R 530 3/ (F)	$\frac{18}{\cdot}$	$\frac{25000}{80}$	1400	$\frac{OB}{30}$	pa RI	"MIRAGE" 3/5/F 1/2000 (1-3)
AIM-9B "SIDEWINDER" 4/ (NZ, G)	$\frac{7}{2,5}$	$\frac{20000}{50}$	700	$\frac{OB}{4,5}$	b IR	F-104G/S (2-4), F-5 (2)
AIM-9J "SIDEWINDER" 4/ (D, H)	$\frac{14,5}{1,0}$	$\frac{20000}{50}$	850	$\frac{GB}{11,4}$	b IR	"DRAKEN", NF-5 (2)

1	2	3	4	5	6	7
AGM-65A/B "MAVERICK" 1/ (A)	$\frac{13}{0,5}$	$\frac{12000}{150}$	300	$\frac{K}{57}$	TV	F-4, F-16, F-111(2-6) A-7, A-10 (2-6), F-5 (2)
AGM-65D "MAVERICK" (A) 2/	$\frac{22,5}{0,5}$	$\frac{12000}{300}$	300	$\frac{K}{57}$	Tr W	F-4, F-16, F-111, A-10, F/A-18, A-6, A-7 (2-6), F-5 (2)
AGM-65E "MAVERICK" (A) 1/	$\frac{22,5}{0,5}$	$\frac{12000}{1500}$	300	$\frac{OB}{136}$	pa L	F-4, F-16, F-111 (2-6), A-10 (2 - 6)
AGM-65F "MAVERICK" (A) 1/	$\frac{22,5}{0,5}$	$\frac{12000}{1500}$	300	$\frac{OB}{136}$	TV	A-6, A-7, F/A-18 (2-6)
AJ-16B "MARTEL" 1/ (WB)	$\frac{40}{3}$	$\frac{10000}{500}$	320	$\frac{OB}{150}$	TV+KR	"BUCCANEER" (2-4)
AS-30L "LASER" 1/	$\frac{10}{.}$	$\frac{.}{.}$	450	$\frac{OB}{240}$	pa L	"JAGUAR" (2-4)
Pociski rakietowe przeciwradiolokacyjne						
AGM-45A "SHRIKE" (A, WB)	$\frac{16}{.}$	$\frac{.}{.}$	700	$\frac{OB}{66}$	b PE	F-4G, A-6, A-7, "HARRIER" (2)
AGM-78D "STANDARD ARM" (A)	$\frac{25}{4,5}$	$\frac{.}{.}$	700	$\frac{OB}{.}$	b PE	F-4G, A-6E (2)
AGM-88A "HARM" (A)	$\frac{18,5}{.}$	$\frac{.}{.}$	850	$\frac{OB}{70}$	b PE	F-4G (4), A-6, F-18, F-16, "TORNADO" planowane (4)

1	2	3	4	5	6	7
AIM-9L/M "SIDEWINDER" 4/ (A)	$\frac{18}{0,6}$	$\frac{24500}{0}$	900	$\frac{OB}{16}$	b IR	Wszystkie samoloty myśliwskie i szturmowe (2-4)
"FIRESTREAK" 4/ (WB)	$\frac{8}{1,2}$	$\frac{17000}{\cdot}$	700	$\frac{OB}{22,7}$	b IR	"LICHTNING" (2)
" RED TOP " 4/ (WB)	$\frac{16}{1}$	$\frac{20000}{500}$	800	$\frac{OB}{30}$	b IR	"LICHTNING" (2)
R - 530 A 4/ (F)	$\frac{18}{0,5}$	$\frac{21000}{500}$	700	$\frac{OB}{27}$	b IR	"MIRAGE" 3/3 (1-3)
R-550 "MAGIC" - 1 4/ (F)	$\frac{10}{02}$	$\frac{18000}{0}$	600	$\frac{OB}{12,5}$	b IR	"MIRAGE" 3/5/F.1/2000 "JAGUAR", "ALPHA-JET" (2-4)
R-550 "MAGIC-2" 4/ (F)	$\frac{18}{02}$	$\frac{24500}{0}$	700	$\frac{OB}{12,5}$	b IR	"MIRAGE" 3/5/F.1/2000 "JAGUAR", "ALPHA-JET" (2-4)

1/ Do zwalczania celów punktowych w dzień i przy dobrej widoczności

2/ Do zwalczania celów punktowych w dzień i w nocy przy ograniczonej widoczności

3/ Do zwalczania celów na średnich i dużych odległościach

4/ Do zwalczania celów na małych odległościach (w manewrowych walkach powietrznych i samoobrona)

Znaczenie skrótów dotyczących rodzajów głowic i układów kierowania

B- głowica burząca; J- głowica jądrowa; K- głowica kumulacyjna; KO- głowica kumulacyjno-odłamkowa;

OB- głowica odłamkowo-burząca; akt RL - aktywny radiolokacyjny układ naprowadzania; b IR - bierny

układ naprowadzania na podcierwień; b PE - biernie naprowadzanie na źródło fal elektromagnetycznych;

KT- układ korelacji z rzeźbą terenu (uzupełnienie p NB); KR- kierowanie za pomocą komend radiowych;

NB/RI- nawigacyjny układ kierowania w czasie lotu do celu i aktywny radiolokacyjny w czasie ataku;

O- optyczny układ naprowadzania; pa RL- półaktywny radiolokacyjny układ naprowadzania; pa L- półaktyw-

ny laserowy układ naprowadzania; p NB- programowany bezwładnościowy układ naprowadzania;
Tr N - termowizyjny (podczerwony) układ naprowadzania; TV - telewizyjny (optoelektroniczny)
układ naprowadzania.

Dane taktyczno-techniczne lotniczych bomb jądrowych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Masa bomby kg	Moc ładunku jądrowego rodzaj wybuchu	Wysokość zrzutu maksymalna minimalna m	Typy samolotów - nosicielei (liczba zabieranych bomb)
1	2	3	4	5
B28 MAD 4EX (A)	919	70 lub 250 kt P / NN	$\frac{15000}{180}$	B - 1B (20), F-4, A-6 (1-3) A-4, F-104G (1)
B28 MAD 4BE (A)	1152	70 lub 250 kt P / NN	$\frac{15000}{180}$	B - 1B (20), F-4, A-6 (1-3) A-4, F-104G (1)
B28 MAD 5FI (A)	1060	1,45 Mt P / NN / NO	$\frac{15000}{90}$	B - 52 (4 - 8), B -1B (20)
B43 MAD 1 (A)	970	1 Mt P / NN / NO	$\frac{15000}{90}$	B-52 (18), F/FB-111 (6), F-4, A-6 (1-3), F-16 (2), A-7 (4), A-4 (1)
B61 (A)	281	100 - 500 kt P / NN / NO	$\frac{15000}{15}$	B-52 (27), B-1B (30), FB-111 (6), taktyczne nosiciele(1-3)
B83 (A)	.	ponad 1 Mt P / NN / NO	$\frac{15000}{50}$	B-52 (18), B-1B (20). FB-111 (10), taktyczne nosiciele(1-3)
"GREN PARROT" (WB)	.	około 1 kt .	· ·	"BUCCANEER", "JAGUAR", "HARRIER" (1), "SEA-HARRIER" (1)

1	2	3	4	5
"RED BEAR" (WB)	.	<u>200 kt</u> .	--- .	" TORNADO" GR Mk-1 (1)
"JELLOW SUN" (WB)	.	<u>350 kt</u> .	--- .	"TORNADO", "JAGUAR", "HARRIER" (1), "SEA-HARRIER" (1)
AN - 22 (F)	.	<u>około 60 kt</u> .	--- .	"MIRAGE-4" (2); "MIRAGE-2000" (1)
AN - 51 (F)	.	<u>około 15 kt</u> .	--- .	"MIRAGE-3E", "MIRAGE-2000N", "SUPER ETENDARD" (1), "JAGUAR" (/ 1)
AN - 52 (F)	.	<u>25 kt</u> .	--- .	"MIRAGE-3E", "MIRAGE-2000N", "JAGUAR", "SUPER -ETENDARD"
B - 57 (A)	.	<u>około 5-10kt</u> P / NN / NO	15000 90	F-4, A-6 (1-3) ; A-4, AN-8, SH-3, SH-60 (1) F-18, P-3, S-3 "NIMROD" (2)

Znaczenie skrótów

P - wybuch powietrzny ; NN - wybuch naziemny natychmiastowy ; NO - wybuch naziemny opóźniony.

Dane taktyczno-techniczne konwencjonalnych bomb lotniczych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Masa całk. bomby kg	Rodzaj i masa (kg) materiału wybuch.	Wysokość zrzutu maksym. min. m	Średnica głębokość lejka po wybuchu m	Typ samolotu - nosiciela (liczba zabieranych bomb)
1	2	3	4	5	6
Bomby burzące					
MK 81 LDGP (NATO)	138	$\frac{H - 6}{45,4}$	$\frac{15000}{30}$	$\frac{4-5}{1-1,5}$	Samoloty myśliwskie i szturmowe (8 - 38), bombowe (do 100)
MK 82 LDGP (NATO)	235	$\frac{H - 6}{81,7}$	$\frac{15000}{50}$	$\frac{7-8}{3}$	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 - 38), bombowe (do 100)
MK 83 LDGP (NATO)	446	$\frac{H - 6}{201,9}$	$\frac{15000}{50}$	$\frac{20}{7}$	Samoloty myśliwskie i szturmowe (2 - 8), bombowe (8 - 38)
MK 84 LDGP (NATO)	914	$\frac{H - 6}{201,9}$	$\frac{15000}{50}$	$\frac{25-27}{7}$	Samoloty myśliwskie i szturmowe (2 - 6), s-ty bombowe (6-38)
M 117 GP New (NATO)	373	$\frac{"TRITONAL"}{175}$	$\frac{15000}{50}$	$\frac{10}{4}$	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 -24), s-ty bombowe (do 100)
HEMC 500 1b (WB)	260	$\frac{RDX}{.}$	$\frac{15000}{30}$	$\frac{7-8}{3}$	"TORNADO" "HARRIER" "BUCCANEER" (8), "JAGUAR " (11)

1	2	3	4	5	6
HEMC 1000 1b (WB)	460	RDX $\frac{584}{100}$	$\frac{15000}{30}$	$\frac{20}{7}$	"TORNADO" "JAGUAR" "BUCCANEER" (8), "HARRIER" (3)
SAMP EU 2 (F)	250	TNT/RDX $\frac{100}{100}$	$\frac{15000}{30}$	$\frac{7-8}{3}$	"MIRAGE 3/5" (7) "MIRAGE F1/2000" (8), "SUPER ETENDARD" (8)
SAMP EU 3 (F)	500	TNT/RDX $\frac{203}{100}$	$\frac{15000}{50}$	$\frac{21}{7}$	"MIRAGE 3/5" (4) "MIRAGE F1/2000" (8), "SUPER ETENDARD" (4)
SAMP EU 4 (F)	1000	TNT/RDX $\frac{550}{100}$	$\frac{15000}{80}$	$\frac{25}{8}$	"MIRAGE 3/5" (1) "MIRAGE F1/2000" (1)
BAT 120 (F)	34	RDX $\frac{24}{100}$	$\frac{150}{80}$	$\frac{\cdot}{\cdot}$	"JAGUAR" "MIRAGE 3/5" "MIRAGE F1/2000" (do 36)
Bomby napalmowe					
BLU - 1/B (NATO)	396	NP2 lub NP3 $\frac{365}{100}$	$\frac{1000}{100}$		Samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe (4-24)
BLU - 27B/B (A)	396	napalm B $\frac{358}{100}$	$\frac{1000}{100}$		Samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe (4-24)
BLU - 32C/B (A)	267	napalm B $\frac{240}{100}$	$\frac{1000}{100}$		Samoloty myśliwsko-bombowe i szturmowe (4 - 38)

Znaczenie skrótów

BZ - gaz obzwiadniający ; GS - gaz łązawiący ; GB - nerwogaz ; H-6 - mieszanina trotylu (30%),
heksogenu (45%) i aluminium (5%) ; ID - iperyt siarkowy.

Dane taktyczno-techniczne bomb kasetowych i zasobników bombowych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownicy)	Masa całk. bomby kg	Ładunek bomby: liczba typ i rodzaj zabieranych małych bomb (min)	Wysokość zrztu <u>maksym.</u> <u>minim.</u> m	Pole raż. długość x szerokość m	Typ samolotu - nosiciela (liczba zabieranych bomb)
1	2	3	4	5	6
Do zwalczania broni pancernej i siły żywej					
BLG 66 "BELOUGA" (F)	290	151 granatów p.panc. odłamk. 66 mm	80	60 x 240	"MIRAGE" 3/5 (7), F-1 i 2000 (8) "SUPER ETENDARD" (4)
BL 755 (WB)	272	147 bombek p.pancer	100	50 x 100	"TORNADO", "HARPIER", "BUCCANEER" (8), "JAGUAR" (11)
BM 400 (F)	400	3 moduły odłamk. burzące o masie 100 kg	$\frac{3000}{15}$	200 x 600	"MIRAGE" 3/5 (7), "MIRAGE" F-1 i 2000 (8), "SUPERETENDARD" (4)
CBU - 2 (A)	399	360 bombek odłamko- wych BLU-3/B	$\frac{2100}{15}$	50 x 100	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 - 24)
CBU-24/B (A)	356	670 bombek odłamko- wych BLU-26/B	$\frac{4500}{1500}$	50 x 100	Samoloty maśliwskie i szturmowe (4 - 18)
CBU - 54/A (A)	370	670 bombek zapala- jących BLU-68/B	$\frac{4500}{1500}$	50 x 100	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 - 18)

1	2	3	4	5	6
CBU-87/B CEM (A)	429	202 bombki p.panc. odłamk.-zapal.BLU-97/B	$\frac{12000}{120}$	50 x 100	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 - 18)
MK-20 "ROCKEYE II" (A)	225	247 bombek p.panc. MK 118	$\frac{12000}{60}$	50 x 100	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 - 18)
MW-1 "STREBO"1/ (NZ)	4600	4704 bombki p.panc. KB-44	$\frac{100}{30}$	50 x 2500	" TORNADO " (1)
Do niszczenia lotnisk					
IP 233 (WB)	2335	30 bomb SG 357 i 215min HB 876	$\frac{150}{60}$	50 x 100	" TORNADO GR MK 1" (1)
MW-1 "STREBO" 1/ (NZ)	4600	224 bomby "STABO" lub 224 ASW	$\frac{100}{30}$	500 x 2500	" TORNADO " (1)
SUU - 54 (A)	1000	35 bomb BLU-106/B	$\frac{12000}{60}$	200 x 300	F-111 (140), F-4, A-7 (70) w kasecie SUU-54
Do minowania narzutowego					
CBU-84/B "GATOR" (A)	970	170 min p.panc.BLU-91/B i 170 min p.piech. BLU-92/B	$\frac{1200}{60}$	100 x 150	Samoloty myśliwskie i szturmowe (2 - 6), bombowe (6 - 38)
CBU-86/B "GATOR" (A)	435	72 miny p.panc.BLU-91/B i 22 miny p.piech. BLU-92/B	$\frac{1200}{60}$	50 x 100	Samoloty myśliwskie i szturmowe (4 - 24), bombowe (6 - 38)

1	2	3	4	5	6
MW-1 "STREBO" 1/ (NZ)	4600	672 miny MUSA, MUSPA lub 896 min MIFF lub MIX2 2/	$\frac{100}{30}$	500 x 2500	" TORNADO" (1)

1/ Mogą być stosowane różne warianty załadowania

2/ Zestaw MIX 2 zawiera łącznie 672 miny MUSA, MUSPA i MIFF

Dane taktyczno-techniczne lotniczych bomb kierowanych państw NATO

Oznaczenie i nazwa (użytkownik)	Masa całk. bomby kg	Rodzaj głowicy masa mat.wyb. kg	Zasięg maks. min km	Wyso-kość zrzutu maksym. minim. m	Prę-kość lotu m/s	Układ kierow.	Skute- czność 1/ 1	Typ samolotu-nosiciela /liczba zabieranych bomb/
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BGL - 1000 (F)	950	B 550	10 4	10000 50	300	pa L	$\frac{3}{1}$	"JAGUAR" (1) ; "MIRAGE F.1" (1) ; "MIRAGE 2000" (1-2)
BGL - 400 (F)	425	B 203	10 4	10000 50	300	pa L	$\frac{3}{1-2}$	"JAGUAR" (2) ; "MIRAGE F1" (2) ; "MIRAGE 2000" (2-3)
BGL - 250 (F)	225	B 100	10 4	10000 50	300	pa L	$\frac{3}{1-2}$	"MIRAGE F 1" (4) ; "MIRAGE 2000" (3-5)
GBU-10F/B "PAVEWAY"2/ (A)	875	B 429	12 0,5	10000 150	300	pa L	$\frac{3-3,5}{1-2}$	Wszystkie typy samolotów myśliwskich, myśliwsko-bombowych; szturmowych
GBU-12E/B "PAVEWAY"2/ (A)	225	B 87	12 0,5	10000 150	300	pa L	$\frac{5}{1-2}$	- " -
MK 13/18 "PAVEWAY"2/ (WB)	439	B 210	12 0,5	10000 150	300	pa L	$\frac{3-3,5}{1-2}$	"BUCCANEER", F-4 "JAGUAR" (4) ; "HARRIER" (2)

cd.zał.nr 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9
GBU-22/B "PAVEWAY" 3/ (A)	225	B $\frac{87}{}$	$\frac{20}{0,5}$	$\frac{10000}{50}$	472	pa L	$\frac{ok.3}{1-2}$	F-4, F-15, F-16, A-7, A-10 (4), F-111 (8)
GBU-24/B "PAVEWAY" 3/ (A)	875	B $\frac{429}{}$	$\frac{20}{0,5}$	$\frac{10000}{60}$	472	pa L	$\frac{ok.3}{1-2}$	F-4, F-15, F-16, A-7, A-10 (2) F-111 (4)
GBU-15V2/B MGWS (A)	875	B $\frac{429}{}$	$\frac{24}{0,5}$	$\frac{12000}{30}$	472	NP/W	$\frac{3,6}{1-2}$	F-111E/F (4), F-4E (2)
AGM-130A 2/ GBU-15 (A)	1075	B $\frac{429}{}$	$\frac{24}{0,5}$	$\frac{12000}{30}$	472	NP/W	$\frac{3,6}{1-2}$	F-111E/F (4), F-4E (2)
GBU-15V3/B MGWS (A)	970	KS $\frac{SUU-54}{}$	$\frac{24}{0,5}$	$\frac{12000}{30}$	472	NP/W	$\frac{ok.10}{2-4}$ $\frac{4}{4/}$	F-111E/F (4), F-4E (2)
AGM-130 B GBU-15 2/	1170	KS $\frac{SUU-54}{}$	$\frac{24}{0,5}$	$\frac{12000}{30}$	472	NP/W	$\frac{ok.10}{2-4}$ $\frac{4}{4/}$	F-111E/F (4), F-4E (2)

1/ W liczniku- średnie uchylenie (celność) w metrach, w mianowniku - liczba bomb niezbędna do zniszczenia typowego celu punktowego; 2/ Wersja bomby z dodatkowym napędem raketowym; 3/ Przebiega beton o grubości do 1500 mm; 4/ W wypadku niszczenia lotnisk.

Znaczenie skrótów

B - głowica bojowa burząca; KS - kasetowa głowica bojowa; pa L - półaktywny laserowy układ naprowadzania; NP/W - układ nawigacji proporcjonalnej, wymienny moduł telewizyjny lub termowizyjny sygnalizator położenia bomby i dwukierunkowy układ przekazywania danych.

Załącznik nr 13

Wybrane normy operacji obronnej i zaczepnej frontu
na ZTDW

1. Operacja obronna frontu

- a. Szerokość pasa obrony frontu - 500km i więcej (dywizji 30-45km)
- b. Głębokość obrony frontu - 350km i więcej (dywizji 20-25km)
- c. Główny pas obrony (pierwsza rubież obrony) - 20-25km, składa się z 3-4 pozycji obrony.
- d. Drugi pas obrony (pośrednia rubież obrony) - 10km za głównym pasem obrony, składa się z 1-2 pozycji obrony.
- e. Armijne pasy (rubieże) obrony rozbudowuje się w odległościach
 - pierwszy - 40-60km od przedniego skraju obrony ;
 - drugi - 80-100km od przedniego skraju obrony .Głębokość tych pasów około 20 km, każdy z nich składa się z 2-3 pozycji obrony.
- f. Frontowe pasy (rubieże) obrony rozbudowuje się w odległości :
 - pierwszy - 150-200km od przedniego skraju obrony;
 - drugi - 250-300km od przedniego skraju obrony.Pas obrony frontu stanowią dwie strefy :
 - taktyczna strefa obrony o głębokości 30-40km;
 - operacyjna strefa obrony o głębokości 300-350km.
- g. Lotnictwo wojsk lądowych bazuje :
 - pśb i pśt frontu - 80-120km od rubieży styczności bojowej wojsk eskadrami oddalonymi od siebie 5-10km ;
 - pśb operacyjnie podporządkowany dowódcy armii - 30-70km od rubieży styczności bojowej wojsk na lądowiskach oddalonych od siebie 5-10km;
 - eśrł pierwszorzutowych ZT - 20-35km od rubieży styczności bojowej wojsk.
- h. Podział wysiłku WLF (wariant) w procentach.
 - zwalczanie wojsk przeciwnika na podejściach - 25-20;
 - kontrprzygotowanie - 5 ;
 - odparcie forsowania i ataku - 5 ;

- wsparcie broniących się wojsk frontu w głębi - 30-35;
- przeciwuderzenie frontu 25-20;
- pierwsze uderzenie jądrowe, zabezpieczenie przelotu LDZ, odwód dowódcy frontu i inne zadania 10-15.

2. Operacja zaczepna frontu

a. Wskaźniki rozmachu operacji zaczepnej frontu i armii

Wyszczególnienie	Front	Armia
Głębokość, km		
- operacji zaczepnej	600-800	250-350
- zadania bliższego	250-350	100-150
- zadania dalszego	350-450	150-200
- zadania pierwszego dnia	-	do 50
Czas trwania (doba)		
- operacji zaczepnej	12-15	5-7
- zadania bliższego	6-7	2-3
- zadania dalszego	6-8	3-4
Średnie tempo natarcia, km/dobę		
- w toku całej operacji	45-55	ok. 50
- podczas wykonywania zadania bliższego	40-50	30-40
- podczas wykonywania zadania dalszego	50-60	40-50
Szerokość pasa operacji, km	300-400	80-100

b. Normy armii ogólnowojskowej w natarciu

- 1/ pas natarcia - 80-100km;
- 2/ głębokość ugrupowania - do 150km;
- 3/ zadanie bliższe - 100-150km;
- 4/ zadanie następne - 300-350km.

c. Podział wysiłku lotnictwa (wylotów)

1/ WLF

- LM - 38 ;
- LMB - 33 ;
- LR - 36 ;
- LT - 36 .

2/ LWL - 50.

3/ WL WOPK - 43.

4/ LMW - 35.

Straty lotnictwa w wojnach światowych i konfliktach lokalnych

Państwo	Stan liczebny samolotów	Liczba zniszczonych samolotów	Uwagi
1	2	3	4
<u>I wojna światowa</u>			
Niemcy	47 300	8400	Wartość w rubryce 2 dot. samolotów wyproduk.
Anglia	47 873	7887	w okresie trwania wojny
Francja	52 146	2500	w okresie trwania wojny
Włochy	12 031	669	w okresie trwania wojny
<u>II wojna światowa</u>			
Kampania wrześniowa	4 148	285	
- 1 - 28.9.1939	745	333	
Kampania na Zachodzie	3 050	1014	
10.5 - 17.6.1940	3 300	792	

1	2	2	3	4
	Belgia	180	165	
	Holandia	130	110	
Bitwa powietrzna o Wielką Brytanię	Niemcy	2 650	1733	W okresie czerwiec-październik 1940 lotnictwo otrzymało z przemysłu: Niemcy-975 i WB-2350 samolotów
8.8. - 31.10.1940	Wielka Brytania	960	1300	
Agresja na Danię i Norwegię	Niemcy	1000	242	
	Dania + Norwegia	259	125	
Agresja na Jugosławię i Grecję	Niemcy	1 500	220	
	Jugosławia	615	590	
	Grecja	185		
Agresja na ZSRR	Niemcy	100 000	62000	
	ZSRR	140 000	45000	około 30% wyproduk. samolotów
Działania wojenne w okresie 1.9.1939 - 28.4.1945	Niemcy	113 500	41000	
	USA	297 200	18500	
	Wielka Brytania	131 500	11500	

1	2	3	4
<u>Wojna w Korei</u>			
USA		4000	
KRLD + CHRL	3 400	1400	
<u>Wojna w Wietnamie</u>			
USA		8478	samoloty i śmigłowce
DRW			
<u>Konflikty zbrojne izraelsko-arabskie</u>			
Konflikt zbrojny w 1956r.	Izrael + W.B + Francja Egipt	700	
Konflikt zbrojny w 1967r.	Izrael ZRA + Jordania + Syria	200 400	110 40 10% stanu wyjściowego
Konflikt zbrojny w 1973	Izrael ZRA+Syria	540 510 1 270	98% stanu wyjściowego 20,5% stanu wyjściowego 33,6% stanu wyjściowego
<u>Konflikt falklandzki</u>			
Wielka Brytania		124	34
Argentyna		235	117

Załącznik nr 15
Straty spowodowane uderzeniami z powietrza na lotniska

Kiedy i gdzie wykonano uderzenia	Kto /liczba samolotów atakujących/	Liczba atakowanych lotnisk	Efekt uderzenia /liczba zniszczonych samolotów
1	2	3	4
1-2.9.1939r. na lotniska w Polsce	Luftwaffe	21	Żaden samolot nie został zniszczony, zdeorganizowano pracę na lotniskach i zniszczono sprzęt szkoleniowy
10.5.1940r. na lotniska Francji, Belgii i Holandii	Luftwaffe (600)	100	Zniszczono (270) samolotów Belgii i Holandii oraz (4 samoloty) Francji
6.4.1941r. na lotniska Grecji i Jugosławii	Luftwaffe	-	Zniszczono prawie całe lotnictwo (600 samolotów)
22.6.1941r. na lotniska ZSRR	Luftwaffe	66	(800 samolotów) zniszczonych
7.12.1942r. na lotniska i bazę w Pearl Harbour	Lotnictwo japońskie	4	(260 samolotów) zniszczonych
17.4.1943r. na lotniska Luftwaffe na Półwyspie Tamańskim, Krymie pód. Ukrainie	Lotnictwo radzieckie		(1000 samolotów) zniszczonych

1	2	3	4
5.5.1943r. na lotniska Luftwaffe od od Witebska do Mariampola	Lotnictwo radzieckie	24	(500 samolotów) zniszczonych
24.6. 1944r. na lotniska (bazy) amerykań- skie Połtawa, Mirograd, Pirlatin (ZSRR)	Luftwaffe	3	Tylko w bazie Połtawa zniszczono 54 superbombowce
31.12.1944 1.1.1945r. na lotniska alianatów w Holandii, Belgii i Francji	Luftwaffe (900)	-	(400 samolotów) zniszczonych na ziemi Straty Luftwaffe - 300 samolotów
5.6.1967r. na lotniska arabskie	Lotnictwo izraelskie (350)	25	(400 samolotów) zniszczonych
Razem			(4000samolotów) zniszczonych

Wypadki lotnicze w siłach zbrojnych
Stanów Zjednoczonych w 1987r.

Lp	Typ samolotu (śmigłowca)	Liczba wypadków
1	F - 16	12
2	F - 4	10
3	A - 10	5
4	RF - 4C	3
5	F - 5	3
6	F - 15	3
7	F - 111	3
8	F - 106	2
9	T - 38	2
10	C - 141B	2
11	H - 53	2
12	KC - 135	2
13	T - 33	1
14	C - 21	1
15	A - 7	1
16	UH - 3	1
17	A - 37	1
18	UH - 60	1
19	C - 130	1
20	B - 1B	11

Wydrukowano w 1 egz - ASG

Wyk. J. Wiśniewski 62131

J. Kopański 13457

Druk. E. L. dn. 2.03.1989r

Nr pf 1/36/89

Wydrukowano dodatkowo w 5 egz

Egz. nr 2 + 5 - ASG

