

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



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

~~QUEND~~

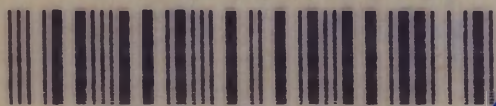
Egz. Nr. 3

Płk pil. dr Wacław ŚWIĄTNICKI

**PODSTAWY METODYKI OCENY  
JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO  
I WYKORZYSTANIA OCEN JAKOŚCI  
DO CELÓW TAKTYCZNO-  
-OPERACYJNYCH**

Rozprawa habilitacyjna

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej  
S/1746



05-001746-003-0

12646

WARSZAWA WRZESIEŃ 1980





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

~~SECRET~~

Egz. Nr.....**3**

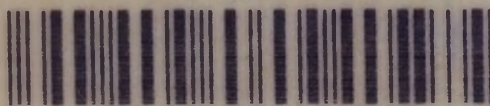
Plk pil. dr Wacław ŚWIĄTNICKI

PODSTAWY METODYKI OCENY  
JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO  
I WYKORZYSTANIA OCEN JAKOŚCI  
DO CELÓW TAKTYCZNO-  
-OPERACYJNYCH

Rozprawa habilitacyjna

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej

S/1746



05-001746-003-0

12646


WARSZAWA WRZESIEŃ 1980

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

---

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK



  
Egz.nr .... 3



Płk pil.dr Wacław SWIĄTNICKI

PODSTAWY METODYKI OCENY JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO  
I WYKORZYSTANIA OCEN JAKOŚCI DO CEŁÓW TAKTYCZNO-OPERACYJNYCH

Rozprawa habilitacyjna



---

WARSZAWA

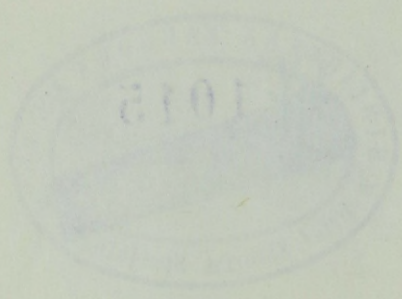
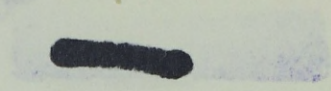
WRZESIEŃ

1980

AKADEMIA SZTĄBÓW GENERAŁNACZKA



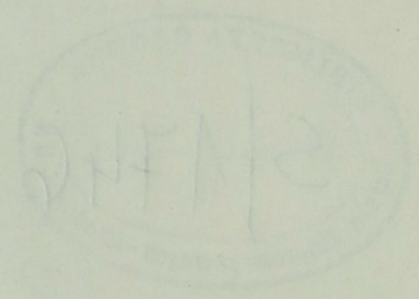
WYDZIAŁ WOJSK FIZYCZNYCH I GFK



PIK PL. dr. Włodzisław ŚWIĄTICKI

PODSZTAWY METODYCZNE I WYKORZYSTANIE OCEN ZAGRODZI DO CIELEN FIZYCZNO-OPRACOWYCH

Wydawnictwo Państwowe



1990

WARSZAWA

WARSZAWA

## SPIS TRESCI

	<u>Str.</u>
WSTĘP .....	7
1. ISTOTA JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO .....	12
1.1. Pojęcia jakości lotnictwa .....	14
1.1.1. Ocenianie jakości lotnictwa .....	14
1.1.2. Cecha jakości lotnictwa .....	14
1.1.3. Jakość lotnictwa frontowego .....	15
1.1.4. Jakość samolotu .....	18
1.1.5. Jakość załogi samolotu .....	21
1.1.6. Jakość struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa .....	21
1.1.7. Jakość grupy taktycznej samolotów .....	23
1.1.8. Jakość taktyki działań lotnictwa .....	24
1.1.9. Parametr przedmiotu oceny jakości .....	24
1.1.10. Kryterium oceny jakości lotnictwa .....	25
1.1.11. Porównywanie jakości lotnictwa .....	25
1.1.12. Stosunki jakości lotnictwa .....	26
1.1.13. Wzorzec jakości lotnictwa .....	27
1.1.14. Algorytm oceny jakości lotnictwa .....	28
1.2. Cele oceny jakości lotnictwa .....	28
1.3. Przedmioty oceny jakości lotnictwa .....	31
1.3.1. Pojedynczy samolot .....	32
1.3.2. Załoga samolotu .....	34
1.3.3. Struktura organizacyjna lotnictwa .....	35
1.3.4. Rodzaj lotnictwa .....	36
1.3.5. Grupa taktyczna samolotów .....	37
1.4. Ogólne założenia metodyczne oceny jakości lot - nictwa .....	38
1.5. Metody badań jakości lotnictwa .....	43
1.5.1. Metoda analizy informacji .....	45
1.5.2. Metoda wywiadu .....	46
1.5.3. Metoda obserwacyjna .....	47
1.5.4. Metoda statystyczna .....	48
1.5.5. Metoda eksperymentalna .....	49

	<u>Str.</u>
1.5.6. Metoda porównawcza .....	53
1.5.7. Metoda intuicyjna .....	54
<b>2. OCENA STATYCZNA JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO .....</b>	<b>56</b>
2.1. Kryteria oceny statycznej .....	57
2.1.1. Kryteria oceny statycznej jakości pojedyn- czego samolotu .....	58
2.1.2. Kryteria oceny statycznej jakości załóg ...	59
2.1.3. Kryteria oceny statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa .....	61
2.1.4. Kryteria oceny statycznej jakości rodzaju lotnictwa .....	62
2.2. Parametry oceny statycznej .....	63
2.2.1. Parametry oceny statycznej jakości pojedyn- czego samolotu .....	63
2.2.2. Parametry oceny statycznej jakości załóg ..	66
2.2.3. Parametry oceny statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa .....	67
2.2.4. Parametry oceny statycznej jakości rodzaju lotnictwa .....	69
2.3. Współczynniki wagowe parametrów oceny statycznej .	69
2.4. Budowa wzorca parametrów oceny statycznej .....	71
<b>3. OCENA DYNAMICZNA JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO .....</b>	<b>73</b>
3.1. Kryteria oceny dynamicznej .....	76
3.1.1. Kryteria oceny dynamicznej jakości pojedyn- czego samolotu .....	76
3.1.2. Kryteria oceny dynamicznej jakości załóg ..	77
3.1.3. Kryteria oceny dynamicznej jakości struk- tury organizacyjnej lotnictwa .....	78
3.1.4. Kryteria oceny dynamicznej jakości rodzaju lotnictwa .....	79
3.1.5. Kryteria oceny dynamicznej jakości grupy taktycznej samolotów .....	79
3.2. Parametry oceny dynamicznej .....	80
3.2.1. Parametry oceny dynamicznej jakości poje- dynczego samolotu .....	81

3.2.2. Parametry oceny dynamicznej jakości załóg	86
3.2.3. Parametry oceny dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa .....	87
3.2.4. Parametry oceny dynamicznej jakości rodzaju lotnictwa .....	88
3.2.5. Parametry oceny dynamicznej jakości grupy taktycznej samolotów .....	89
3.3. Współczynniki wagowe parametrów oceny dynamicznej .....	91
3.4. Budowa wzorca parametrów oceny dynamicznej .....	92
4. ALGORYTMY OCENY JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO .....	96
4.1. Algorytm oceny jakości pojedynczego samolotu, śmigłowca lub załóg .....	97
4.2. Algorytm oceny jakości struktury organizacyjnej lotnictwa .....	113
4.3. Algorytm oceny jakości rodzaju lotnictwa .....	123
4.4. Algorytm oceny jakości grupy taktycznej samolotów	128
5. WYKORZYSTANIE OCEN JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO DO CELÓW TAKTYCZNO-OPERACYJNYCH .....	134
5.1. Wykorzystanie ocen jakości do prognozowania rozwoju lotnictwa i planowania operacyjnego w okresie pokoju .....	136
5.2. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa frontowego w procesach decyzyjnych podczas organizacji i prowadzenia działań bojowych .....	147
5.2.1. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu frontu .....	148
5.2.2. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu armii lotniczej .....	152
5.2.3. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu armii /APanc/ .....	156
5.2.4. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu ogólnowojskowego związku taktycznego .....	158

5.2.5. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu związku taktycznego lotnictwa...	160
5.2.6. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu oddziału lotnictwa .....	162
ZAKOŃCZENIE .....	164
OZNACZENIA PRZYJĘTE W PRACY .....	166
BIBLIOGRAFIA .....	171
ZAŁĄCZNIKI:	
1. Kryteria oceny statycznej jakości pojedynczych samolotów i śmigłowców różnych rodzajów lotnic- twa /przykład/ .....	173
2. Przybliżone wartości rzeczywiste i uznane za wzorcowe parametrów w ocenie statycznej jakości pojedynczych samolotów lotnictwa myśliwsko - bombowego i szturmowego /przykład/ .....	182
3. Jakość samolotów oraz ich parametrów i kryteriów w ocenie statycznej /przykład/ .....	185
4. Kryteria oceny statycznej jakości załóg samo- lotów różnych rodzajów lotnictwa /przykład/ ....	188
5. Założone wartości rzeczywiste i uznane za wzor- cowe parametrów w ocenie statycznej jakości za- łóg samolotów lotnictwa myśliwsko - bombowego /przykład/ .....	190
6. Jakość załóg oraz ich parametrów i kryteriów w ocenie statycznej /przykład/ .....	192
7. Kryteria oceny jakości struktur organizacyjnych lotnictwa frontowego /przykład/ .....	195
8. Kryteria oceny dynamicznej jakości pojedynczych samolotów i śmigłowców różnych rodzajów lotnic- twa /przykład/ .....	201
9. Przyjęte wartości wzorcowe parametrów w ocenie dynamicznej jakości samolotów i śmigłowców róż- nych rodzajów lotnictwa /przykład/ .....	206
10. Stosunki jakości między ocenianymi samolotami LMB i LSz /przykład/ .....	211

## W S T Ę P

Obiektywna ocena jakości sił własnych i nieprzyjaciela stanowi jeden z głównych czynników determinujących podejmowanie optymalnych decyzji o użyciu lotnictwa w operacjach frontowych. Jest to prawidłowość powszechnie uznawana. Podejmowano wprawdzie próby oceny jakości lotnictwa w przeszłości, lecz formułowano sądy raczej ogólne, w postaci: samoloty przestarzałe lub nowoczesne<sup>1/</sup>, skuteczne lub nieskuteczne, odpowiadające potrzebom pola walki bądź reprezentujące niską wartość bojową.

Od szeregu lat instytucje centralne MON oraz sztaby wojsk stosują różnorodne metody oceny jakości lotnictwa<sup>2/</sup>. W użytku znajduje się tabela, służąca do porównywania potencjałów bojowych różnych rodzajów i typów sprzętu bojowego<sup>3/</sup>.

Studiując istniejącą literaturę przedmiotu oraz prowadząc obserwację praktycznych poczynań, autor doszedł do wniosku, że stosowane dotychczas sposoby oceny jakości własnego lotnictwa frontowego i taktycznego lotnictwa potencjalnego nieprzyjaciela nie posiadają jednolitych oraz obiektywnych założeń. Oceniający tworzą je doraźnie, na własny użytek, według subiektywnych kryteriów i dowolnych skal wartościowania. Nie ma wspólnego języka, w tym względzie, pomiędzy poszczególnymi instytucjami i szczeblami dowodzenia wojsk. Zdarza się, że różne zespoły jednej instytucji, oceniając jakość identycznych samolotów, uzyskują odmienne wskaźniki jakości<sup>4/</sup>. Autor nie podważa doniosłości czynionych dotychczas wysiłków, zmierzających do stworzenia metod oceny jakości

1/ Historia drugiej wojny światowej, t.4. Warszawa 1979, s.36.

2/ Określanie wartości bojowej lotniczych związków taktycznych /oddziałów/ NATO - metodą ilościowo-jakościową. /w/Myśl Wojskowa 1979, nr 1 /tajne/.

3/ Tabela wskaźników wyrażających stosunek potencjału ogniowego czołgu T-55 do potencjału ogniowego różnych środków walki, w tym także samolotów własnych i potencjalnego nieprzyjaciela. Wskaźniki te opracowano w ZSRR.

4/ Twierdzenie oparte na wynikach obserwacji i opiniach zebranych przez autora za pomocą wywiadu prowadzonego w sztabach związków taktycznych i operacyjnych wojsk.

lotnictwa. Ocenia jednak, że problem pozostaje nadal otwarty.

Uzasadniony niepokój musi budzić to, że nie ma jasności i jednolitości poglądów co do istoty jakości lotnictwa. Różni respondenci, indagowani przez autora na temat istoty jakości samolotów i struktur organizacyjnych lotnictwa, przedstawiali najczęściej rozbieżną interpretację pojęć. Stan ten jest niewątpliwie następstwem braku naukowych opracowań tematu oraz odpowiedniej literatury.

Potwierdzenie powyższych tez autor uzyskał podczas konsultacji udzielonej mu w Akademii Lotniczej ZSRR i na forum narady naukowej<sup>5/</sup>, dotyczącej problemów oceny jakości lotnictwa. Uczestnicy narady, przedstawiciele instytucji centralnych MON, a zwłaszcza dowództwa wojsk OPK, DWL oraz związków taktycznych lotnictwa, wskazywali na potrzebę opracowania tematu i złożoność oceny jakości lotnictwa.

Mając na uwadze istniejący stan rzeczy, autor podjął samodzielną pracę badawczą, poprzez którą zmierzał do sformułowania podstaw metodyki oceny jakości lotnictwa frontowego i wykorzystania ocen jakości do celów taktyczno-operacyjnych.

Formułując temat pracy, autor nie zamierzał podejmować badań wszystkich problemów metodycznych, a tym bardziej dokonywać oceny istniejących sił lotnictwa, natomiast wytyczył sobie następujące cele:

- określenie istoty jakości lotnictwa frontowego, przedmiotów i celów oceny oraz metod badań przedmiotów oceny lotnictwa własnego i potencjalnego nieprzyjaciela;

- sprecyzowanie ogólnych założeń metodycznych oceny jakości lotnictwa ze wskazaniem zasad doboru kryteriów i parametrów oceny;

- - - - -

5/ Powyższą naradę na temat: "Założenia merytoryczne i metodyczne oceny jakościowej lotnictwa oraz wykorzystania analiz jakościowych w procesach decyzyjnych" przeprowadziła Katedra Taktyki Lotnictwa ASG 30.1.1980 r.

- opracowanie algorytmów, ukazujących proces oceny jakości składowych lotnictwa, w postaci przydatnej do wykorzystania w pracy dowódczo-sztabowej;

- ukazanie możliwości wykorzystania ocen jakości lotnictwa do celów taktyczno-operacyjnych.

Stosownie do założonych celów szczegółowych pracy przedmiotem badań była istota i czynniki determinujące jakość pojedynczych samolotów i ich zbiorów, jakość załóg oraz struktur organizacyjnych lotnictwa własnego i potencjalnego nieprzyjaciela.

Dla zrealizowania nakreślonych wyżej celów autor postawił przed sobą następujące zadania badawcze:

- poznanie potrzeb instytucji centralnych MON oraz związków operacyjnych i taktycznych wojsk frontu w zakresie informacji o stanie jakościowym lotnictwa własnego i nieprzyjaciela;

- zebranie informacji o stosowanych dotychczas metodach oceny jakości lotnictwa oraz ocenę ich obiektywizmu i praktycznej przydatności;

- poznanie prawidłowości przesądzających o potrzebie wyróżniania przedmiotów oceny jakości, należących do własnego lotnictwa frontowego i lotnictwa taktycznego nieprzyjaciela;

- ustalenie własności przedmiotów oceny lotnictwa, decydujących o ich jakości w znaczeniu taktyczno-operacyjnym;

- poznanie zasad obiektywnego określania jakości lotnictwa do celów taktyczno-operacyjnych;

Podczas realizacji zadań badawczych stosowano: analizę logiczną potencjalnych przedmiotów oceny oraz nielicznej literatury; wywiad prowadzony w instytucjach centralnych MON, sztabach związków operacyjnych i taktycznych wojsk lądowych oraz lotnictwa; obserwację prowadzoną w toku ćwiczeń sztabów oraz działań lotnictwa; intuicję, jako metodę poznania naukowego problemów, których nie można badać innymi metodami. Metodę intuicyjną stosowano przede wszystkim w badaniach wpływu poszczególnych kryteriów i parametrów na jakość ocenianego przedmiotu. Korzystano z opinii ekspertów reprezentujących różne środowiska, głównie Dowództwo Wojsk Lotniczych, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych oraz Wydział Wojsk Lotniczych i OPK Akademii Sztabu Generalnego WP. Do wstępnej weryfikacji przyjmowanych założeń wykorzystywano fragmentarycznie metodę statystyczną.

Zdaniem autora, zastosowane metody i warunki badań, mimo ich ograniczoności, wynikającej z niedostępności innych metod badawczych, okazały się w zasadzie wystarczające do zrealizowania przyjętych zadań badawczych i osiągnięcia założonego celu ogólnego pracy.

Rezultaty przeprowadzonych badań zawarte zostały w prezentowanej rozprawie, składającej się z pięciu rozdziałów.

W rozdziale pierwszym zaproponowano definicje zbioru pojęć, co - zdaniem autora - jest konieczne dla ujednoczenia ich interpretacji przez osoby zajmujące się oceną jakości lotnictwa. Ponadto w rozdziale tym sformułowano cele, przedmioty, ogólne założenia metodyczne i właściwości badań jakości lotnictwa. W sumie rozdział ten, w myśl zamiaru autora, ujmuje istotę jakości lotnictwa i podstawowe uwarunkowania determinujące ocenę jego jakości.

W dwóch kolejnych rozdziałach przedstawiono założenia oceny statycznej i oceny dynamicznej jakości lotnictwa. Omówiono warunki ich stosowania oraz sposób prowadzenia oceny statycznej i dynamicznej.

Rozdział czwarty zawiera algorytmy oceny jakości wyróżnionych przedmiotów w postaci pojedynczych samolotów /śmigłowców/, załóg, struktur organizacyjnych i rodzajów lotnictwa oraz grup taktycznych samolotów. Algorytmy te mogą być przydatne w ocenie statycznej i dynamicznej, ponieważ kolejność kroków jest niezmienna. Różnica między oceną statyczną i dynamiczną polega na odpowiednim wyborze kryteriów i parametrów oceny.

W rozdziale piątym zawarto podstawowe założenia dotyczące wykorzystania ocen jakości lotnictwa do prognozowania jego rozwoju, planowania operacyjnego w okresie pokoju oraz w procesach decyzyjnych podczas działań bojowych.

Autor traktuje niniejszą pracę jako jedną z pierwszych prób naukowego opracowania podstaw metodyki oceny jakości lotnictwa frontowego /taktycznego/ i wykorzystania ocen jakości w procesach decyzyjnych. Ma świadomość, że przedstawione wyniki badań nie wyczerpują wszystkich aspektów oceny jakości lotnictwa, a zaproponowane rozwiązania powinny być weryfikowane - podczas ewentualnego ich wykorzystania - w myśl dialektyki poznania naukowego.

Na zakończenie autor składa żołnierskie słowa podziękowania tym wszystkim, którzy pomogli mu w prowadzeniu badań oraz udzielali rad i konsultacji, a w szczególności szefowi techniki lotniczej MON gen.bryg.doc.dr.inż.Mieczysławowi Sikorskiemu, komendantowi ITWL płk.mgr.inż. Zbigniewowi Stankiewiczowi, oficerom Zarządu I i II Sztabu Generalnego WP oraz oddziału operacyjnego Sztabu Wojsk Lotniczych.

Praca ta nie powstałaby bez szczególnej inspiracji komendanta Wydziału Wojsk Lotniczych i OPK Akademii Sztabu Generalnego WP gen.bryg.pil.dr. Zdzisława Żarskiego oraz osobistego zaangażowania szefa KTL płk.nawig.doc.dr. Jerzego Machury i kolektywu tej katedry.

## 1. ISTOTA JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO

Pojęcia: jakość i ilość, należą do podstawowych kategorii filozoficznych. Wobec powszechnej znajomości funkcji tych pojęć, zwłaszcza w filozofii marksistowskiej, zrezygnowano z ogólnego ich definiowania. Konieczne jest jednak podkreślenie, iż badając i opisując dowolne zjawiska przyrody najczęściej nie można rozpatrywać oddzielnie ich istoty jakościowej i ilościowej. Ścisły związek tych dwóch pojęć jest oczywisty. Przejawia się też w poszczególnych rozdziałach niniejszej pracy, stanowiąc jednak wątek uboczny. Takie ujęcie było zgodne z założonym tematem badań. Stwierdza się przy tym, że interpretacja pojęć ilości w ocenie jakości lotnictwa nigdy nie sprawiała trudności.

W życiu codziennym spotykamy się z powszechnym stosowaniem pojęcia: jakość. Odnosi się je do rzeczy bądź zjawisk prostych i złożonych. Używający tych pojęć wyrażają swój sąd subiektywny, oparty na kryteriach uznanych przez dokonującego osądu. Że tak jest, możemy przekonać się w wielu sytuacjach życiowych. Grupa ludzi, wyrażająca swoje zdanie o tym samym przedmiocie użytkowym, najczęściej nie jest jednomyślna. Przyczyny tego są zwykle różnorodne. Z obserwacji prowadzonych przez autora wynika, że najczęstszymi przyczynami różnicy zdań co do jakości ocenianych przedmiotów jest niejednolita interpretacja samego pojęcia: jakość, i złożony mechanizm określania jakości przedmiotów.

Jakość lotnictwa przejawia się w jego cechach właściwych lotnictwu jako całemu układowi i jednostkowym przedmiotom należącym do tego układu. Swoiste cechy wyróżniają samoloty pilotowane, bezpilotowe oraz śmigłowce<sup>6/</sup>. Cechują się one specyficzną budową i wyposażeniem, umożliwiającymi poruszanie się ich w atmosferze ziemskiej, na ziemi /wodzie/, a także możliwością tran-

6/ W dalszych rozważaniach pomija się wyróżnianie samolotów i śmigłowców. Pisząc samolot /samoloty/ ma się na myśli również śmigłowiec /śmigłowce/.

sportu za ich pomocą ludzi lub ładunków, możliwością rozpoznania bądź niszczenia celów naziemnych, powietrznych i morskich. Wprawdzie właściwość poruszania się w powietrzu mają także balony lub rakiety balistyczne, ale fizyczne cechy tego ruchu różnią je od samolotów:

Działania niszczące można prowadzić za pomocą lotnictwa, artylerii, czołgów lub broni piechoty. Rezultat końcowy działań może być podobny, lecz cechy tych środków walki wyróżniają każdy z nich. Istnieją także podobieństwa cech różnych środków walki, na przykład lot rakiety skrzydlatej i samolotu w atmosferze ziemskiej oparty jest na tych samych prawach fizycznych. Odrębność cech stanowi przeszkodę w porównywaniu jakości różnych środków walki. Nie ma sensu porównywanie cech wyrażających na przykład manewrowość czołgu i samolotu. Natomiast może być celowe porównywanie prawdopodobieństwa zniszczenia określonego obiektu przez samolot i czołg.

Pod pojęciem: jakość lotnictwa frontowego /taktycznego/, rozumie się jego ogólne właściwości, niemierzalne, dające się wyodrębnić tylko myślowo, oraz ogół cech szczegółowych, zazwyczaj mierzalnych, wyróżniających lotnictwo frontowe.

Mówiąc, że lotnictwo jest zdolne do działań z zaskoczenia, wyrażamy niewątpliwie jego ogólną właściwość /cechę/. Nazwa rodzaju lotnictwa, na przykład: lotnictwo myśliwskie, nie zawiera także mierzalnych wielkości. Dopiero wyróżnianie cech szczegółowych, których suma tworzy właściwości /cechy/ ogólne, umożliwia określanie fizycznych postaci jakości lotnictwa frontowego. Większość cech szczegółowych można wyrażać za pomocą odpowiednich wielkości charakteryzujących pod pewnym względem całość lub elementy składowe lotnictwa frontowego.

Oceniającego jakość lotnictwa frontowego - ze względu na założony przedmiot i cel oceny jakościowej - interesują cechy istotne. Swoiste cechy analizuje się, oceniając konstrukcję i technologię produkcji sprzętu, eksploatację oraz problemy ekonomiczne i operacyjno-taktycznego wykorzystania lotnictwa. W każdej z tych dziedzin można wyodrębnić cechy istotne i uboczne - nieistotne z punktu widzenia określonej dziedziny jakości lotnictwa frontowego.

Proponując definicje niektórych pojęć, autor zmierza do ujednoczenia merytorycznej interpretacji jakości lotnictwa frontowego. Do tego kroku skłoniły go różnorodne wypowiedzi respondentów udzielane w toku prowadzonych badań. Twierdzono na przykład, że jakość lotnictwa oznacza wartość, potencjał bojowy lub efektywność wojową. Tymczasem okazuje się, że żadne z tych pojęć oddzielnie nie jest synonimem pojęcia jakość.

### 1.1. Pojęcia jakości lotnictwa

Podczas prowadzonych badań problemów oceny jakości lotnictwa autor doszedł do wniosku, że konieczne jest uprzednie sprecyzowanie, co rozumie się przez używane pojęcia. W dostępnych encyklopediach i leksykonach zawarte są tylko ogólne wykładnie pojęć związanych z jakością. Wychodząc z ogólnego znaczenia używanych terminów, autor proponuje ich definicje w zastosowaniu do rozpatrywanych w pracy problemów.

#### 1.1.1. Ocenianie jakości lotnictwa

Pod pojęciem tym rozumie się czynności polegające na badaniu i wyrażaniu jakości lotnictwa za pomocą przyjętych miar jakości oraz formułowaniu wniosków w myśl założonego celu oceny.

W procesie oceniania jakości lotnictwa dokonuje się wyboru kryteriów i parametrów oceny, bada wartości parametrów oraz określa ogólny poziom jakości ocenianego przedmiotu, a także jakość jego składowych.

Wyniki oceny jakości mogą być wyrażane za pomocą liczb lub wykresów obrazujących dziedziny jakości ocenianego przedmiotu.

#### 1.1.2. Cecha jakości lotnictwa

Cecha jakości lotnictwa /samolotu/ - jest to własność, charakteryzująca pod jakimś względem lotnictwo /samolot/ z punktu widzenia oceny jakościowej. Własność ta może mieć charakter ogólny, na przykład - lotnictwo myśliwskie, zdolność przenikania w głąb ugrupowania przeciwnika, manewrowość, działalność ogniowa, lub charakteryzować lotnictwo /samolot/ szczegółowo, na przykład - zdolność poruszania się w powietrzu z określoną prędkością, możliwy zakres rozpoznania i niszczenia obiektów, maksymalny udźwig ładunku użytecznego, ilość silników itp.

Cechy jakości istotne - są to własności decydujące o fizycznej postaci bądź użyteczności lotnictwa /samolotu/ jako całego układu, a także jego elementów składowych.

Spośród dwóch cech na przykład: prędkości ruchu samolotu na ziemi i prędkości lotu w powietrzu, istotna jest cecha druga.

Cechy jakości swoiste - są to własności, którymi charakteryzują się wszystkie samoloty bądź tylko samoloty określonego rodzaju lub typu. Cechą swoistą odnoszącą się do wszystkich samolotów jest na przykład zdolność poruszania się w powietrzu. Swoistym sposobem startu i lądowania charakteryzuje się lotnictwo pokładowe. Pionowy start i lądowanie wyróżnia śmigłowce.

### 1.1.3. Jakość lotnictwa frontowego

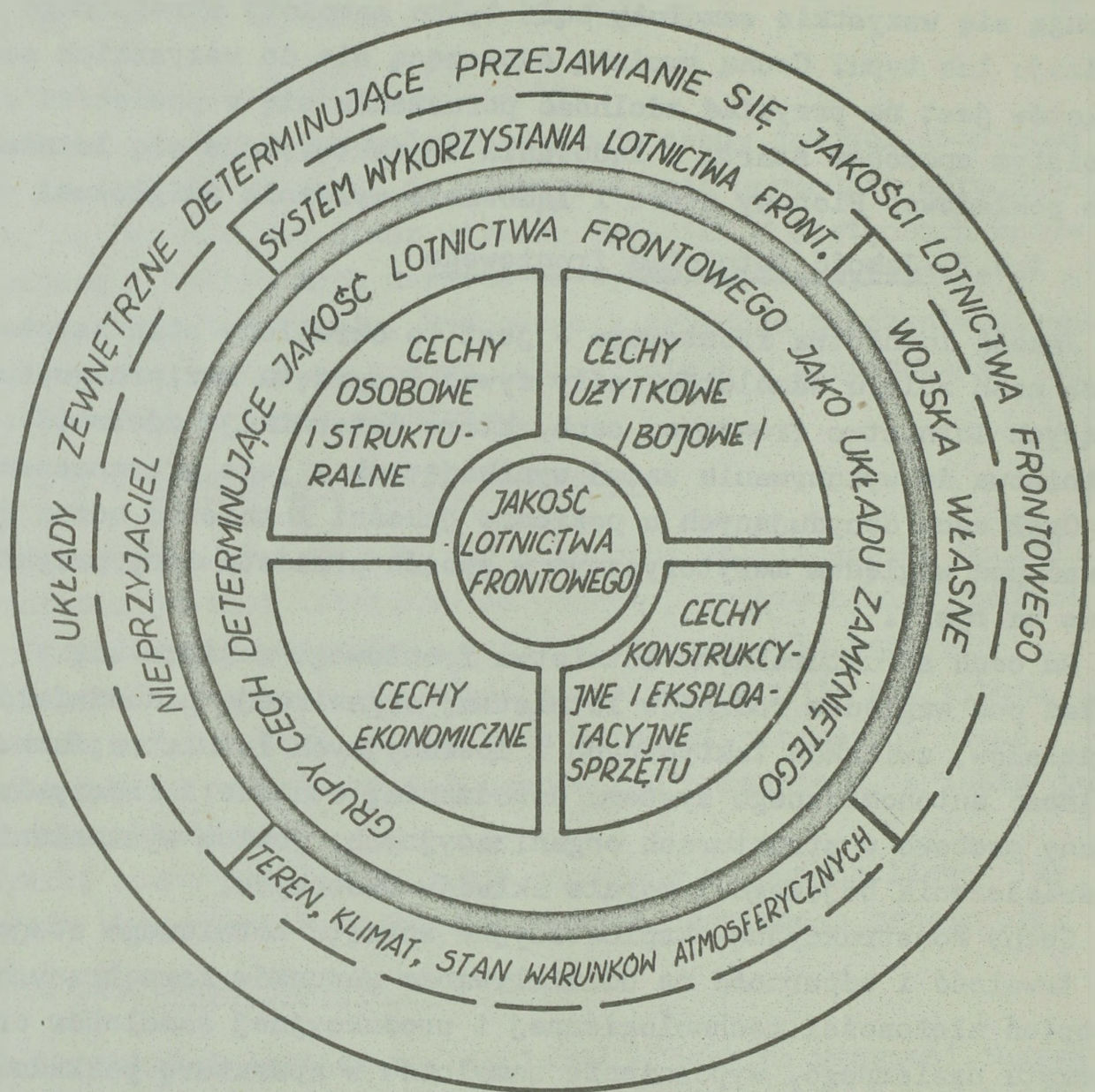
Jakość lotnictwa frontowego - jest to określony stan istotnych cech zbioru samolotów, siły żywej i sprzętu naziemnego, tworzących lotnictwo frontowe, cech, które determinują zdolność lotnictwa do wykonywania zadań wynikających z jego przeznaczenia.

Ogół cech decydujących o poziomie jakości lotnictwa można grupować pod względem merytorycznym w sposób przedstawiony przykładowo na rys.1.

Do cech strukturalnych lotnictwa frontowego zalicza się : skład pod względem rodzajów lotnictwa; organizację pododdziałów, oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych lotnictwa; funkcjonalność autonomicznego systemu dowodzenia; etatowe i rzeczywiste stany osobowe w strukturach organizacyjnych; poziom wykszolenia, doświadczenia bojowego i morale składów osobowych.

Cechy konstrukcyjno-eksploatacyjne sprzętu lotniczego obejmują trwałość i odporność na oddziaływanie warunków zewnętrznych, stopień złożoności technologicznej i produkcyjnej samolotów oraz sprzętu naziemnego, wyposażenie samolotów w aparaturę pokładową, automatyzację procesów pilotażowo-nawigacyjnych, łatwość pilotażu samolotów i ich niezawodność, skalę koniecznych zabiegów remontowych i eksploatacyjnych, wymagania lotniskowe warunkujące pełne wykorzystanie bojowe lotnictwa frontowego.

Cechy ekonomiczne to przede wszystkim koszty wytwarzania samolotów i sprzętu naziemnego lotnictwa, wydatki na szkolenie personelu latającego i naziemnego, nakład pracy ludzkiej w toku eksploatacji sprzętu, koszty budowy i eksploatacji sieci lotnis-



Rys.1. CECHY JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO

kowej, wielkość zużycia środków materiałowo-technicznych w toku eksploatacji sprzętu, konieczny zakres świadczeń innych systemów na korzyść lotnictwa.

Cechy użytkowe /bojowe/ lotnictwa wyrażają możliwości wykonywania zadań, wynikających z przeznaczenia taktycznego /operacyjnego/ zbioru samolotów /struktur organizacyjnych, rodzajów lotnictwa/, należących do ocenianych sił lotnictwa. Główne cechy użytkowe to zdolność do działań w przestrzeni i czasie w zależności od stanu warunków atmosferycznych i pory doby, możliwości rozpoznania, niszczenia celów powietrznych, naziemnych i morskich lub przenoszenia ładunków użytecznych oraz efektywność pokonywania przeciwdziałania systemu OPL nieprzyjaciela.

Jakość lotnictwa frontowego determinują głównie cechy samolotów i ich załóg, ponieważ pozostałe siły i środki nie biorą bezpośredniego udziału w walce. Pełne jednak wyzyskanie cech użytkowych zbioru samolotów zależy od jakości naziemnych struktur organizacyjnych i sprzętu, które posiada lotnictwo frontowe.

Powyższe grupy cech charakteryzują lotnictwo frontowe jako układ zamknięty, co możemy zapisać w postaci:

$$J_{lu} = f_1 (C_{so}, C_{ke}, C_e, C_b);$$

gdzie:

$J_{lu}$  - jakość lotnictwa jako układu zamkniętego;

$C_{so}$  - cechy strukturalno-osobowe;

$C_{ke}$  - cechy konstrukcyjno-eksploatacyjne sprzętu;

$C_e$  - cechy ekonomiczne;

$C_b$  - cechy bojowe /użytkowe/ sprzętu.

Cechy określające jakość lotnictwa frontowego, rozpatrywanego jako układ zamknięty, nie zmieniają się, dopóki stan fizyczny lotnictwa nie ulegnie zmianie.

Mając na względzie ogólną definicję pojęcia: cecha<sup>7/</sup>, przyjmuje się, że wszystko to, co można orzec o lotnictwie frontowym,

- - - - -

7/ Encyklopedia powszechna PWN, t.1. Warszawa 1974, s.408.

Mały słownik języka polskiego, Warszawa 1968, s.68.

a nie stanowi ilości<sup>8/</sup>, należy do jego cech jakościowych. Przyjmuje się, że cechy przejawiają się w postaci parametrów, które mają określoną wartość, co umożliwia wyznaczanie jakości ocenianych przedmiotów.

Jakość lotnictwa frontowego może być wyrażona za pomocą przyjętych miar jakości. Występuje wówczas potrzeba łączenia dziedziny jakościowej z danymi ilościowymi, określającymi liczebność zbiorów samolotów, załóg, sprzętu naziemnego zabezpieczenia itp.

Przejawianie się jakości lotnictwa, mimo względnej stałości jego cech wewnętrznych, determinowane jest w określonym stopniu oddziaływaniem układów zewnętrznych /rys.1./ . Siły lotnictwa identycznie ilościowo i jakościowo mogą uzyskiwać różne efekty bojowe /użytkowe/, stosownie do zmian zachodzących w stanie układów zewnętrznych.

#### 1.1.4. Jakość samolotu

Jakość samolotu-jest to określony stan właściwych mu cech ze względu na przeznaczenie taktyczne rodzaju lotnictwa, do którego należy dany typ samolotu.

Ideę wyróżniania i grupowania tych cech przedstawiono na rys.2. Oceniając jakość konkretnego typu samolotu, można stosować także inne zasady wyszczególniania cech. Nie zmieni to istoty rzeczy, pod warunkiem, że cechy istotne nie zostaną pominięte.

Przyjmując postulowany sposób grupowania cech, możemy zapisać:

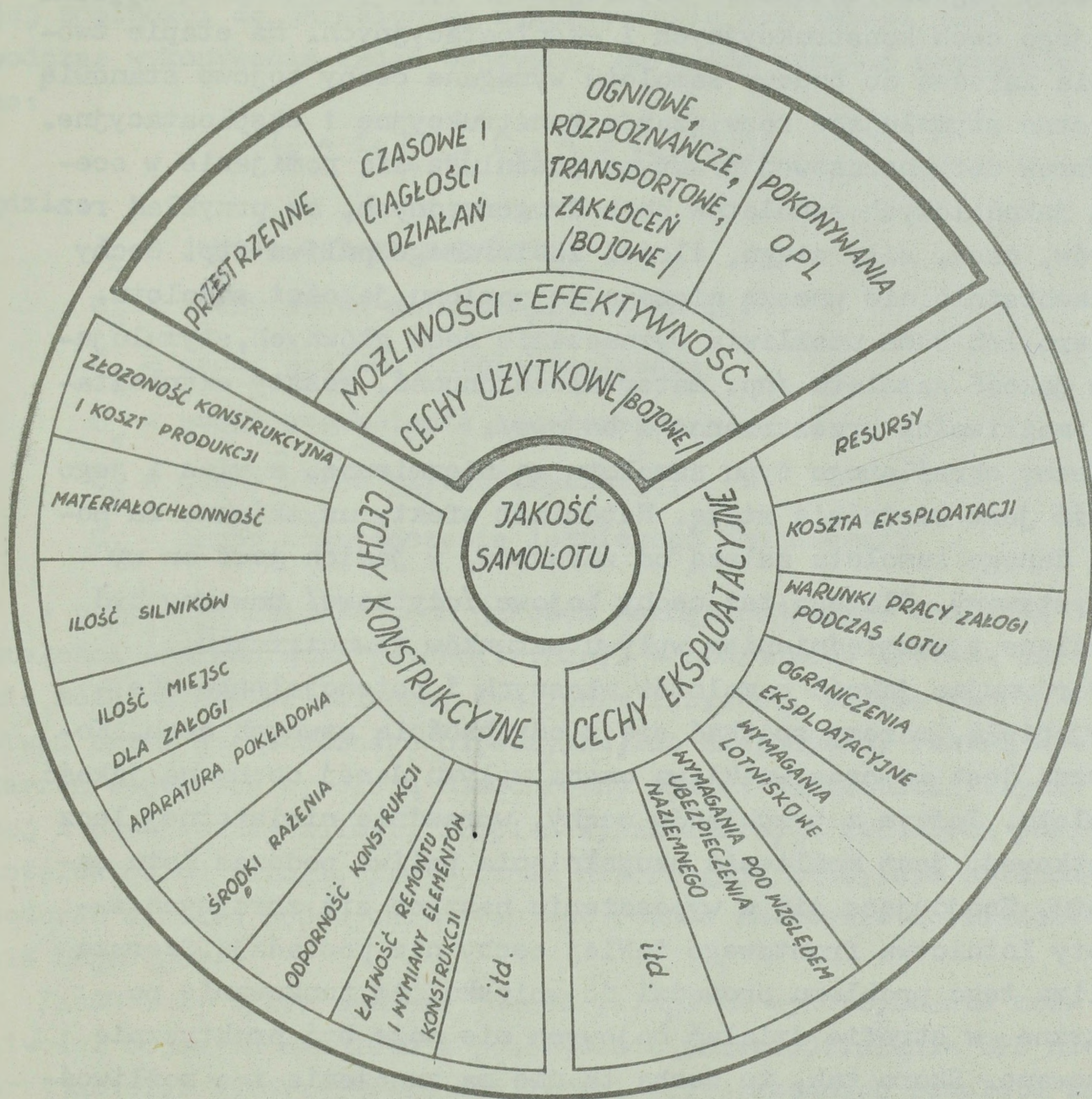
$$J_s = f_2 (C_{ks}, C_{es}, C_{bs}) ;$$

gdzie:

- $J_s$  - jakość pojedynczego samolotu;
- $C_{ks}$  - cechy konstrukcyjne samolotu;
- $C_{es}$  - cechy eksploatacyjne samolotu;
- $C_{bs}$  - cechy bojowe /użytkowe/ samolotu.

Przyjmuje się, że jakość samolotu wyrażana jest stosunkiem jego cech rzeczywistych do uznanych za optymalne /wzorcowe/ .

8/ Mały słownik języka polskiego, ibidem, s.231.



Rys. 2. CECHY JAKOŚCI SAMOŁOTU

Cechy wzorcowe ustala się w zasadzie dla samolotów rodzaju lotnictwa. Różne cechy bojowe /użytkowe/ powinno reprezentować na przykład lotnictwo myśliwsko-bombowe i lotnictwo transportowe. Nie neguje się, co prawda, udziału lotnictwa transportowego w działaniach bojowych, natomiast pozostaje kwestią otwartą problem, czy transportowanie ładunku nad własnym obszarem należy do działalności bojowej:

Cechy bojowe /użytkowe/ istniejącego typu samolotu są wypadkową jego cech konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Na etapie tworzenia założeń do budowy samolotu wymagane cechy bojowe stanowią wytyczne stymulujące rozwiązania konstrukcyjne i eksploatacyjne.

Wbrew dotychczasowej praktyce postuluje się pomijanie w ocenach jakościowych samolotów cech drugorzędnych, na przykład rozmiarów, masy, siły ciągu, ilości zabieranego paliwa itp. Cechy te samoistnie nie wnoszą niczego do poziomu jakości samolotu. Dopiero ich suma umożliwia wyznaczanie cech głównych, stymulujących jakość samolotu /np. materiałochłonność, koszty eksploatacji, możliwości przestrzenne i bojowe/.

Cechy określonego typu samolotu są niezmiennie, a więc i jego jakość jest wartością stałą. Natomiast efekty uzyskiwane za pomocą danego samolotu zależą od warunków, w jakich jest on wykorzystywany. Dlatego też cechy bojowe /użytkowe/ powinny być określane z uwzględnieniem wpływu warunków zewnętrznych.

Porównując jakość samolotów własnych i potencjalnego nieprzyjaciela, możemy spotkać się z odrębnością pewnych cech. Konieczna jest wówczas wnikliwa ocena wpływu danej cechy na jakość samolotu. Jednym z przykładów cechy, wprawdzie nieistotnej, lecz wyjątkowej, jest możliwość uzupełniania paliwa podczas lotu samolotu. Znajdujące się w wyposażeniu naszych sił zbrojnych samoloty lotnictwa frontowego takiej cechy nie posiadają. Szersza analiza tego problemu prowadzi do wniosku, że tankowanie powietrzne w strefie działań bojowych nie może być praktycznie stosowane. Skoro tak, to cecha ta nie ma znaczenia i o możliwościach przestrzennych decydują inne cechy.

Zwraca uwagę fakt, że nie wszystkie cechy konstrukcyjne i eksploatacyjne w równej mierze determinują możliwości bojowe samolotu. Niezmiernie istotne znaczenie dla jakości samolotu mają

na przykład cechy aparatury pokładowej /systemów celowniczych/ i środków rażenia. W związku z tym, podczas określania jakości samolotu, zachodzi potrzeba nadawania poszczególnym cechom /parametrom/ odpowiednich współczynników wagowych.

#### 1.1.5. Jakość załogi samolotu

Jakość załogi samolotu - jest to zespół cech decydujących o jej zdolności do określonego wykorzystania możliwości samolotu podczas wykonywania zadań bojowych, co można wyrazić następująco:

$$J_z = f_3 (C_m, C_i, C_w, C_p, C_d);$$

gdzie:

$J_z$  - jakość załogi samolotu;

$C_m$  - cechy stanu moralno-politycznego;

$C_i$  - cechy poziomu intelektualnego;

$C_w$  - cechy wyszkolenia lotniczego;

$C_p$  - cechy stanu psychofizycznego;

$C_d$  - cechy doświadczenia lotniczego /bojowego/.

W powyższym zbiorze cech jakości załogi najniższe znamiona stałości posiada stan psychofizyczny. W stosunkowo krótkim czasie może on ulegać zmianom. Zmęczenie fizyczne, będące następstwem braku dostatecznego odpoczynku, lub niepomysłny rozwój wydarzeń wojennych wywołują nieuchronny spadek sprawności fizycznej i psychicznej załogi. Stopień wyszkolenia, a zwłaszcza poziom intelektualny załogi, praktycznie nie ulegają uchwytnym zmianom podczas działań bojowych, natomiast rośnie znaczenie doświadczenia bojowego.

Zasadniczy wpływ wywiera jakość załogi na wykorzystanie możliwości bojowych samolotu i pokonywanie przeciwdziałania OPL nieprzyjaciela. Wykorzystanie możliwości przestrzennych samolotu zapewnia w praktyce każda załoga.

#### 1.1.6. Jakość struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa

Jakość struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa - jest to zespół cech zbioru samolotów i załóg należących do danej struktury

ry, decydujących o możliwościach wykonywania zadań bojowych przez strukturę zgodnie z jej przeznaczeniem taktycznym /operacyjnym/, oraz cech systemu zabezpieczenia materiałowo-technicznego, lotniskowego, ubezpieczenia lotów i dowodzenia, warunkujących osiągnięty stopień wykorzystania bojowego samolotów.

$$J_{so} = f_4 (C_s, C_z, C_{mt}, C_l, C_u, C_{sd}) ;$$

gdzie:

- $J_{so}$  - jakość struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa;
- $C_s$  - cechy samolotów należących do struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa;
- $C_z$  - cechy załóg samolotów;
- $C_{mt}$  - cechy systemu zabezpieczenia materiałowo-technicznego;
- $C_l$  - cechy systemu zabezpieczenia lotniskowego;
- $C_u$  - cechy systemu ubezpieczenia lotów;
- $C_{sd}$  - cechy systemu dowodzenia.

Pod pojęciem: struktura organizacyjna lotnictwa, rozumie się jego budowę wewnętrzną, określony etatowo skład, powiązania wewnętrzne i zewnętrzne. Wyróżnia się struktury organizacyjne w postaci pododdziałów, oddziałów oraz związków taktycznych i operacyjnych lotnictwa.

Rodzaj lotnictwa - to zbiór samolotów jednego lub wielu typów, mających identyczne przeznaczenie taktyczne oraz - wynikające z przeznaczenia - podobne własności. Samoloty rodzaju lotnictwa mogą należeć do odrębnych lub mieszanych struktur organizacyjnych lotnictwa.

Do istotnych cech jakości wyższych struktur organizacyjnych należą proporcje rodzajów lotnictwa w ramach danej struktury, proporcje obsady osobowej i zestawów różnorodnego sprzętu naziemnego, funkcjonalność poszczególnych członów w ramach struktury i jej powiązań zewnętrznych.

Jakość struktury organizacyjnej lotnictwa osiąga maksymalny poziom wówczas, kiedy wszystkie istotne jej cechy sprzyjają osiągnięciu wymaganych efektów taktycznych /operacyjnych/ oraz

racjonalnemu wykorzystaniu środków i pracy ludzkiej /czynniki ekonomiczne/.

Z doświadczeń wynika, że pełne wykorzystanie możliwości samolotów zależy nie tylko od jakości załóg, lecz także od ilości załóg, personelu i sprzętu naziemnego przypadających na jeden samolot. Proporcje ilościowe między samolotami, personelem i sprzętem naziemnym determinuje nie tylko poziom konstrukcyjno-eksploatacyjny samolotów, lecz także rachunek ekonomiczny.

#### 1.1.7. Jakość grupy taktycznej samolotów

Jakość grupy taktycznej samolotów - jest to zespół cech samolotów i załóg tworzących grupę oraz cech systemów zabezpieczających działanie grupy, które to cechy decydują o efektach uzyskiwanych przez grupę podczas wykonywania zadań bojowych zgodnie z jej przeznaczeniem.

$$J_{gt} = f_5 (C_{sg}, C_{zg}, C_{ng}, C_{tg});$$

gdzie:

$J_{gt}$  - jakość grupy taktycznej samolotów;

$C_{sg}$  - cechy samolotów grupy /jednego rodzaju lub różnych/;

$C_{zg}$  - cechy załóg samolotów grupy;

$C_{ng}$  - cechy systemu zabezpieczenia naziemnego i pokonywania OPL przez grupę;

$C_{tg}$  - cechy taktyki działań grupy.

Przez pojęcie: grupa taktyczna samolotów, rozumie się dowolną ilość załóg i samolotów wyznaczonych do wykonania wspólnego zadania bojowego, działających w sposób określony przez kompetentnego dowódcę i współdziałających ze sobą podczas lotu.

Grupę taktyczną mogą tworzyć samoloty należące do jednej struktury organizacyjnej lub różnych struktur, jednorodne - na przykład samoloty myśliwskie, czy też różnorodne - na przykład samoloty myśliwsko-bombowe i rozpoznawcze.

### 1.1.8. Jakość taktyki działań lotnictwa

Jakość taktyki działań lotnictwa - jest to całokształt cech organizacji i prowadzenia walki lotnictwa, przesądzających o tym, że dane siły lotnictwa uzyskują w istniejących warunkach określone rezultaty bojowe.

$$J_t = f_6 (C_s, C_{ws}, C_{nz}, C_{dl});$$

gdzie:

$J_t$  - jakość taktyki działań lotnictwa;

$C_s$  - cechy sił i środków oraz ich przygotowania do wykonania nakazanych zadań bojowych;

$C_{ws}$  - cechy warunków i sposobów wykonywania zadań;

$C_{nz}$  - Cechy naziemnego zabezpieczenia działań lotnictwa;

$C_{dl}$  - cechy systemu dowodzenia lotnictwem.

Decydowanie o zasadach i sposobach użycia posiadanych sił i środków lotnictwa, ich działaniu praktycznym i zabezpieczeniu walki w istniejących warunkach stanowi domenę taktyki. Istnieje zwykle wiele alternatyw prowadzenia działań /walki/. Wybór optymalnego rozwiązania odpowiada najwyższemu poziomowi jakości taktyki działań. W każdym wypadku organizacja i prowadzenie działań bojowych powinny sprzyjać najskuteczniejszemu wykorzystaniu posiadanych możliwości.

### 1.1.9. Parametr przedmiotu oceny jakości

Parametr przedmiotu oceny jakości - jest to wielkość, za pomocą której mierzy się /wyraża/ określoną cechę ocenianego przedmiotu.

Określona cecha może być wyrażona za pomocą wielu parametrów lub tylko jednego. Na przykład cechę, jaką jest zdolność rażenia przez samolot celów naziemnych podczas jednego lotu, można wyrażać następującymi parametrami: liczba niszczonych celów punk-

towych opancerzonych , liczba niszczonych celów punktowych nieopancerzonych, powierzchnia rażenia odkrytej siły żywej itp. Przykładem cechy wyrażanej jednym parametrem jest rozbieg samolotu podczas startu. W tym przypadku parametrem cechy będzie długość rozbiegu.

#### 1.1.10. Kryterium oceny jakości lotnictwa

Kryterium oceny jakości lotnictwa - jest to wyróżniona dziedzina stanu, użyteczności, możliwości lub efektywności przedmiotu oceny, charakteryzowana przez zbiór cech merytorycznie związanych z daną dziedziną i decydujących o jej jakości.

Rodzaj wyróżnianych kryteriów i odpowiadających im cech zależy od przedmiotu, którego jakość jest oceniana, i założonych celów oceny. Oceniając na przykład jakość pojedynczego samolotu , możemy wyróżnić kryterium cech konstrukcyjnych, kryterium cech eksploatacyjnych i kryterium cech bojowych /użytkowych/. Z taktycznego punktu widzenia główne jest kryterium cech bojowych. Kryterium to stanowi sens istnienia ocenianego samolotu. Pozostałe kryteria i odpowiadające im cechy wprawdzie determinują kryterium cech bojowych, są jednak tylko obiektywną koniecznością, a nie celem istnienia samolotu.

Wyróżnianie kryteriów oceny lotnictwa umożliwia określanie nie tylko jego ogólnego poziomu jakości, lecz także interesujących oceniającego dziedzin. Ze względów oczywistych, różnią się zainteresowania konstruktora, technologa, ekonomisty i użytkownika samolotów. Wyróżnianie ilościowe i merytoryczne kryteriów oraz cech powinno być adekwatne do zamierzonego celu oceny jakościowej.

#### 1.1.11. Porównywanie jakości lotnictwa

Porównywanie jakości lotnictwa - jest to czynność polegająca na określaniu relacji istniejących między ogółem cech ocenianych sił lotnictwa lub wybranymi dziedzinami stanu, użyteczności, możliwości, efektywności itp.

Porównywanie to może być dokonywane w skali: całości sił powietrznych nieprzyjaciela i własnych, rodzajów lotnictwa, poszczególnych struktur organizacyjnych lub klas, rodzajów i typów samolotów.

Względy taktyczno-operacyjne lub inne mogą przesądzić o potrzebie porównywania jakości różnych samolotów i struktur organizacyjnych lotnictwa własnego. Ma to na przykład miejsce podczas wyboru, z wielu możliwych prototypów samolotów, najlepszego do produkcji seryjnej, bądź ustalania własnych wymagań importowych pod adresem dostawcy.

Także w procesie optymalizacji struktur organizacyjnych własnego lotnictwa dokonuje się porównywania ich jakości, znając cechy co najmniej dwóch różnych struktur:

### 1.1.12. Stosunki jakości lotnictwa

Stosunki jakości lotnictwa - są to relacje istniejące między ogółem cech lub wybranymi cechami porównywanych ze sobą sił lotnictwa.

Stosunek jakości może być określany między pojedynczymi samolotami różnych typów, rodzajami lotnictwa, strukturami organizacyjnymi bądź dowolnymi zbiorami samolotów własnych i nieprzyjaciela.

Bezwzględny stosunek jakości porównywanych ze sobą sił lotnictwa, rozumiany jako relacja zachodząca między ich cechami nie determinowanymi oddziaływaniem odmiennych warunków zewnętrznych, wyraża następująca zależność:

$$S_{jo} = \frac{f(C_1, C_2, C_3, \dots, C_n)}{f'(C'_1, C'_2, C'_3, \dots, C'_n)};$$

gdzie:

$S_{jo}$  - bezwzględny stosunek jakości między porównywanymi siłami lotnictwa;

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  - cechy lotnictwa strony A;

$C'_1, C'_2, C'_3, \dots, C'_n$  - cechy lotnictwa strony B.

W działaniach bojowych lotnictwo walczących stron wykonuje zadania w warunkach częściowo podobnych, lecz także odmiennych. Przede wszystkim może spotykać się z różnym charakterem przeciwdziałania środków OPL, nieidentyczną skutecznością maskowania

obiektów, a nawet ich odpornością na niszczące działanie środków lotniczych.

Mając do czynienia z odmiennymi warunkami działań lotnictwa stron, określamy względny stosunek jakościowy, rozumiany jako relacja między ich cechami determinowanymi stanem odmiennych warunków zewnętrznych:

$$S'_{jo} = \frac{f(C_1, \dots, C_n, Z_1, \dots, Z_p)}{f'(C'_1, \dots, C'_n, Z'_1, \dots, Z'_m)} ;$$

gdzie:

$S'_{jo}$  - względny stosunek jakości między porównywanymi siłami lotnictwa;

$C_1, \dots, C_n$  - cechy lotnictwa strony A;

$Z_1, \dots, Z_p$  - warunki zewnętrzne determinujące przejawianie się jakości lotnictwa strony A;

$C'_1, \dots, C'_n$  - cechy lotnictwa strony B;

$Z'_1, \dots, Z'_m$  - warunki zewnętrzne determinujące przejawianie się jakości lotnictwa strony B.

Do określania względnego stosunku jakości konieczne są dane precyzujące wpływ warunków zewnętrznych na efektywność działań lotnictwa. Wynika z tego wniosek, że warunek ten jest spełniony podczas dynamicznej oceny jakości lotnictwa, prowadzonej na tle istniejącej sytuacji taktyczno-operacyjnej:

Ogólnie rzecz biorąc, stosunki jakości mogą być określane także między samolotami a innymi środkami walki, na przykład w relacji samolot - czołg, samolot - działło. W takich wypadkach stosunki jakości wyznacza się, porównując wspólne lub zbliżone cechy ocenianych środków walki, na przykład zdolność rażenia określonych obiektów.

### 1.1.13. Wzorzec jakości lotnictwa

Wzorzec jakości lotnictwa - jest to przyjęty zbiór cech, którymi powinny charakteryzować się samoloty poszczególnych rodzajów

lotnictwa, załogi i struktury organizacyjne.

Zbiór cech uznanych za wzorcowe może wyrażać postulaty wynikające z analizy potrzeb pola walki lub stanowić uogólnienie najlepszych cech istniejących samolotów, załóg oraz struktur organizacyjnych lotnictwa.

Wzorzec jakości znajduje zastosowanie w procesie oceny lotnictwa, stanowiąc podstawę wyznaczania jakości ocenianych przedmiotów.

#### 1.1.14. Algorytm oceny jakości lotnictwa

Algorytm oceny jakości lotnictwa - jest to ciąg dokładnie sprecyzowanych czynności, które - realizowane w skończonej liczbie kroków - prowadzą do ustalenia jakości ocenianych sił lotnictwa, na przykład pojedynczego samolotu lub dowolnego ich zbioru.

Algorytm taki może być przedstawiony w postaci słownego i matematycznego opisu reguł postępowania lub w postaci skończonego ciągu symboli przyjętych w określonym języku programowania.

#### 1.2. Cele oceny jakości lotnictwa

Ocena sił własnych i potencjalnego lub rzeczywistego nieprzyjaciela stanowi podstawę planowania przedsięwzięć obronnych, organizacji i prowadzenia działań bojowych. Zbieranie informacji i ocenianie jakości lotnictwa stron prowadzone jest w okresie pokoju i wojny. W procesie tym uczestniczą instytucje centralne wojska zajmujące się problematyką lotniczą, dowództwa i sztaby szczebla operacyjnego, związków taktycznych oraz oddziały lotnictwa.

Poprzez ocenę jakości lotnictwa prowadzoną w okresie pokoju zmierza się do:

- poznawania poziomu jakości osiągniętego przez lotnictwo własne i potencjalnego nieprzyjaciela, dominujących tendencji rozwojowych oraz do odpowiedniego kształtowania rozwoju lotnictwa własnego;

- przewidywania zasad i warunków użycia lotnictwa przez nieprzyjaciela w początkowym okresie wojny i w toku jej trwania oraz formułowania założeń własnej sztuki operacyjnej i taktyki, w tym użycia lotnictwa własnego;

- ustalania jakościowego stosunku sił między lotnictwem własnym i potencjalnego nieprzyjaciela w skali interesującej określony szczebel dowodzenia;

- poznawania zależności determinujących jakość lotnictwa, wpływu różnych struktur organizacyjnych, systemu naziemnego zabezpieczenia i dowodzenia na efektywność działań lotnictwa oraz poszukiwania rozwiązań optymalnych;

- kształtowania formy i treści szkolenia lotnictwa pod kątem jego dostosowania do wymogów przyszłego pola walki i maksymalizacji wykorzystania posiadanego sprzętu;

- określania wymaganych cech, którymi powinny wyróżniać się projektowane nowe samoloty oraz sprzęt naziemny lotnictwa;

- określania wymaganych cech systemu OPL wojsk frontu i obszaru kraju, z uwagi na istniejący i przewidywany stan jakości lotnictwa nieprzyjaciela ;

- przygotowania danych niezbędnych w procesie planowania zapasów środków materiałowo-technicznych i ich produkcji wojennej na potrzeby lotnictwa.

Stopniowe gromadzenie i analizowanie, w okresie pokoju, informacji o stanie lotnictwa stron sprzyja powstawaniu mniemania, że ocena jakości nie zawiera celów poznawczych. W rzeczywistości tak nie jest. Zwykle mylenie pojęć jakości i ilości bądź pobieżność ocen prowadzonych wycinkowo są zasadniczymi przyczynami braku konstruktywnych wniosków poznawczych.

Zmiany stanu jakościowego lotnictwa w okresie pokoju, aczkolwiek systematyczne, nie mają charakteru skokowego. Pozostaje wiele czasu na dokładne badania i analizy. Są to okoliczności sprzyjające dogłębnemu poznaniu złożonej problematyki, jaką jest niewątpliwie jakość lotnictwa. W okresie pokoju wyniki oceny jakości lotnictwa mają zapewnić przede wszystkim podstawę do podejmowania racjonalnych decyzji dotyczących rozwoju technicznego i strukturalnego, szkolenia lotnictwa oraz formułowania zasad jego wykorzystania w ewentualnych działaniach bojowych. Stanowi to cel użytkowy oceny jakości, równie ważny jak i poznawczy. Dążenie potencjalnych przeciwników do posiadania liczebnej i jakościowej przewagi sił jest naturalnym i historycznie znanym zjawiskiem. Podstawy tej przewagi tworzone są w okresie pokoju. Zwłaszcza przewaga jakościowa traktowana jest współcześnie jako

niezmiernie istotny czynnik zaskoczenia przeciwnika. Systematyczna ocena jakości sił lotnictwa, oparta na obiektywnych podstawach, powinna uchronić przed zaskoczeniem jakościowym. W praktyce może się okazać, że podwyższanie jakości określonych dziedzin lotnictwa jest niecelowe lub niemożliwe. Natomiast znajomość istniejącego stosunku jakości między siłami własnymi i potencjalnego nieprzyjaciela jest bezwzględną koniecznością. Znajomość stanu rzeczywistego umożliwia świadome rekompensowanie jakości za pomocą ilości sił lotnictwa lub równoważenie niekorzystnego stosunku jakościowego innymi środkami walki.

Obok zbieżności celów oceny jakości lotnictwa prowadzonej w okresie pokoju i wojny występują także znaczne różnice merytoryczne. Ocena jakości sił, dokonywana w okresie pokoju z przyczyn obiektywnych, ma raczej postać statyczną. Oparta jest na przewidywaniach realiów przyszłego pola walki i znanych własnościach lotnictwa, których przydatność jest weryfikowana podczas rzeczywistych działań bojowych.

W czasie wojny ocena jakości lotnictwa może być prowadzona w celu:

- określania jakości istniejących lub planowanych do utworzenia zgrupowań lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, z uwzględnieniem ich składu i rzeczywistych warunków działań;
- ustalania istniejącego stosunku sił lotnictwa w skali interesującej oceniającego, na przykład teatru działań wojennych, kierunku operacyjnego, frontu a nawet armii;
- przygotowania danych koniecznych do prognozowania wpływu działań lotnictwa stron na przebieg operacji i walki;
- opracowania danych odnośnie do podziału sił oraz ustalania warunków i sposobów wykonywania zadań;
- formułowania postulatów w zakresie taktyki działań lotnictwa własnego i przeciwdziałania lotnictwu nieprzyjaciela.

Powyższe cele oceny jakości lotnictwa wynikają z bieżących potrzeb dowództw i sztabów ogólnowojskowych oraz lotniczych. Tak ukierunkowana ocena jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela ma zapewnić stałą znajomość istniejącego stanu sił, stanowić podstawę prowadzonych kalkulacji taktycznych i taktyczno-operacyjnych, a w konsekwencji przyczyniać się do podejmowania optymalnych decyzji w toczącej się walce /operacji/.

Ponadto można wyróżnić cele oceny jakości lotnictwa o charakterze ogólniejszym. Dotyczą one problemów nie zawsze rozwiązywanych w danym czasie, Mając na uwadze konieczność realizacji przedsięwzięć związanych z rozwojem lotnictwa także w toku wojny, ocena jego jakości może być wykorzystywana podczas:

- określania efektywności wprowadzanych do uzbrojenia lub produkcji samolotów, środków rażenia i systemów pokładowych;
- poprawiania stanów struktur organizacyjnych lotnictwa i ich wyposażania w sprzęt naziemny;
- doskonalenia zasad wykorzystania lotnictwa, współdziałania z wojskami frontu oraz dowodzenia lotnictwem z ziemi i w powietrzu;
- planowania uzupełnień strat lotnictwa, produkcji środków materiałowo-technicznych oraz doskonalenia zasad ich dystrybucji.

Jakość nie jest wprawdzie samodzielnym składnikiem lotnictwa, ale stanowiąc jego istotną stronę nie może być pomijana przy rozpatrywaniu jakichkolwiek problemów z lotnictwem związanych. Przedstawione cele oceny jakości lotnictwa obrazują powyższą spójność w aspekcie zakładanych przedmiotów oceny.

### 1.3. Przedmioty oceny jakości lotnictwa

Pod pojęciem lotnictwo frontowe rozumie się tę część własnych sił powietrznych, które w działaniach bojowych bazują i wykonują zadania bojowe w pasie działań frontu, stanowiąc rodzaj jego wojsk.

Odpowiednikiem własnego lotnictwa frontowego w siłach zbrojnych potencjalnego nieprzyjaciela jest tak zwane lotnictwo taktyczne.

Nie wyklucza się możliwości okresowego działania w pasie frontu lotnictwa myśliwskiego wojsk obrony powietrznej kraju lub lotnictwa naczelnego dowództwa. Natomiast po stronie nieprzyjaciela może działać lotnictwo myśliwskie obrony powietrznej, morskie lub strategiczne. W takich wypadkach przedmiotem oceny mogą być także zbiory samolotów nie należące do lotnictwa frontowego /taktycznego/.

Z punktu widzenia oceny jakości w składzie własnego lotnic-

stwa frontowego i lotnictwa taktycznego potencjalnego nieprzyjaciela rekomenduje się wyróżnianie przedmiotów oceny przedstawionych na rys. 3. Taki podział przedmiotów oceny jakości uzasadniają cele jej prowadzenia oraz stan rzeczywisty lotnictwa frontowego i taktycznego. Mając ocenioną jakość składowych przedstawionych na rys. 3, można prowadzić dowolne kalkulacje w procesie podejmowania decyzji, stosownie do potrzeb oceniającego i wykorzystującego wyniki oceny.

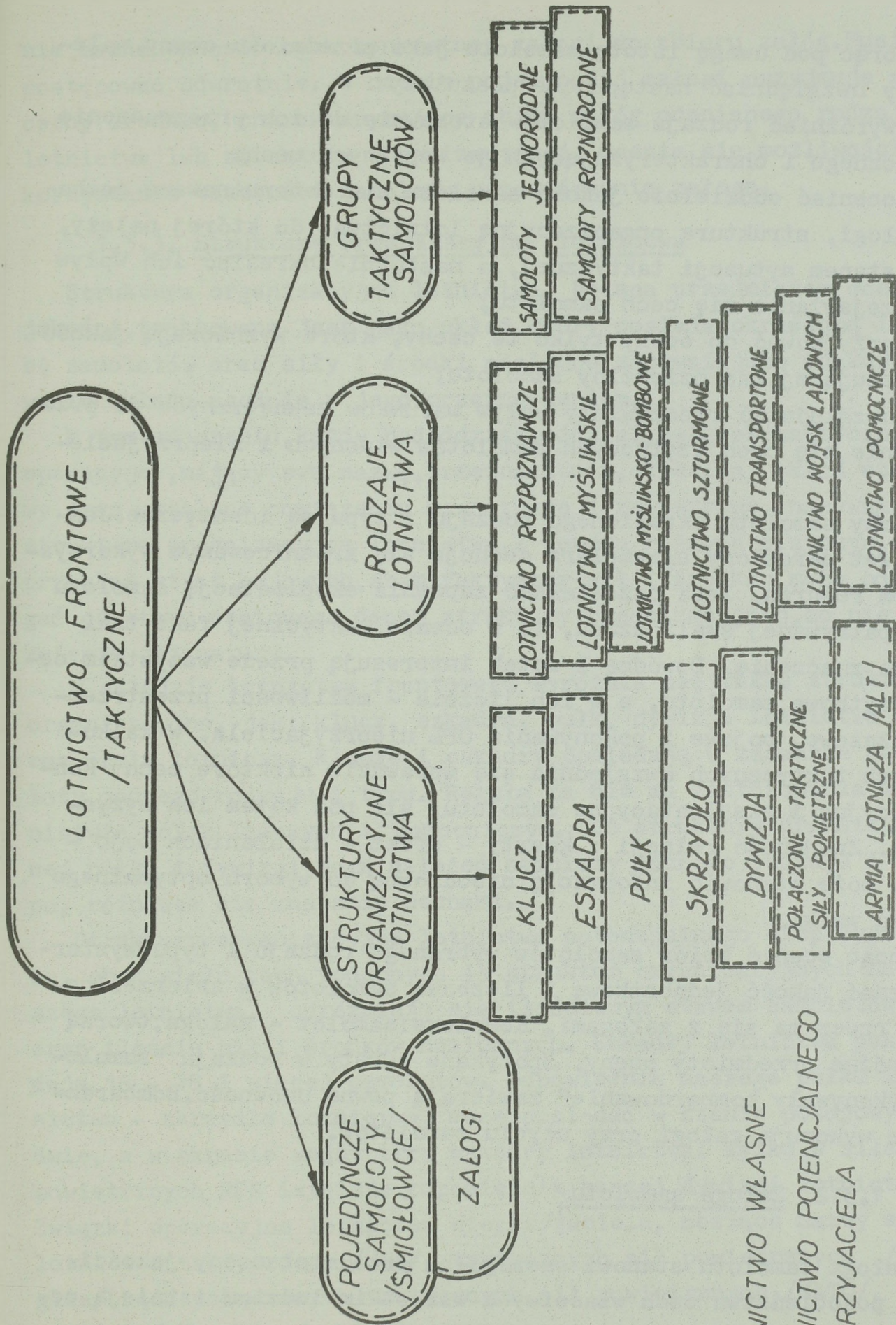
### 1.3.1. Pojedynczy samolot

Samolot jako przedmiot oceny jakości może być rozpatrywany w postaci układu zamkniętego, bez uwarunkowań zewnętrznych lub z ich uwzględnieniem. W pierwszym wypadku interesują nas jego cechy i wartości wyrażających je parametrów, które są w zasadzie niezmiennie. W wypadku drugim zainteresowanie się rozszerza; ocenie podlega również wpływ czynników determinujących przejawianie się cech samolotu.

Wyraźnie wyodrębniają się cechy samolotu jako nosiciela aparatury pokładowej i przenoszonych przezeń ładunków użytecznych, na przykład w postaci środków rażenia. Oprócz stałej aparatury pokładowej mogą być instalowane także zmienne zestawy /samoloty rozpoznawcze, zakłóceń radioelektronicznych itp/. Wysoką zmiennością cech charakteryzują się przenoszone przez samolot różnorodne środki rażenia. Współczesne samoloty mogą być uzbrojone w jeden z dziesiątków możliwych zestawów środków rażenia o różnym działaniu, środków konwencjonalnych i jądrowych.

Samolot jako nosiciel powinien zapewniać możliwość przeniesienia ładunków /aparatury/ w przestrzeni i czasie oraz użycie tych ładunków zgodnie z ich przeznaczeniem. Większość rodzajów samolotów lotnictwa frontowego używana jest w strefie ognia środków OPL nieprzyjaciela i cechy ich naturalnej odporności stanowią istotną dziedzinę oceny jakości.

Formalnie rzecz biorąc, samolot i załoga stanowią jedność, determinującą wzajemnie swe cechy użytkowe. Możliwość używania samolotów w różnych porach doby i w trudnych warunkach atmosferycznych zależy nie tylko od cech ocenianego samolotu, lecz także cech załogi, która go pilotuje. Podobne zależności występują, kiedy rozpatruje się cechy możliwości czasowych, rażenia celów itp.



— LOTNICTWO WŁASNE

- - - LOTNICTWO POTENCJALNEGO  
NIEPRZYJACIELA

Rys. 3. SCHEMAT WYRÓŻNIONYCH PRZEDMIOTÓW OCENY JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO

Biorąc pod uwagę istotę samolotu jako przedmiotu oceny, należałoby uwzględnić następujące postulaty:

- wyróżniać rodzaje samolotów stosownie do ich przeznaczenia taktycznego i charakteryzujących je wspólnych cech;
- oceniać oddzielnie jakość samolotu nie determinowaną cechami załogi, strukturą organizacyjną lotnictwa, do której należy, oraz stanem sytuacji taktycznej, a następnie określać ich wpływ na przejawianie się cech samolotu;
- przyjmować do oceny tylko te cechy, które wyznaczają jakość interesującej nas dziedziny samolotu;
- uwzględniać rzeczywisty wpływ warunków zewnętrznych na przejawianie się cech użytkowych samolotów własnych i nieprzyjaciela.

Cechy samolotu określonego rodzaju i typu są identyczne. Jeśli nawet określony egzemplarz cechuje się zróżnicowanym wykorzystaniem resursu, lecz pozostałość zapewnia eksploatację samolotu w rozpatrywanej skali czasu, to w ocenie taktycznej fakt taki nie ma znaczenia. Dowódcę i sztab interesują przede wszystkim cechy użytkowe samolotu, a w ich liczbie - możliwości przestrzenne, czasowe, bojowe i pokonywania OPL nieprzyjaciela. W kalkulacjach taktycznych uwzględnia się wprawdzie niektóre cechy konstrukcyjne i eksploatacyjne samolotu, ale pod kątem ich wykorzystania. Znajomość relacji : koszty - efekt w działaniach bojowych, może stanowić informację nieodzowną do wyboru optymalnego środka walki.

Chcąc ocenić zbiór samolotów wybranego rodzaju i typu, wystarczy znać jakość jednostkową i liczbową samolotów w zbiorze. Inaczej rzecz ma się z załogami. Kompleks: samolot - załoga, tworzą dwa różne przedmioty oceny. Spotykane zwroty w rodzaju "samoloty wykonywały bombardowanie" zawierają pewną umowność. Bombardowanie wykonują załogi przy użyciu samolotów.

### 1.3.2. Załoga samolotu

Załoga samolotu stanowi szczególny przedmiot oceny jakości. Obok podobieństwa cech właściwych wszystkim ludziom istnieją cechy indywidualne, wyróżniające konkretnego człowieka. Wobec tego

nie można odnosić cech konkretnej załogi do zbioru załóg. Musimy postępować odwrotnie. W ocenie pojedynczej załogi przyjmuje się cechy średnie, charakteryzujące zbiór załóg ocenianego rodzaju lotnictwa lub struktury organizacyjnej. Ocenia się możliwości wykorzystania własności samolotu przez średnią załogę.

### 1.3.3. Struktura organizacyjna lotnictwa

Struktura organizacyjna lotnictwa, będąca przedmiotem oceny jakości, traktowana jest jako układ, który posiada określoną liczbę samolotów oraz siły i środki naziemne zapewniające funkcjonowanie układu zgodnie z jego przeznaczeniem.

W tym znaczeniu, każdy pododdział, oddział, związek taktyczny i operacyjny, mający swą nazwę, przeznaczenie, określony skład etatowy oraz ustalone powiązania wewnętrzne i zewnętrzne, nazywamy strukturą organizacyjną lotnictwa. Z powodu różnych przyczyn, na przykład strat bojowych, stan faktyczny sił i środków może odbiegać od stanu etatowego danej struktury organizacyjnej, co nie zmienia jej natury.

W składzie lotnictwa frontowego wyróżnia się takie struktury organizacyjne, jak: klucz, eskadra, pułk, dywizja lotnictwa oraz armia lotnicza. Klucze i eskadry posiadają w zasadzie samoloty jednego rodzaju i typu. Reguła ta nie ma zastosowania w lotnictwie wojsk lądowych i pomocniczym. Do struktury organizacyjnej pułku i dywizji mogą należeć samoloty różnego rodzaju i typu, różniące się znacznie cechami.

Struktury organizacyjne lotnictwa potencjalnego nieprzyjaciela, obok wielu cech podobnych do struktur organizacyjnych naszego lotnictwa, odróżniają się ilościowym stanem samolotów oraz ilością sił i środków naziemnych. Eskadry lotnictwa posiadają 16 - 18 i więcej samolotów. Odpowiednik naszego pułku lotnictwa - skrzydło lotnictwa, może posiadać w stanie pokojowym dwie, a w okresie wojny trzy eskadry lotnictwa. Tylko w siłach powietrznych RFN istnieje odpowiednik naszej dywizji lotnictwa. Związki operacyjne lotnictwa nieprzyjaciela, noszące nazwy armii lotnictwa taktycznego /USA/, taktycznych sił powietrznych /Anglia/ bądź połączonych taktycznych sił powietrznych /NATO/, mogą posiadać zmienny skład.

Cechą szczególną struktur organizacyjnych lotnictwa własnego

i nieprzyjaciela, jako przedmiotów oceny jakości, jest duża liczba żołnierzy przypadających na jednostkę sprzętu, niespotykana w innych rodzajach wojsk. Stosunek ilości żołnierzy do ilości samolotów kształtuje się aktualnie jak 30-40 : 1, a załóg samolotów jak 1-1,5 : 1. Tylko załogi samolotów biorą bezpośredni udział w walce, stanowiąc około 3 % ogółu żołnierzy struktury organizacyjnej. Udział w walce pozostałych żołnierzy struktury może być wymuszony sytuacją, na przykład podczas obrony lotniska przez napadem z ziemi lub powietrza.

W ocenach jakości struktur organizacyjnych lotnictwa, uwzględniających aspekty ekonomiczne, istotne znaczenie ma ilość żołnierzy i sprzętu naziemnego, którymi dysponuje oceniana struktura. Wówczas ocenia się relacje między nakładami, związanymi z utworzeniem i funkcjonowaniem struktury, a uzyskiwanymi efektami.

W ocenie prowadzonej dla celów taktyczno-operacyjnych rozpatruje się z jednej strony jakość i ilość samolotów oraz załóg należących do danej struktury organizacyjnej, z drugiej zaś strony stopień, w jakim naziemne siły i środki struktury zapewniają wykorzystanie posiadanych samolotów. W składzie sił naziemnych struktur organizacyjnych lotnictwa postuluje się wyróżnianie systemów: zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów, zabezpieczenia materiałowo-technicznego i dowodzenia.

Cechy konstrukcyjno-eksploatacyjne samolotów oraz sytuacja taktyczna determinują wymagane cechy systemów naziemnych struktury. W wypadku kiedy samoloty struktury są wyposażone w efektywne systemy nawigacyjno-pilotażowe, zbędne jest rozwijanie licznych środków naziemnego ubezpieczenia lotów. Brak nawigacyjnych systemów pokładowych może być rekompensowany w określonym stopniu za pomocą odpowiednio rozwiniętych środków naziemnego ubezpieczenia lotów.

#### 1.3.4. Rodzaj lotnictwa

Rodzaj lotnictwa postuluje się oceniać jako zbiór samolotów lub struktur organizacyjnych lotnictwa - zaliczanych do danego rodzaju lotnictwa - których cechą wspólną jest przeznaczenie taktyczne oraz podobne własności wynikające z przeznaczenia.

Ogólny podział lotnictwa frontowego /taktycznego/ przedsta-

wiono na rys.3. Ze względu na cele oceny mogą być dokonywane dalsze wyróżnienia ocenianych przedmiotów w ramach rodzajów lotnictwa. I tak na przykład: w lotnictwie frontowym wyróżnia się lotnictwo rozpoznania taktycznego oraz operacyjnego. Samoloty i śmigłowce transportowe należą wprawdzie do jednego rodzaju lotnictwa, lecz ich własności mogą przesądzać o potrzebie odrębnego oceniania.

Śmigłowce uzbrojone noszą nazwy śmigłowców bojowych, wsparcia ogniowego, szturmowych i przeciwpancernych, stanowiących wyraz ich różnych cech konstrukcyjnych i uzbrojenia. Nazwa śmigłowce przeciwpancerne sugeruje, że zasadniczym ich uzbrojeniem są przeciwpancerne pociski raketowe. Konstrukcja śmigłowców szturmowych zapewnia ich wysoką odporność na ogień broni maszynowej, a nawet małokalibrowych działek przeciwlotniczych.

Wszystkie samoloty i śmigłowce, występujące w lotnictwie frontowym /taktycznym/, a nie należące do zasadniczych rodzajów lotnictwa, zaliczane są do tak zwanego lotnictwa pomocniczego. W jego składzie wyróżnia się śmigłowce /samoloty/ rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych, rozpoznania skażeń, minowania, zadymiania, ratownicze, dźwigi powietrzne itp.

Podstawowe rodzaje lotnictwa frontowego, obok specjalizacji wynikającej z przeznaczenia, szkoli się także w zwalczaniu celów powietrznych, naziemnych i morskich oraz rozpoznaniu powietrznym. Całość lub część lotnictwa myśliwsko-bombowego /szturmowego/, myśliwskiego i rozpoznawczego może być użyta w określonej sytuacji do wykonania zadań jednorodnych, na przykład do odpierania zmasowanych nalotów lotnictwa nieprzyjaciela. Dlatego też powyższe rodzaje lotnictwa mogą być przedmiotem oceny jakości w poszczególnych wariantach zastosowania bojowego.

#### 1.3.5. Grupa taktyczna samolotów

Grupa taktyczna samolotów jako przedmiot oceny jakości powinna być rozpatrywana pod kątem rodzaju, jakości i liczby samolotów tworzących grupę oraz efektywności systemu zabezpieczenia i taktyki działań grupy.

Na rzecz grupy taktycznej samolotów mogą działać nie tylko siły i środki struktury organizacyjnej, do której grupa należy, lecz także szczebli nadrzędnych, a nawet wojska lądowe.

Grupę taktyczną ocenia się w większości wypadków w aspekcie jednorazowego lotu. Wówczas ocenianymi elementami systemu na - ziemnego, działającymi na rzecz grupy, będą siły i środki zapewniające naprowadzenie grupy na obiekt działań oraz pokonanie przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela. Ponadto istotnym elementem oceny jest taktyka działań grupy, w tym dowodzenie.

Modelowe grupy taktyczne mogą być różne co do składu, zabezpieczenia i taktyki działań. Cechy grup własnych można ustalić w oparciu o zamierzone sposoby działań i dokonywany podział sił. Modele grup taktycznych nieprzyjaciela buduje się, wykorzystując znane założenia jego taktyki działań oraz doświadczenia wojenne.

Celowość wyróżniania grup taktycznych samolotów, jako przedmiotów oceny jakości, uzasadnia się tym, że - z wyjątkiem lotnictwa rozpoznawczego i pomocniczego - lotnictwo frontowe /taktyczne/ działa grupami samolotów. Grupy te są częściami jednej lub kilku struktur organizacyjnych lotnictwa.

W treści niniejszego zagadnienia wyróżniono i pokrótce scharakteryzowano tylko zasadnicze przedmioty oceny jakości lotnictwa frontowego i taktycznego. Szersze naświetlenie poruszanych tu spraw zawarto w rozdziale 2 i 3.

#### 1.4. Ogólne założenia metodyczne oceny jakości lotnictwa

Zespół celowych czynności i stosowanych środków, podczas rozwiązywania zadań oceny jakości lotnictwa, zależy od czynników subiektywnych i obiektywnych.

Czynniki subiektywne to cele szczegółowe, przedmiot, zakres /skala/ prowadzonej oceny jakości oraz oczekiwane rezultaty końcowe. Określa je oceniającemu przełożony lub sam prowadzący ocenę, mając na uwadze związek jakości lotnictwa z rozstrzyganymi problemami taktycznymi.

Do podstawowych czynników obiektywnych, determinujących sposób oceniania jakości lotnictwa, zalicza się: treść posiadanych informacji o przedmiocie oceny; dostępne metody badań parametrów ocenianych przedmiotów; środki pozostające do dyspozycji prowadzącego ocenę; czas, którym rozporządza oceniający.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, postuluje się sto-

sowanie oceny statycznej lub oceny dynamicznej, mających pewne znamiona odrębnych metod.

Ocena statyczna jakości lotnictwa może być stosowana, kiedy oceniający nie dysponuje wystarczającymi informacjami o cechach wewnętrznych i uwarunkowaniach zewnętrznych ocenianych przedmiotów, a uzyskiwane w ten sposób wyniki zapewniają osiągnięcie zamierzonych celów.

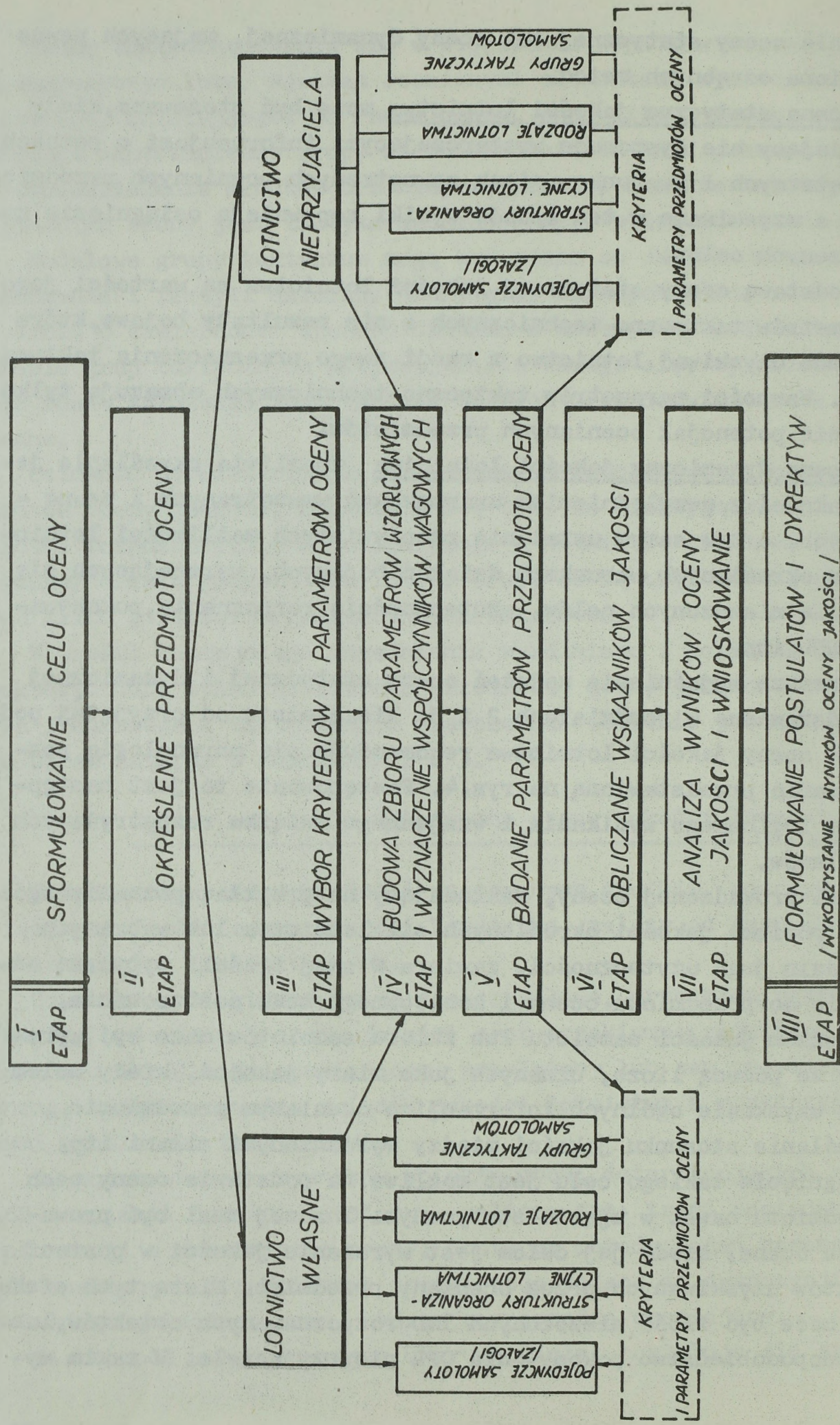
Podstawą oceny statycznej jakości lotnictwa są wartości jego parametrów taktyczno-technicznych a nie rezultaty bojowe, które powinno uzyskiwać lotnictwo z racji swego przeznaczenia taktycznego. Wartości parametrów taktyczno-technicznych obrazują tylko ogólnie potencjał ocenianych przedmiotów.

Ocena dynamiczna jakości lotnictwa umożliwia określanie jego jakości z uwzględnieniem uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych, a tym samym ustalanie rzeczywistych możliwości lotnictwa w określonych warunkach działań bojowych, wyrażających się ilością niszczonego celów, skutecznością rozpoznania, pokonywania OPL itp.

Szersze wyjaśnienia założeń oceny statycznej i dynamicznej przedstawiono w rozdziałach 2 i 3. Niezależnie od przyjętej podstawy oceny jakości lotnictwa rekomenduje się chronologię postępowania przedstawioną na rys.4. Postępowanie to jest następstwem logicznego wynikania i wzajemnego związku rozpatrywanych problemów.

Cel prowadzonej oceny, zakładający na przykład poznanie ogólnego poziomu jakości określonych sił lotnictwa lub wybranych dziedzin jego użyteczności, zawiera w swej treści wytyczną odnośnie do przedmiotu oceny i koniecznego toku postępowania.

Poziom jakości samolotu lub zbioru samolotów może być wyrażony za pomocą liczb, uznanych jako miary jakości, kiedy celem jest uzyskanie ogólnych informacji o ocenianym przedmiocie, określanie stosunku jakości między wyróżnionymi siłami itp. Osiągnięcie takiego celu jest możliwe na podstawie oceny cech przedmiotu nawet w ujęciu statycznym. Inaczej musi być prowadzona ocena, kiedy jej celem jest wyrażanie jakości w postaci efektów uzyskiwanych przez oceniany przedmiot. Miarą tych efektów może być ilość niszczonego lub rozpoznawanych obiektów, lub prawdopodobieństwo pokonywania OPL nieprzyjaciela. W takim wy-



Rys. 4. ETAPY ROZWIĄZYWANIA ZADAŃ OCENY JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO / TAKTYCZNEGO /

padku ocena rozszerza się. Nie wystarczy znajomość cech przedmiotu oceny. Konieczna jest także ocena wpływu czynników zewnętrznych oddziałujących na oceniany przedmiot.

Przedmiot oceny jest oczywisty, kiedy mamy do czynienia z konkretnym typem samolotu lub wiadomą strukturą organizacyjną lotnictwa. W praktyce celem oceny może być określanie jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela działającego na wybranym kierunku, w pasie frontu lub armii. Sprecyzowanie przedmiotu oceny w takich wypadkach nie jest sprawą prostą. Lotnictwo może w krótkim czasie przenosić swój wysiłek na różne kierunki operacyjne. Nawet informacje o bazowaniu lotnictwa nieprzyjaciela nie stanowią w tym wypadku dostatecznej podstawy do sprecyzowania przedmiotu oceny. Konieczna jest szeroka analiza prawdopodobnego zamiaru użycia sił powietrznych, a ponadto wyróżnianie nie tylko jednego wariantu działania nieprzyjaciela. W takich wypadkach przedmiotem oceny są zwykle pojedyncze samoloty i grupy taktyczne samolotów nieprzyjaciela oraz własnych, które zgodnie z przewidywaniami mogą działać w interesującej nas przestrzeni powietrznej. W większości wypadków dowództwa i sztaby wykorzystują oceny jakości zbiorów samolotów rodzajów lotnictwa. Znajomość ich ilości i jakości umożliwia przewidywanie intensywności nalotów, oczekiwanych skutków działań oraz podejmowanie decyzji o użyciu lotnictwa własnego i organizacji zwalczania lotnictwa nieprzyjaciela.

W świetle powyższych wywodów można stwierdzić, że cel oceny warunkuje wybór przedmiotów i zakres oceny. Istnieje także oddziaływanie zwrotne. Stan fizyczny przedmiotów oceny rzutuje na rozwiązywane przez dowództwa i sztaby problemy, a tym samym i cele, które powinny być osiągnięte poprzez ocenę jakości lotnictwa.

Sprecyzowany cel i przedmiot oceny jakości determinują dalsze postępowanie oceniającego, obejmujące wybór kryteriów i przyporządkowanych im parametrów oraz przyjęcie wartości wzorcowych parametrów lub innych miar jakości. Jest to moment istotny, decydujący o wyborze sposobu oceny. Jeśli kryteria obejmują parametry statyczne, to ocena ma charakter oceny statycznej, a miarą jakości samolotów mogą być najkorzystniejsze wartości parametrów zbioru samolotów własnych i nieprzyjaciela należących do

ocenianego rodzaju lotnictwa /wartości wzorcowe parametrów/.

Ocena dynamiczna jakości ma miejsce wówczas, kiedy podstawą wartościowania są kryteria obejmujące parametry efektywności ocenianych przedmiotów. Miarą jakości mogą być wówczas wartości wzorcowe parametrów efektywności, ustalane podobnie jak w ocenie statycznej, lub wartości parametrów uznanych za wzorcowe na podstawie analizy potrzeb pola walki. Rekomenduje się wyznaczanie parametrów według sposobu drugiego, gdyż nosi on znamiona większej obiektywności.

Parametry wzorcowe są przydatne do oceny pojedynczych samolotów, załóg i struktur organizacyjnych lotnictwa.

Jakość systemów naziemnych struktur organizacyjnych lotnictwa wyraża stopień ich zdolności do zabezpieczenia pełnego wykorzystania bojowego samolotów należących do ocenianej struktury organizacyjnej. Wobec powyższego nie można określać stałych wartości wzorcowych parametrów przydatnych do oceny jakości struktur organizacyjnych lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, ponieważ posiadają one nie tylko różne ilości samolotów, lecz także różnią się potrzebami w zakresie zabezpieczenia naziemnego.

Stosowanie parametrów wzorcowych, jako miar jakości, ma na celu unikanie subiektywizmu tam, gdzie to jest możliwe, oraz uwalnianie się od mian parametrów oceny.

Nie wyklucza się przy tym stosowania innych miar jakości, na przykład punktowania wartości parametrów według założonej skali.

Nie wszystkie parametry w równym stopniu decydują o jakości przedmiotu oceny. Dlatego też w celu określenia rangi każdego z nich przewiduje się stosowanie współczynników wagowych. W ocenie statycznej współczynniki te zachowują w zasadzie stałe wartości, natomiast w ocenie dynamicznej mogą podlegać zmianie.

Badania wartości parametrów, przyjętych jako podstawa oceny jakości przedmiotu, mogą być prowadzone, kiedy istnieją sprzyjające warunki. Złożoność badań oraz niedostępność przedmiotów oceny, należących do lotnictwa nieprzyjaciela, mogą przesądzać o konieczności rezygnacji z oceny dynamicznej, a nawet ograniczenia liczby parametrów wykorzystywanych w ocenie statycznej.

W ocenie jakości grupy przedmiotów jednorodnych liczba kryteriów i przyporządkowanych im parametrów powinna być zgodna.

Wobec tego, jeżeli nie można określić rzeczywistej wartości parametru chociażby części ocenianych przedmiotów, to parametr ten musi być pominięty w ocenie całej grupy przedmiotów. Naruszenie tej zasady wyklucza możliwość porównywania jakości przedmiotów należących do danej grupy, na przykład samolotów myśliwskich własnych i nieprzyjaciela.

Wyznaczanie jakości ocenianych przedmiotów może być dokonywane tradycyjnymi sposobami zgodnie z algorytmami przedstawionymi w rozdziale 4 lub z wykorzystaniem programów na EMC.

Analizując wyniki oceny jakości, ustala się wnioski i formułuje propozycje przedstawiane przełożonemu, który nakazał przeprowadzenie oceny. Forma i treść przedstawianych danych oraz wniosków z oceny zależy od celu jej prowadzenia i wytycznych szczegółowych, które otrzymał oceniający.

Wykorzystanie danych i wniosków oceny jakości lotnictwa polega na wyłanianiu optymalnego wariantu działań sił własnych w danej sytuacji taktyczno-operacyjnej oraz ustalaniu innych konsekwencji wynikających z określonego poziomu jakości lotnictwa stron.

Reasumując można stwierdzić, że kolejność działania jest w zasadzie identyczna bez względu na cel, przedmiot oraz zakładane kryteria oceny jakości lotnictwa. Natomiast treść kryteriów i przyporządkowanych im parametrów, sposoby badania wartości parametrów oraz treść wyników końcowych zależą do tego, czy prowadzi się ocenę w ujęciu statycznym, czy dynamicznym. Istotę różnic oraz założenia oceny statycznej i dynamicznej przedstawiono w kolejnych rozdziałach.

### 1.5. Metody badań jakości lotnictwa

Rozwiązując zadania oceny jakości lotnictwa, musimy dysponować niezbędnymi informacjami o ocenianym przedmiocie. W praktyce informacje te gromadzone są systematycznie, w ciągu długiego okresu czasu i nie zawsze można orzec, w jaki sposób były zdobywane. Często nie można ustalić stopnia ich zgodności z obiektywną rzeczywistością, zwłaszcza prawdziwości informacji o lotnictwie nieprzyjaciela. Dostępne informacje obejmują zazwyczaj wartości tylko niektórych parametrów i to ustalonych w warunkach nieznanym bliżej prowadzącemu ocenę jakości określonego przedmiotu.

Nie zaspokaja potrzeb prowadzącego ocenę nawet znajomość wartości oddzielnych parametrów, na przykład taktycznego promienia działania samolotu, jeśli nie wiadomo przy jakiej prędkości i wysokości lotu oraz obciążeniu ładunkiem użytym promień ten jest osiągany.

Konieczność uwzględniania wielu parametrów ocenianych przedmiotów oraz czynników zmiennych, stymulujących przejawianie się jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, przesądza o potrzebie prowadzenia badań właściwie ukierunkowanych z wykorzystaniem dostępnych metod i środków. Prowadząc badania, należy mieć na uwadze pewne ogólne prawidłowości, które można sformułować następująco:

- a/ Poznanie bezwzględnej jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela osiągnane jest wówczas, kiedy wartości parametrów ocenianych przedmiotów mierzone są w identycznych warunkach działań lotnictwa stron.
- b/ Określając względną jakość lotnictwa stron, bada się wartości parametrów oceny z uwzględnieniem warunków działań lotnictwa własnego w przestrzeni powietrznej nieprzyjaciela, a lotnictwa nieprzyjaciela - w warunkach jego działań w naszej przestrzeni powietrznej.
- c/ Podczas określania efektywności rażenia celów powietrznych i naziemnych bierze się pod uwagę rzeczywistą odporność rażonych celów oraz skuteczność stosowanych środków rażenia, którymi dysponują oceniane siły lotnictwa. Podobnie postępuje się, określając efektywność aparatury rozpoznawczej, zakłóceń radioelektronicznych itp.
- d/ Parametry efektywności ocenianych sił lotnictwa ustala się z uwzględnieniem stosowanej lub przewidywanej taktyki działań tych sił. Należy brać pod uwagę przede wszystkim przedziały wykorzystywanej wysokości i prędkości lotu, ugrupowania bojowe, sposoby atakowania obiektów /rozpoznania, zakłócania/ oraz typowe warianty uzbrojenia /wyposażenia/.
- e/ Wartości parametrów należy badać, przyjmując jednolite założenia dotyczące ilości wykonywanych przez samolot ataków, długo trwałości zakłóceń lub rozpoznania w jednym locie itp. Zwykle jest to maksymalna ilość ataków lub nalotów w czasie rozpoznania powietrznego, możliwa ze względu na przemieszcza-

nie się celu powietrznego lub przeciwdziałanie środków OPL osłaniających obiekt naziemny.

f/ Parametry struktur organizacyjnych lotnictwa należy badać w kontekście potrzeb, determinowanych poziomem technicznym i eksploatacyjnym samolotów należących do ocenianej struktury. Nie ilość żołnierzy i pojazdów przypadających na jeden samolot świadczy o jakości struktury, lecz jej zdolność do zabezpieczenia pełnego wyzyskania efektywności posiadanych samolotów.

Badania ocenianych przedmiotów powinny być prowadzone, o ile to możliwe, w warunkach, jakie istnieją na polu bitwy. Jest oczywiste, że w okresie pokoju tylko w ograniczonym stopniu można symulować warunki działań bojowych, przewidując możliwe ugrupowanie przeciwstawnych stron, taktykę działań, efektywność środków OPL itp.

Złożoność istoty jakości lotnictwa oraz zjawisk determinujących przejawianie się jakości może przesądzać o potrzebie stosowania wielu metod badań, zwłaszcza takich, jak: analiza i krytyka informacji dostępnych w literaturze przedmiotu, wywiad, obserwacja, statystyka, eksperyment, porównanie, intuicja /ekspertyza/.

#### 1.5.1. Metoda analizy informacji

Analiza informacji o przedmiotach oceny jakości lotnictwa może być stosowana, kiedy oceniający ma dostęp do wiarygodnych źródeł zawierających opisy parametrów taktyczno-technicznych sprzętu, poziom wykszolenia załóg, możliwości struktur organizacyjnych lotnictwa bądź rezultaty uzyskiwane podczas ćwiczeń i działań bojowych. W praktyce dostępne informacje są najczęściej przydatne do oceny statycznej jakości lotnictwa. Mogą też stanowić punkt wyjścia do badań właściwych za pomocą metod przydatnych w ocenie dynamicznej. Takie podejście jest konieczne, bowiem publikacje o sprzęcie własnym i nieprzyjaciela mają charakter ograniczony, a niejednokrotnie są celowo fałszowane przez nieprzyjaciela ze względów reklamowych i dezinformacyjnych. Nawet informacje prawdziwe nie zawsze mogą być wykorzystane bezpośrednio w ocenie dynamicznej, ponieważ z reguły zawierają dane określone w warunkach odbiegających od przyjmowanych w oce-

nie dynamicznej. Tym niemniej, analiza informacji spełnia istotną rolę, zwłaszcza kiedy informacje te opracowano na podstawie wyników lotów /działań/ eksperymentalnych lub oparte zostały na obiektywnych danych statystycznych. Poznając określone parametry przedmiotu oceny poprzez analizę jego opisów, wykorzystujemy przydatne wyniki różnorodnych badań, prowadzonych w przeszłości. Brak dostępu do sprzętu nieprzyjaciela może przesądzać o konieczności skwapliwego wykorzystania wszystkich materiałów pisemnych. Najwyższą przydatność reprezentują autentyczne dokumenty /zdobyte opisy techniczne i eksploatacyjne sprzętu, regulaminy lotnictwa i inne/.

#### 1.5.2. Metoda wywiadu

Wywiad, jako metoda poznania jakości ocenianych przedmiotów, jest użyteczny podczas badań lotnictwa własnego i nieprzyjaciela. Opinie zebrane od załóg samolotów i personelu naziemnego lotnictwa o eksploatowanym sprzęcie mogą stanowić ważne ogniwa łączące informacje cząstkowe, uzyskane innymi sposobami.

Dążymy, aby wywiad był poprzedzony ukierunkowaniem uwagi informatorów na interesujące nas zagadnienia. Warunek ten jest osiągalny, gdy korzystamy ze współpracy personelu własnego lotnictwa lub specjalnych informatorów, zbierających interesujące nas wiadomości o lotnictwie nieprzyjaciela. Tylko w wyjątkowych sytuacjach można liczyć na dobrowolną współpracę personelu nieprzyjaciela. Celowy wywiad prowadzony przez wyspecjalizowane organa wywiadowcze działające w okresie pokoju i wojny można z powodzeniem uzupełniać i weryfikować podczas prowadzonych przesłuchań jeńców, którzy należeli do sił powietrznych nieprzyjaciela i znają problematykę stanowiącą przedmiot naszego zainteresowania. W wypadku zgodności wyników wywiadu, zebranych od różnych osób, w różnych miejscach i czasie, można uważać, że dokonane w ten sposób ustalenia są zgodne z obiektywną rzeczywistością. Mimo przydatności wywiadu jako metody badań parametrów efektywności lotnictwa nie można jednak za jej pomocą uzyskać wszystkich danych, a informacje zebrane tą drogą powinny być skrupulatnie weryfikowane. Zaletą wywiadu jest niewątpliwie możliwość bieżącego zdobywania informacji o stanach struktur organizacyjnych

lotnictwa nieprzyjaciela, wyszkoleniu, stanie psychofizycznym, moralno-politycznym i doświadczeniu załóg samolotów, zabezpieczeniu materiałowo-technicznym i lotniskowym, stosowanych środkach rażenia oraz aparaturze pokładowej samolotów. Szczególne znaczenie mogą mieć oceny efektywności działań naszego lotnictwa formułowane przez kompetentny personel nieprzyjaciela, ponieważ nieprzyjaciel odczuwa bezpośrednio skutki naszych uderzeń, wie, jakie elementy naszej taktyki sprawiają mu najwięcej kłopotu.

### 1.5.3. Metoda obserwacyjna

Obserwacja stosowana jest zazwyczaj w powiązaniu z innymi metodami badań, na przykład z eksperymentem lub statystyką, stosowanymi przy ocenie własnego lotnictwa. Do rangi odrębnej metody urasta obserwacja podczas badań parametrów efektywności lotnictwa nieprzyjaciela. Ze względów oczywistych prowadzący badania nie mogą wówczas swobodnie decydować o sposobach badań, posługując się dostępnymi. Istota obserwacji w badaniach parametrów efektywności lotnictwa polega na wykrywaniu nieznanych faktów oraz potwierdzaniu i weryfikowaniu istnienia faktów wcześniej poznanych. Obserwacja interesujących nas przedmiotów oceny lotnictwa może być prowadzona z ziemi - na obszarze nieprzyjaciela i własnym - lub z powietrza. Obserwować można wzrokowo, za pomocą przyrządów optycznych oraz złożonej aparatury w postaci stacji radiolokacyjnych, dalmierzy laserowych, kamer fotograficznych, telewizyjnych, termalnych itp. Obserwacją mogą zajmować się specjalnie przygotowani ludzie, na przykład pracownicy wywiadu, lub wszyscy ci, którzy stykają się z lotnictwem nieprzyjaciela z racji spełnianych funkcji. Zastrzega się, że z obserwacją jako metodą badań stanu lotnictwa mamy do czynienia wówczas, kiedy jest ona prowadzona celowo przez ludzi mających dostateczne przygotowanie ogólne i nie poddawanych emocjom niekształcającym zdolność obiektywnego rejestrowania faktów. Tym niemniej nawet spostrzeżenia cząstkowe, wielokrotnie potwierdzone, wzbogacają naszą wiedzę o badanych przedmiotach. Własne załogi samolotów, prowadzące walkę powietrzną z samolotami nieprzyjaciela, mają możliwości rejestrowania działania przeciwnika, a więc poznania elementów jego taktyki działań. Operatorzy

stacji radiolokacyjnych oraz personel stanowisk dowodzenia, śledzący cele powietrzne, mogą rejestrować przedziały wysokości lotu wykorzystywane przez lotnictwo nieprzyjaciela, prędkości przelotowe, stosowane manewry na trasach lotu i w rejonach celów, długotrwałość ataków itp.

Poprzez obserwację z ziemi, na przykład samolotów nieprzyjaciela na lotnisku, można ustalić nawet ściśle wartości parametrów, takich jak długość drogi rozbiegu podczas startu i dobiegu po lądowaniu, czas odtwarzania gotowości bojowej samolotów i inne. Ilość spadochronów używanych przez badaną strukturę organizacyjną lotnictwa lub ilość posiłków przygotowywanych dla personelu latającego mogą być dostateczną podstawą do określenia rzeczywistych ilości załóg samolotów.

Przytoczone przykłady obrazują szerokie możliwości badań za pomocą obserwacji, nie wyczerpując jednak wszystkich jej aspektów. Obserwacja umożliwia określanie nawet efektów działań ogniowych samolotów. Obserwując dokonane zniszczenia naszych obiektów naziemnych przez określoną liczbę samolotów nieprzyjaciela, jesteśmy w stanie określić jednostkową efektywność ogniową samolotu ocenianego typu. Aby wyniki były reprezentatywne, muszą być ustalone na podstawie dużej ilości obserwacji prowadzonych w różnych warunkach działań bojowych lotnictwa. Pojedyncze zdarzenia mogą nie odzwierciedlać obiektywnej rzeczywistości.

#### 1.5.4. Metoda statystyczna

Statystyka przydatna jest do badań wielu dziedzin efektywności działań lotnictwa. Ze względu na istotę tej metody szczególnie jej użyteczność uwidacznia się w procesie określania prawdopodobieństw pokonywania obrony przeciwlotniczej, przechwytywania celów powietrznych, rażenia celów, wykrywania rozpoznawanych obiektów itp.

Obiektywizm wyników badań, uzyskiwanych za pomocą metody statystycznej, jest sprawą bezsporną. Jednak procedura samych badań przesądza, że metoda ta nie w każdym warunkach może być użyteczna. Składa się na to szereg przyczyn. Aby móc uzyskać odpowiedź w interesujących nas kwestiach efektywności działań lotnictwa na rzeczywistym polu walki, musimy zebrać uprzednio ob-

szerne materiały statystyczne. Zebranie takich materiałów jest możliwe w okresie wojny i pokoju, ale musimy dysponować odpowiednim czasem. Z doświadczeń wojennych wiadomo, że dane statystyczne były zbierane w okresie trwania całej wojny<sup>9/</sup>, kampanii lub co najmniej operacji. Oznacza to, że rezultaty badań statystycznych mogły być wykorzystywane dopiero w kolejnych operacjach frontowych lub kampaniach. Fakt ten poważnie ogranicza użyteczność badań statystycznych na potrzeby bieżące, nie eliminuje jednak celowości ich stosowania podczas rozwiązywania problemów przyszłościowych lotnictwa.

W okresie pokoju problem czasu nie odgrywa istotnej roli. Informacje gromadzone o rezultatach działań lotnictwa osiąganych na poligonach, a zwłaszcza podczas ćwiczeń z wojskami i symulacją przeciwdziałania środków OPL "nieprzyjaciela", zasługują na szczególną uwagę. Ustalane tą drogą na przykład średnie uchYLENIA bomb, rakiet, pocisków działek lub dokładność określania współrzędnych rozpoznawanych obiektów stanowią obiektywny wyraz możliwości lotnictwa.

#### 1.5.5. Metoda eksperymentalna

Metoda eksperymentalna w swych założeniach polega na czynnej ingerencji badającego wobec przedmiotu badań, wywoływaniu i programowaniu przebiegu badanego zjawiska w celu poznania związków przyczynowych zachodzących między osobnymi składnikami bądź warunkami przebiegu badanego zjawiska<sup>10/</sup>. W świetle powyższego, własnych lotów bojowych lub ćwiczebnych nie można uważać za eksperymentalne, jeśli badający ogranicza się do obserwacji ich przebiegu i rejestracji osiąganych rezultatów bojowych. Mamy wówczas do czynienia z obserwacją i statystyczną metodą badań.

Cechy metody eksperymentalnej przesądzają o jej szczególnej roli w badaniach jakości lotnictwa. Poprzez eksperymenty można poznawać wartości niemal wszystkich interesujących nas parametrów. Dlatego też uważa się za celowe szersze omówienie właściwo-

9/ Ph.M.Morse i G.E.Kimball: Metody badania operacji /przekład z języka rosyjskiego/.Wyd.ASG WP, 1962.

10/ J.Pieter: Ogólna metodologia pracy naukowej.Wrocław 1967 , s.113.

ści stosowania tej metody badań.

Praktycznie bez ograniczeń można stosować eksperymenty podczas badań jakości lotnictwa własnego. Inaczej rzecz się ma, gdy chodzi o lotnictwo nieprzyjaciela. Niedostępność większości przedmiotów oceny należących do lotnictwa nieprzyjaciela stanowi z reguły niepokonalną przeszkodę, chociaż wiadomo, że podczas drugiej wojny światowej prowadzono sporadyczne próby przy użyciu zdobycznych samolotów nieprzyjaciela. Można organizować eksperymenty z wykorzystaniem zdobycznego sprzętu celem określenia jego parametrów lub za pomocą własnego sprzętu używanego w myśl założeń taktyki i organizacji strukturalnej lotnictwa nieprzyjaciela.

Organizowanie działań eksperymentalnych wymaga odpowiedniego czasu, środków i wysiłku znacznych zespołów ludzkich. Dlatego też eksperymenty, zwłaszcza o charakterze kompleksowym, mogą być podejmowane przez wyższe szczeble dowodzenia i to dla osiągnięcia wielorakich celów, na przykład w celu poszukiwania efektywniejszych sposobów działań i doskonalenia struktur organizacyjnych lotnictwa. Badanie stanu efektywności działań lotnictwa w takich wypadkach staje się nie celem samym w sobie, lecz spełnia funkcje kryterium umożliwiającego sprawdzanie słuszności hipotez stanowiących podstawę eksperymentu. Tym niemniej uzyskiwane w ten sposób pomiary efektywności działań lotnictwa mogą służyć pośrednio ocenie jego jakości.

Działania wojenne stwarzają wszelkie warunki konieczne do spełnienia w eksperymencie naturalnym, jeśli eksperyment prowadzony jest w obszarze toczonej bitwy. Oddziałują wówczas na badany układ odosobniony /np.: samolot w locie bojowym lub strukturę organizacyjną lotnictwa/ wszystkie czynniki determinujące efektywność działań lotnictwa. Tym niemniej eksperyment, jako metodę badań efektywności działań lotnictwa, można z powodzeniem stosować także w okresie pokoju i ustalać tą drogą wartości dowolnych parametrów. Wiadomo jest, że już na etapie budowy modeli projektowanego samolotu dokonuje się sprawdzania założonych własności samolotu w tunelach aerodynamicznych. W kolejnych fazach budowy prototyp poddawany jest coraz bardziej złożonym próbom, mającym postać eksperymentów. W efekcie samoloty wchodzą do uzbrojenia sprawdzone wszechstronnie pod wzglę-

dem technicznym i pilotażowym, natomiast w mniejszym stopniu pod względem efektywności taktycznej. Nie wdając się w szerokie wyjaśnianie przyczyn tego stanu rzeczy, można stwierdzić, że zwykle dopiero w toku eksploatacji sprzętu lub funkcjonowania stworzonej struktury organizacyjnej lotnictwa bada się eksperymentalnie ich efektywność<sup>11/</sup>.

Aby spełnić warunki konieczne w eksperymencie naturalnym prowadzonym w okresie pokoju, konieczna jest symulacja elementów pola bitwy. Zakres symulacji zależy od celów szczegółowych eksperymentu. Podczas badań, na przykład skuteczności niszczenia celów naziemnych przez lotnictwo, konieczne jest dokonywanie prób w różnych porach doby i warunkach atmosferycznych, a także symulowanie przeciwdziałania środków OPL "nieprzyjaciela", odpowiednie limitowanie czasu pracy nad celem oraz dobieranie różnych celów. Obiekty rażenia powinny być maskowane zgodnie z przewidywanymi zasadami i odpowiadać charakterem obiektom, z którymi lotnictwo może spotkać się na polu bitwy. Chodzi mianowicie o rozmiary obiektów, ich odporność na środki rażenia, rozmieszczenie na symulowanym polu walki, naturalną widoczność, kształt itp. Obiektywne wyniki skutków rażenia przez lotnictwo uzyskuje się, wykorzystując w charakterze celów wyeksploatowany własny lub zdobyty sprzęt bojowy. Znane są przykłady eksperymentalnego niszczenia własnych obiektów stałych, na przykład autentycznych stacji kolejowych<sup>12/</sup>. Prymitywne tarcze i makiety zapewniają wprawdzie określenie ilości bezpośrednich trafień lub średniej wielkości uchyleń prawdopodobnych, lecz nie skutków wywołanych działaniem w postaci zniszczenia, obezwładnienia lub dezorganizacji

11/ Pełniąc służbę w oddziałach lotnictwa i sztabie wojsk lotniczych autor inicjował różne eksperymenty celem głębszego poznania efektywności sprzętu bojowego/np.: z wykorzystaniem wprowadzonych do uzbrojenia od 1969 r. samolotów Mig-21R oraz znajdujących się od dłuższego czasu w użytku samolotów Lim-5R i Lim-2a/.

12/ M. Romeyko: Przed i po maju, t.2. Warszawa 1976, s.169-170.

obiekty. Takie dane można określić, jeśli po rażeniu obiektu podejmie się eksperymentalne działanie zmierzające do przywrócenia obiektowi jego pierwotnych funkcji, stosując zabiegi możliwe do zrealizowania przez nieprzyjaciela.

Eksperymenty przynoszą oczekiwane rezultaty, jeśli są odpowiednio przygotowane i prowadzone. W każdym wypadku powinno się jasno sprecyzować: cele eksperymentu; przedmiot i zakres badań; zadania badawcze; harmonogram lotów /działań/ i sposób dokonywania pomiarów; formę i treść opracowywanych wyników; założenia określające przebieg eksperymentu, termin i miejsce przeprowadzenia, wydzielone siły i środki, kierowanie eksperymentem itp.

Cel badań, zakres i warunki prowadzenia eksperymentów zależą od kompetencji oraz możliwości materialnych instytucji, która eksperymenty programuje. Pomiar wartości niektórych parametrów samolotów może być dokonywany w lotach eksperymentalnych, prowadzonych nawet na szczeblu pododdziału i oddziału lotnictwa. Eksperymenty złożone, na przykład zmierzające do ustalenia stopnia odporności konstrukcji samolotu na ogień środków OPL lub działanie fali uderzeniowej powstającej przy eksplozji jądrowej, nie mogą być praktycznie prowadzone nawet w skali sił zbrojnych małego państwa.

Eksperymenty ograniczone mogą być również przydatne. W wielu wypadkach poprzez symulację ograniczoną osiąga się w pełni wiarygodne wyniki. I tak, na przykład, odporność aparatury pokładowej na promieniowanie przenikliwe może być badana nie tylko podczas lotu, lecz także w warunkach laboratoryjnych, za pomocą odpowiedniego źródła promieniowania. Do badania możliwości w zakresie usuwania zniszczeń na lotnisku siłami ocenianej struktury organizacyjnej lotnictwa mogą być wykorzystane obiekty podobne do urządzeń lotniskowych /np.: zniszczone drogi kołowe, sztuczne źródła pożarów lub wraki zużytego sprzętu/.

Podczas badania parametrów struktur organizacyjnych lotnictwa zaleca się kompleksowość eksperymentów. Badanie parametrów powinno być dokonywane podczas funkcjonowania wszystkich elementów składowych struktury, a więc kiedy oddziałują na strukturę korzystne i niekorzystne zjawiska. Unika się w ten sposób wypaczania rzeczywistych możliwości badanej struktury. Ważne jest przy tym, aby funkcjonowały w toku eksperymentu również typowe dla ocenia-

nej struktury powiązania zewnętrzne /np.: podczas badań parame-  
trów systemu dowodzenia dywizji lotnictwa powinny funkcjonowa-  
wać nie tylko punkty dowodzenia podległych jej oddziałów, lecz  
także sąsiadów i szczebla nadrzędnego/.

Kierując się względami oszczędnościowymi, należałoby wykorzysta-  
tywać do prowadzenia eksperymentów ćwiczenia wojsk własnych ,  
zwłaszcza dwustronne i z udziałem lotnictwa. Istnieje możliwość  
integracji celów eksperymentu ze szkoleniowymi, jeśli szkolenie  
ma charakter zgrywający i może być prowadzone zgodnie z wymoga-  
mi badań eksperymentalnych.

#### 1.5.6. Metoda porównawcza

Metoda porównawcza znajduje zastosowanie w wypadkach, kiedy  
inne metody badań są nieprzydatne, badany przedmiot jest nie-  
dostępny, ale znane są niektóre jego cechy.

Stosując metodę porównawczą w badaniach jakości lotnictwa, wy-  
korzystuje się znaną prawidłowość ogólną, że we współczesnych  
rozwiniętych państwach świata wytwarzane produkty oparte są na  
zbliżonych potencjałach ekonomicznych, technologicznych i kon-  
strukcyjnych. Zgodnie z tym porównujemy dwa podobne samoloty -  
nieznany, ze znanym. Dwa różne typy samolotów, lecz zbliżone pod  
względem kształtu /oporu czołowego/, siły ciągu i sprawności  
silników oraz zabieranego paliwa, niewątpliwie osiągają podobne  
prędkości lotu poziomego, zasięgi i promienie taktycznego dzia-  
łania. Dysponując podobnymi środkami rażenia, systemami celow-  
niczymi oraz w równym stopniu wyszkolonymi załogami, niechybnie  
zapewniają uzyskiwanie podobnych efektów rażenia celów powie-  
trznych lub naziemnych.

Przytoczone przykłady świadczą, że metoda porównawcza może  
być przydatna wówczas, kiedy dysponujemy szeregiem danych o dwóch  
lub więcej przedmiotach porównania i w ten sposób ustalamy war-  
tości nieznanych pojedynczych parametrów jednego z przedmiotów.  
Uzyskany wynik może być prawdziwy, jeśli możliwość jest rzeczy-  
wiście jedna. Nie zawsze jednak taki stan istnieje. Można to zo-  
brazić na przykładzie pozornie identycznych dwóch bomb odłam-  
kowych. Mogą one być równe pod względem ciężaru ogólnego, rodza-  
ju materiału wybuchowego i jego masy, co nie oznacza, że pro-

mień rażenia odłamkami tych bomb siły żywej lub sprzętu nieopancerzonego jest jednakowy. Skład chemiczny ładunku wybuchowego i konstrukcja skorupy bomby mogą być różne. W efekcie różnić się może także działanie rażące. Ten prosty przykład świadczy, że przydatność metody porównawczej warunkuje stan naszej wiedzy o porównywanych przedmiotach, a także poziom zgodności postawowych cech tych przedmiotów. Jeśli nawet jedna z istotnych cech porównywanych przedmiotów posiada różną wielkość, to porównywanie może prowadzić do błędnych wniosków. Mimo tego, nie mając możliwości rozwiązania zadania innymi metodami, godzimy się z pewnym ryzykiem błędu, zwłaszcza kiedy możliwy błąd jest niewielki.

### 1.5.7. Metoda intuicyjna

Intuicja ekspertów lotnictwa oraz taktyki i sztuki operacyjnej może stanowić podstawę rozstrzygnięcia problemów niewymiernych, z którymi spotykamy się podczas badania jakości lotnictwa.

Metoda ta jest szczególnie przydatna w procesie wyróżniania kryteriów oceny poszczególnych przedmiotów, ich parametrów oraz współczynników wagowych.

Podział ogółu cech przedmiotów oceny jakości lotnictwa na pierwotne i wtórne jest pierwszym krokiem na drodze wyłaniania kryteriów oceny. Czynność ta nie sprawia w zasadzie trudności, ponieważ przyjęte założenia odnośnie do klasyfikacji parametrów są w większości wypadków oczywiste. Dalsze działania, polegające na wyborze parametrów, tworzeniu grup parametrów wyrażających odpowiednio dziedziny efektywności /kryteria efektywności/ przedmiotów oceny, a zwłaszcza określaniu priorytetów /wag/ poszczególnych parametrów /kryteriów/ względem pozostałych, wymagają osądów intuicyjnych. Nie chodzi tu o zgadywanie, rozstrzygnięcia przypadkowe, lecz interpretację opartą na głębokiej znajomości stanu rzeczy, logiczne kojarzenie faktów. Każdy osąd powinien opierać się na obiektywnych argumentach.

Do grona ekspertów rozstrzygających wybrany problem należy zaliczać osoby odpowiednio dobrane zarówno co do liczby, jak i posiadanej przez nie wiedzy. Ekspertyzy sporządzone zespołowo lub indywidualnie powinny zawierać odpowiedzi na pytania sformułowane przez prowadzącego ocenę jakości lotnictwa.

Pytania te obejmują rzecz jasna problemy, których nie można rozstrzygnąć za pomocą innych metod badań.

Rekomendowane metody badań jakości lotnictwa frontowego /tactycznego/ mogą być stosowane w ocenie statycznej i dynamicznej. Stosowanie wybranych metod lub zespołu metod zależy od potrzeb i możliwości oceniającego.

## 2. OCENA STATYCZNA JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO

Przyjmując prezentowane założenia metodyczne oceny statycznej jakości lotnictwa, miano na uwadze konieczność jej stosowania do celów taktyczno-operacyjnych, kiedy oceniający nie jest w stanie uzyskać informacji niezbędnych do oceny dynamicznej; Ponadto brano pod uwagę użyteczność oceny statycznej w analizach poziomu technicznego sprzętu lub analizach ekonomicznych, kiedy porównywanie wartości parametrów w ujęciu statycznym zaspokaja potrzeby oceniającego.

Zakłada się, że ocena statyczna będzie miała zastosowanie do określania jakości pojedynczych samolotów, załóg, struktur organizacyjnych i rodzajów lotnictwa jako zbioru określonej ilości samolotów. W każdym wypadku podstawą oceny powinny być wartości parametrów, którymi charakteryzują się oceniane przedmioty.

Ocenę rozpoczyna się od ustalenia liczby i charakteru kryteriów oceny. Każdemu kryterium należy przyporządkować parametry /cechy/ umożliwiające ocenę jakości danego kryterium.

Wartości bezwzględne parametrów nie podlegają weryfikacji pod kątem ich rzeczywistej przydatności /efektywności/. Przyjmuje się korzystne wartości maksymalne, na przykład prędkość lotu poziomego, lub pożądane minimalne, na przykład długość dobiegu samolotu po lądowaniu.

Cechy istotne z punktu widzenia oceny statycznej, lecz nie dające się wyrazić konkretnymi wielkościami, należy mierzyć ocenami od 0 do 1. Warunek ten uzasadnia się dążeniem do wyrażenia jakości jednostkowej samolotu i załóg w przedziale  $(0, 1]$ .

Wpływ poszczególnych parametrów na jakość ogólną samolotu nie jest jednakowy i w związku z tym przewiduje się wyznaczenie dla każdego parametru współczynnika wagowego.

W zbiorze kryteriów oceny statycznej pojedynczych samolotów i załóg postuluje się wyróżnianie kryterium głównego, decydującego o użyteczności ocenianego przedmiotu:

Mając na uwadze powyższe założenia oceny statycznej jakości lotnictwa, widzi się celowość jej stosowania głównie podczas: analizowania ogólnego poziomu jakościowego lotnictwa i tendencji ogólnościowych dominujących w rozwoju sprzętu lotniczego; formułowania wymagań taktyczno-technicznych wobec projektowanych samolotów i sprzętu naziemnego lotnictwa; określania relacji jakościowych istniejących między lotnictwem własnym i potencjalnego nieprzyjaciela; ustalania wpływu poszczególnych parametrów i kryteriów na jakość samolotów i struktur organizacyjnych lotnictwa; opracowywania postulatów dotyczących składu tworzonych lub doskonalenia istniejących struktur organizacyjnych lotnictwa; formułowania wymagań lotnictwa wobec systemu zaopatrywania, szeroko rozumianej obsługi technicznej i zabezpieczenia lotniskowego; ustalania założeń systemu szkolenia personelu latającego i naziemnego lotnictwa.

Kolejność działania i czynności wykonywane w czasie rozwiązywania zadań oceny statycznej pojedynczych samolotów i załóg, struktur organizacyjnych i rodzajów lotnictwa powinny być zgodne z algorytmami zawartymi w rozdziale 4. Specyfikę wyboru kryteriów, w zależności od przedmiotu oceny oraz przygotowania danych do oceny statycznej, przedstawia się w następujących punktach pracy.

### 2.1. Kryteria oceny statycznej

Ilość oraz charakter kryteriów zależy od założonego przedmiotu i celu oceny<sup>13/</sup>. W ocenie statycznej jakości lotnictwa, prowadzonej dla celów taktyczno-operacyjnych, wyżnania się kryteria, charakteryzujące potencjalne możliwości ocenianych przedmiotów w interesujących nas dziedzinach ich użyteczności. Interesują nas, w tym wypadku, możliwości przestrzenne, czasowe, bojo-

13/ E.Olearczuk, M. Sikorski, H. Tomaszek: Eksploatacja samolotów. Warszawa 1978, s.251-273

we, ciągłości działań i odporności samolotów na przeciwdziałanie nieprzyjaciela. W ujęciu statycznym możliwości bojowe wyrażane są za pomocą parametrów uzbrojenia, aparatury specjalnej lub udźwigu innych ładunków, stosownie do przeznaczenia ocenianych samolotów.

Możliwości systemów naziemnych lotnictwa charakteryzują kryteria i odpowiadające im parametry określające możliwy stopień zabezpieczenia działań samolotów.

### 2.1.1. Kryteria oceny statycznej jakości pojedynczego samolotu

Jako podstawę oceny pojedynczego samolotu /bez załogi/ postuluje się następujące kryteria:

a/ Kryterium przestrzenne /  $K_p$  /.

b/ Kryterium czasowe i ciągłości działania /  $K_c$  /.

c/ Kryterium uzbrojenia /wyposażenia specjalnego lub udźwigu/ /  $K_u$  /.

d/ Kryterium trwałości i odporności na przeciwdziałanie środków OPL /  $K_o$  /.

Kryteria: pierwsze i drugie /  $K_p$  i  $K_c$  /, są istotne dla samolotów wszystkich rodzajów lotnictwa. Wyrażają one możliwości wykorzystywania samolotów w przestrzeni i czasie. Każdy samolot musi być zdolny do realizacji zadań, łączących się z pokonywaniem przestrzeni i wykonywaniem różnorodnych manewrów w powietrzu. Powinien umożliwiać wykonywanie zadań w czasie możliwie najkrótszym / rozpoznanie powietrzne na wezwanie z pola walki/ lub odpowiednio długim /zakłócanie środków radioelektronicznych nieprzyjaciela/. Z czasem wiąże się ciągłość działań bez względu na porę doby i stan warunków atmosferycznych.

Kryterium trzecie / $K_u$  / powinno obejmować parametry charakteryzujące potencjał bojowy, będący wyrazem możliwości wykonywania zadań z tytułu taktycznego przeznaczenia rodzaju lotnictwa, do którego należy oceniany typ samolotu. Kryterium to traktuje się jako główne i powinno być w ocenie jakości każdego samolotu eksponowane. Samolot pokonuje przestrzeń i ewentualne przeciwdziałanie środków OPL w celu rozpoznania lub zniszcze-

nia określonego obiektu. W ocenie statycznej parametry uzbrojenia /wyposażenia specjalnego/ obrazują pośrednio możliwości wykonywania przez lotnictwo zadań.

Kryterium czwarte  $/K_0/$  obejmuje parametry istotne dla żywotności samolotu, określające jego odporność na oddziaływanie niektórych czynników zewnętrznych, która to odporność wynika z cech konstrukcyjnych i eksploatacyjnych samolotu. Kryterium to ma różne znaczenie dla poszczególnych rodzajów samolotów.

W wypadku łącznego oceniania samolotu i załogi dochodzi kryterium jakości załogi, którą traktuje się jako oddzielny przedmiot oceny.

Przykład wyróżniania kryteriów oceny statycznej jakości pojedynczego samolotu różnych rodzajów lotnictwa i odpowiadających im parametrów przedstawiono w załączniku nr 1. Postulowane wcześniej wyróżnianie kryterium głównego osiąga się, stosując odpowiedni sposób obliczania jakości jednostkowej samolotu - algorytm 4.1.

Stosując proponowaną zasadę wyróżniania kryteriów uzyskuje się przejrzystość oceny jakości. Można w ten sposób określać nie tylko jakość ogólną samolotu, lecz także poziom jakości poszczególnych dziedzin użyteczności. W wielu wypadkach jakości kryteriów: przestrzennego, czasowego, uzbrojenia i odporności samolotu, mogą stanowić przedmiot oddzielnego zainteresowania.

W razie prowadzenia oceny jakości pojedynczego samolotu pod względem jego efektywności ekonomicznej i technicznej konieczne jest wyróżnianie kryterium kosztów i kryterium sprawności.

Prowadząc porównania samolotu z innymi środkami walki, na przykład czołgiem lub działem, wyróżnia się zazwyczaj dwa kryteria: kryterium ogniowe i kryterium kosztów.

#### 2.1.2. Kryteria oceny statycznej jakości załóg

Przyjmuje się, że oceniamy nie konkretnego człowieka, lecz niejako statystyczną załogę, reprezentującą cechy średnie zbioru załóg, którymi dysponuje określona struktura organizacyjna bądź rodzaj lotnictwa własnego i nieprzyjaciela.

Postuluje się wyróżnianie następujących kryteriów oceny załogi:

- a/ Kryterium moralno-polityczne  $/K_m /$ .
- b/ Kryterium intelektualne  $/K_{in} /$ .
- c/ Kryterium psychofizyczne  $/K_f /$ .
- d/ Kryterium wyszkolenia i doświadczenia lotniczego  $/K_w /$ .

Kryteria: moralno-polityczne i psychofizyczne, wiążą się ze sobą, lecz jednocześnie wyrażają niejako odrębne sfery psychiki. Stan moralno-polityczny i stan psychofizyczny determinują odmienne czynniki. Wspólne dla tych dwóch kryteriów jest to, że obejmują one wartości indywidualne człowieka. O ile stan fizyczny człowieka uzewnętrznia się w określonej wydolności jego organizmu, o tyle stan psychiczny nie jest w zasadzie mierzalny. Czasami nawet nie można dostrzec zewnętrznych oznak pogorszenia stanu psychicznego. Świadczą o tym liczne przykłady rozgrywek sportowych, w których pewni faworyci nieoczekiwanie przegrywają. Jeszcze bardziej złożoną dziedzinę obejmuje kryterium moralno-polityczne. Demonstrowane na zewnątrz przejawy stanu moralno-politycznego człowieka nie zawsze są odbiciem obiektywnej rzeczywistości.

Kryterium intelektualne  $/K_{in} /$  stanowi niejako podłoże dla kryteriów pozostałych. Człowiek o szerokich horyzontach myślowych, rozumiejący właściwie zjawiska, z którymi się styka, jest zdolny wykorzystywać posiadane umiejętności odpowiednio do sytuacji, w jakiej się znajduje. W mniejszym stopniu ulega czasowo działającym bodźcom negatywnym.

Kryterium wyszkolenia i doświadczenia lotniczego  $/K_w /$  dotyczy w zasadzie wartości wymiernych, składających się na kunszt umiejętności praktycznych załogi.

Spośród wymienionych kryteriów oceny jakości załogi jako kryterium główne proponuje się przyjmować  $K_w$ . Postulat ten odbiega od praktycznej realizacji oceny jakości stanów osobowych wojsk, gdzie z reguły stan moralno-polityczny wysuwany jest na pierwsze miejsce. Odejście od tych zasad motywuje się tym, że w siłach powietrznych poszczególnych państw załogi samolotów stanowią zazwyczaj ludzie wyselekcjonowani pod każdym względem, obierający specjalność wojskową ochotniczo i nie można oczekiwać, aby ich stan moralno-polityczny mógł odbiegać rażąco od wymaganego po-

ziomu. W związku z tym autor nie widzi konieczności szczególnego eksponowania  $K_m$  w stosunku do kryteriów pozostałych.

### 2.1.3. Kryteria oceny statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa

Jakość ogólną struktury organizacyjnej lotnictwa tworzy ilość samolotów, determinowana jakością załóg i systemów zabezpieczających wykorzystanie taktyczne samolotów. Mając na uwadze powyższą prawidłowość postuluje się wyróżnianie następujących kryteriów:

- a/ Kryterium ilości i statycznej jakości jednostkowej samolotów  $/K_s /$ .
- b/ Kryterium jakości załóg  $/K_z /$ .
- c/ Kryterium zabezpieczenia materiałowo-technicznego  $/K_{mt} /$ .
- d/ Kryterium zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów  $/K_l /$ .
- e/ Kryterium dowodzenia  $/K_d /$ .

W wypadku przyjęcia takiego sposobu wyróżniania kryteriów struktury organizacyjnej suma jakości pojedynczych samolotów wyznacza maksymalny pułap jakości, który może osiągnąć oceniana struktura. Przekroczenie tego pułapu jest niemożliwe z uwagi na fakt, że pozostałe kryteria obejmują dziedziny determinujące wykorzystanie samolotów należących do ocenianej struktury organizacyjnej. Jak już wcześniej wykazano, siły naziemne struktur organizacyjnych lotnictwa nie są przeznaczone do prowadzenia bezpośredniej walki.

Istota kryteriów oceny jakości samolotów oraz załóg została przedstawiona w punktach 2.1.1. i 2.1.2.

Kryteria:  $K_z$ ,  $K_m$ ,  $K_l$  i  $K_d$ , określają możliwy stopień wykorzystania samolotów w powietrzu, zabezpieczenia materiałowo-technicznego, lotniskowego, ubezpieczenia lotów i szeroko pojmowanego dowodzenia<sup>14/</sup>. Kryteria te rozpatruje się w aspekcie statycz-

14/ Leksykon wiedzy wojskowej. Warszawa 1979, s.90.

nych potrzeb, wynikających z zakresu i warunków użycia samolotów oraz funkcjonowania systemów naziemnych struktury organizacyjnej. Takie podejście obliguje do odpowiedniego doboru parametrów w ramach kryteriów, wyznaczania ich współczynników wagowych i wartości wzorcowych.

Stosując postulowany sposób wyróżniania kryteriów oceny struktury organizacyjnej lotnictwa, jako kryterium główne należy przyjmować ilość i jakość samolotów. Jeśli jakość każdego z pozostałych kryteriów równa się jedności, to jakość struktury organizacyjnej równa jest iloczynowi ilości i jakości samolotów.

#### 2.1.4. Kryteria oceny statycznej jakości rodzaju lotnictwa

Kryteriami oceny statycznej są kryteria oceny przedmiotów zaliczanych do rodzaju lotnictwa.

Ocena jakości rodzaju lotnictwa może być prowadzona w celu określenia:

- a/ Statycznej jakości sumarycznej zbioru samolotów, stanowiącego rodzaj lotnictwa.
- b/ Statycznej jakości sumarycznej zbioru samolotów i załóg danego rodzaju lotnictwa.
- c/ Statycznej jakości sumarycznej struktur organizacyjnych, wchodzących w skład ocenianego rodzaju lotnictwa.

W wypadku pierwszym poznajemy sumę jakości samolotów należących do ocenianego rodzaju lotnictwa, pomijając problem jakości załóg i systemów naziemnych lotnictwa. W drugim wariancie weryfikuje się wpływ załóg, a w trzecim również systemów naziemnych, na kształtowanie się statycznej jakości rodzaju lotnictwa.

Kryteria oceny jednostkowej samolotów, załóg i struktur organizacyjnych lotnictwa zostały omówione w punktach od 2.1.1. do 2.1.3.

Nie negując możliwości innego wyróżniania kryteriów oceny statycznej jakości rodzaju lotnictwa, preferuje się jednak założenia wyżej przedstawione. Umożliwiają one wykorzystanie ocen jednostkowych samolotów, załóg i struktur organizacyjnych do wyznaczania jakości rodzaju lotnictwa.

## 2.2. Parametry oceny statycznej

W myśl wcześniej omówionych założeń oceny statycznej interesujące nas dziedziny użyteczności, zwane kryteriami oceny, wyrażane są parametrami, charakteryzującymi daną dziedzinę. Teoretycznie rzecz biorąc, oceniane przedmioty można opisywać za pomocą dużej ilości parametrów, które cechują samolot lub strukturę organizacyjną lotnictwa. Świadczy o tym, między innymi, treść instrukcji eksploatacji sprzętu. Mimo, że w instrukcjach zawarte są tylko parametry istotne ze względu na wymogi eksploatacji sprzętu, to i tak liczba parametrów jest znaczna.

Uwzględnianie wszystkich możliwych parametrów, bez względu na cel oceny, byłoby działaniem nieuzasadnionym. Postuluje się wybieranie parametrów uogólnionych, na które składają się dziesiątki parametrów pierwotnych. Uogólnianie parametrów można wykazać na przykładzie taktycznego promienia działania samolotu. Na wartość tego parametru składa się: ilość i jakość zabieranego przez samolot paliwa; zużycie paliwa na jednostkę czasu lub drogi, warunkowane sprawnością silników; reżim wykorzystywanej prędkości i konieczna siła ciągu silników; opór czołowy samolotu itd. Posługując się parametrami uogólnionymi /wtórnymi/, uzyskujemy przejrzystość porównań, nieosiągalną w wypadku operowania wielkimi ilościami parametrów podstawowych /pierwotnych/. Trafniej też można wyznaczać współczynniki wagowe parametrów wtórnych.

Do oceny statycznej wybieramy wartości parametrów uogólnionych, a w niektórych wypadkach podstawowych /np. ilość działek, ilość podwieszonych rakiet/, nie weryfikując ich efektywności.

Ilość i charakter parametrów, wybieranych w ramach kryterium oceny danego przedmiotu, powinny odzwierciedlać określoną dziedzinę jego użyteczności. Wybierając parametry należy dążyć do zachowania ich zgodności merytorycznej i względnej współmierności rangi parametrów w ramach poszczególnych kryteriów oceny jakości przedmiotów.

### 2.2.1. Parametry oceny statycznej jakości pojedynczego samolotu

W załączniku nr 1 przedstawiono przykładowy zbiór kryteriów

i przysposobionych im parametrów oceny statycznej jakości samolotów różnych rodzajów lotnictwa. Chociaż zbioru tego nie traktuje się jako niezmiennego, to jednak stanowi on ilustrację postulowanych zasad wyróżniania parametrów oceny.

Użyteczność przestrzenną samolotów wszystkich rodzajów lotnictwa wyrażają parametry związane z możliwością ich ruchu poziomego i pionowego w powietrzu oraz po ziemi. Najważniejszymi parametrami ruchu po ziemi jest długość drogi rozbiegu podczas startu i dobiegu przy lądowaniu /mogą być rozpatrywane różne nawierzchnie dróg/. W ocenach śmigłowców uwzględnia się w zasadzie tylko parametry ruchu w powietrzu.

Możliwości ruchu w przestrzeni powietrznej opisują parametry osiąganey prędkości maksymalnej lub minimalnej lotu poziomego, prędkości pionowego wznoszenia, osiąganey wysokości lotu oraz zasięgi i promienie taktycznego działania. Bierze się pod uwagę wartości maksymalne parametrów /prędkość, pułap/ lub pożądane minimalne /minimalna wysokość lotu bez widoczności wzrokowej ziemi/. Obok parametrów przestrzennych, istotnych dla wszystkich rodzajów samolotów, występują także parametry specyficzne, decydujące o jakości określonego rodzaju lotnictwa. Przykładowo, wartość parametru minimalnej prędkości lotu samolotu transportowego przesądza o jego przydatności do przewożenia rzutów spadochronowych desantu.

Parametry czasowe i ciągłości działań powinny określać: poziom sprawności ocenianego samolotu w skali jednorazowego lotu, częstość lotów oraz możliwości jego wykorzystania w różnych porach doby i warunkach atmosferycznych. Dla jakości wszystkich rodzajów lotnictwa najważniejszymi parametrami  $K_c$  są: czas odtwarzania gotowości bojowej oraz przystosowanie do działań bojowych bez widoczności wzrokowej ziemi. Chodzi przy tym nie o możliwość wykonywania lotu w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych, lecz o możliwość realizacji zadań wynikających z przeznaczenia taktycznego samolotu /niszczenie celów powietrznych lub naziemnych, rozpoznanie itp./.

Można stwierdzić, że większość parametrów kryterium przestrzennego i czasowego ma podobny charakter we wszystkich rodzajach lotnictwa. Natomiast zupełnie różne parametry stanowią

podstawę oceny rodzajów samolotów w ramach kryterium uzbrojenia, wyposażenia specjalnego i udźwigu. Poza nielicznymi wyjątkami samoloty oraz śmigłowce transportowe, zakłóceń radioelektronicznych, sanitarne i rozpoznawczo-łącznikowe nie posiadają uzbrojenia. Wobec tego bierze się pod uwagę parametry określające ich udźwig maksymalny ładunku, ilość zabieranych pasażerów, a w wypadku śmigłowców /samolotów/ zakłóceń radioelektronicznych - parametry przenoszonej aparatury. W ocenie samolotów transportowych istotny jest ciężar ogólny transportowanego ładunku, ciężar jednostkowy oraz dopuszczalne gabaryty ładunków.

Do parametrów oceny statycznej uzbrojenia samolotów LM, LMB, LSz, LR oraz śmigłowców bojowych zalicza się ilości integralnych działek, podwieszeń rakiet i bomb, ciężar maksymalny przenoszonych bomb, siłę rażenia konwencjonalnych środków rażenia i średnie wartości uchyień prawdopodobnych podczas strzelania oraz bombardowania. Samoloty LMB, a nawet LM i LR, mogą być przystosowane do przenoszenia bomb jądrowych, co wyraźnie należy preferować w ocenie jakości.

W ocenie samolotów rozpoznawczych priorytetowe znaczenie mają parametry stałych oraz zmiennych zestawów aparatury rozpoznawczej, a szczególnie wielkość rozpoznawanej powierzchni w jednym locie, wykrywalność obiektów maskowanych, dokładność określanych współrzędnych itp.

Kryterium trwałości samolotu i odporności na przeciwdziałanie środków OPL wyrażają cechy budowy samolotu, w tym opancerzenie wrażliwych układów, ilość silników oraz pilotów stanowiących załogę. Rozpatruje się też modułowość budowy samolotu, łatwość wymiany podzespołów konstrukcji, przystosowanie do startu i lądowania na nawierzchni gruntowej oraz parametry odporności na oddziaływanie czynników zewnętrznych, w postaci ciśnienia i promieniowania przenikliwego, towarzyszących eksplozjom jądrowym. W ramach tego kryterium mogą być uwzględniane również parametry pokładowych nadajników zakłócających stacje radiolokacyjne systemów kierowania ogniem artylerii lub rakietami przeciwlotniczymi oraz parametry środków promieniowania cieplnego, wystrzeliwanych z pokładu samolotu w celu jego osłony przed rakietami przeciwlotniczymi nieprzyjaciela naprowadzającymi się na źródła promieniowania cieplnego.

### 2.2.2. Parametry oceny statycznej jakości załóg

Brak jest jednoznacznych miar, za pomocą których można by było określić jakość załogi. Dotyczy to zwłaszcza kryterium moralno-politycznego i psychofizycznego. Postulowane w załączniku nr 4 przykładowe parametry oceny jakości załóg zawierają - poza wartościami wymiernymi - także cechy ogólne, nie dające się jednoznacznie zmierzyć.

Do kryterium moralno-politycznego wlicza się pochodzenie społeczne załóg, czas przeznaczony na szkolenie polityczne, skuteczność propagandy i przekonanie o konieczności prowadzenia wojny. Nie można przeceniać żadnego z tych parametrów. Fanatyzm religijny lub historycznie uwarunkowane właśnie narodowe mogą stanowić nadrzędne bodźce, których nie jest w stanie zniwelować propaganda, a nawet przynależność klasowa.

Poziom intelektualny załóg zależy od stopnia rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa, a także systemu kształcenia ogólnego. Do wymiernych parametrów, wyrażających intelekt załóg, można zaliczyć czas kształcenia ogólnego i uzyskiwane podczas studiów wyniki, wysiłek samokształceniowy, zainteresowania pozasłużbowe itp.

W ramach kryterium psychofizycznego można wyróżnić parametry oceny stałe w momencie jej prowadzenia, takie jak średnia wieku załóg, czas programowego szkolenia fizycznego i temperamentu, oraz parametry, których wartość może ulegać zmianie w krótkim czasie. Do parametrów zmiennych należy stopień zmęczenia załogi oraz depresje wywoływane niekorzystnym rozwojem sytuacji lub nieszczęściami osobistymi. Pilotowanie współczesnego samolotu, zwłaszcza przez załogę jednoosobową w przestrzeni powietrznej nieprzyjaciela, wymaga dużego wysiłku psychicznego i fizycznego. Wysiłek taki może ponosić człowiek w pełni sprawny psychicznie. Oprócz cech wrodzonych stan psychofizyczny człowieka kształtują bodźce zewnętrzne. Nadmierny wysiłek fizyczny, niedożywienie, niedostatek snu obniżają nie tylko wydolność manualną człowieka, ale na zasadzie sprzężenia zwrotnego powodują także spadek jego wydolności psychicznej.

Wyszkolenie i doświadczenie lotnicze załogi charakteryzują

parametry ogólnego czasu lotów, który osiągnęła załoga w ramach szkolenia podstawowego i treningu ciągłego oraz ilość wykonanych zadań typowych dla danego rodzaju lotnictwa. Wyróżnia się czas sumaryczny lotów załogi oraz na samolotach aktualnie eksploatowanych.

W okresie pokoju parametry wyszkolenia lotniczego mogą być wyrażone w postaci stażu lotniczego, czasu łącznego odbytych lotów oraz ilości wykonanych strzelań, bombardowań, rozpoznań, zakłóceń itd. Parametry doświadczenia bojowego załóg można uwzględniać przede wszystkim podczas wojny i tylko sporadycznie w okresie pokoju /np. doświadczenie bojowe załóg USA zdobyte w Wietnamie/. Stan doświadczenia bojowego załóg można opisywać ilością wykonanych lotów na wykonanie zadań bojowych, typowych dla danego rodzaju lotnictwa.

### 2.2.3. Parametry oceny statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa

Jakość zbioru samolotów i załóg, należących do struktury organizacyjnej lotnictwa, postuluje się określać na podstawie parametrów oceny jednostkowej /pkt 2.2.1. i 2.2.2/.

Możliwości zabezpieczenia materiałowo-technicznego  $/K_m /$  samolotów wyrażają wartości parametrów określające: ilość i mobilność rzutów naziemnych zdolnych samodzielnie odtwarzać gotowość bojową samolotów /na oddzielnych lotniskach/; ilość posiadanych /przewożonych równocześnie/ środków materiałowo-technicznych; liczbę równoległe odtwarzanych lub remontowanych samolotów siłami struktury organizacyjnej /zakres remontu w stosunku do zakładanych potrzeb/; stopień autonomiczności systemu materiałowo-technicznego zabezpieczenia.

Podstawowymi parametrami, przesądzającymi o jakości systemu zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów  $/K_1 /$ , są warunki bazowania ocenianej struktury organizacyjnej oraz funkcje spełniane przez naziemne i powietrzne środki ubezpieczenia lotów.

Średnia ilość samolotów, bazujących na jednym lotnisku, stopień inżynierskiej rozbudowy posiadanych lotnisk, wyposażenie w środki UL oraz obrona i ochrona lotnisk decydują nie tylko

o swobodzie startu i lądowania, lecz także o odporności struktury organizacyjnej na działania niszczące nieprzyjaciela. Lotnictwo frontowe /taktyczne/, z racji swego przeznaczenia i warunków działań bojowych, musi być zdolne do stosunkowo częstej zmiany lotnisk bazowania. Kolejne przebazowania będą dokonywane na lotniska eksploatowane poprzednio przez nieprzyjaciela i niszczone przed ich opuszczeniem. Termin przywracania przydatności lotnisk zdobytych lub własnych, zniszczonych przez nieprzyjaciela, zależy od możliwości remontowych sił, którymi dysponuje oceniana struktura. Wyższe struktury organizacyjne lotnictwa dysponują z reguły oddziałami przeznaczonymi do budowy nowych lotnisk lub przystosowywania do startu i lądowania samolotów odpowiednich odcinków dróg kołowych. Potencjał wyższej struktury organizacyjnej w zakresie budowy /remontu/ lotnisk służy do wspierania struktur podległych, czego jednak nie można uwzględniać w ocenie niższych struktur.

Parametry oceny jakości systemu ubezpieczenia lotów powinny wyrażać stopień zabezpieczenia potrzeb związanych z nawigowaniem /pilotowaniem/ samolotów oraz pokonywaniem OPL nieprzyjaciela. W ocenie systemu zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów mogą być uwzględniane ponadto parametry wyrażające mobilność, skuteczność maskowania, odporność na przeciwdziałanie nieprzyjaciela i inne.

W ocenie systemu dowodzenia struktury organizacyjnej lotnictwa wyróżnia się z reguły następujące parametry: efektywność stosowanych sposobów działań; zasięg przestrzenny łączności dowodzenia; czas obiegu informacji, w kanałach dowodzenia powietrznego i naziemnego; skuteczność wykrywania celów powietrznych oraz naprowadzania samolotów na cele powietrzne i naziemne; stopień automatyzacji systemu; ciągłość i skrytość dowodzenia; odporność na zakłócenia i mobilność punktów dowodzenia.

Poziom jakości systemu dowodzenia struktury organizacyjnej lotnictwa zależy od funkcjonalności środków dowodzenia, ilości i rozmieszczenia punktów dowodzenia, wyszkolenia personelu, techniki utajniania informacji oraz powiązań wewnętrznych i zewnętrznych warunkujących sprawność dowodzenia.

W załączniku nr 6 przedstawiono przykład wyróżniania parametrów oceny jakości struktur organizacyjnych lotnictwa. Wynika zeń,

że o charakterze oceny, w tym wypadku statycznej, decydują przyjęte parametry oceny jednostkowej samolotów i załóg.

#### 2.2.4. Parametry oceny statycznej jakości rodzaju lotnictwa

Zgodnie z przyjętymi założeniami oceny jakości rodzaju lotnictwa nie rekomenduje się wyróżniania oddzielnych parametrów charakteryzujących całość rodzaju lotnictwa. Można w tym wypadku prowadzić ocenę w oparciu o parametry jednostkowej oceny przedmiotów, należących do rodzaju lotnictwa.

Określając jakość rodzaju lotnictwa, na podstawie ilości i jakości jednostkowej samolotów lub samolotów i załóg, przyjmujemy parametry omówione w punktach 2.2.1. i 2.2.2.

Jeśli podstawą oceny jakości rodzaju lotnictwa jest ilość i jakość struktur organizacyjnych należących do danego rodzaju lotnictwa, to wybór parametrów oceny powinien być dokonywany w myśl założeń przedstawionych w punkcie 2.2.3.

#### 2.3. Współczynniki wagowe parametrów oceny statycznej

Przez pojęcie "współczynnik wagowy parametru" rozumie się liczbę wyrażającą znaczenie /rangę/ danego parametru, a tym samym jego wpływ na jakość kryterium, do którego należy, oraz jakość ogólną ocenianego przedmiotu. Współczynniki wagowe można wyznaczać, ustalwszy uprzednio - w ramach poszczególnych kryteriów - zbiory parametrów oceny.

W ocenie statycznej samolotów nadaje się współczynniki wagowe parametrom, stanowiącym potencjał możliwości przedtrzennych, czasowych, uzbrojenia i odporności, w zasadzie nie weryfikowanym w świetle efektywności bojowej samolotów. Jest to zgodne z postulowanymi założeniami oceny statycznej. Natomiast wyznaczając współczynniki wagowe parametrów oceny załóg oraz systemów naziemnych struktur organizacyjnych lotnictwa, nie można pominąć wpływu wartości poszczególnych parametrów na możliwy stopień wykorzystania potencjału samolotów.

Mając powyższe na uwadze, postuluje się stosowanie określonej kolejności działania. W pierwszym rzędzie szeregujemy pa-

rametry danego kryterium w kolejności ich znaczenia. Następnie nadajemy najmniej znaczącemu parametrowi określoną wagę liczbową. Kolejnym, bardziej znaczącym parametrom, nadaje się współczynniki wagowe proporcjonalne do ich rosnącego wpływu na jakość ocenianego kryterium.

Z badań wynika, że dla oceny jakości istotne są stosunki między wartościami współczynników wagowych przyporządkowanych poszczególnym parametrom, a nie ich wartości bezwzględne. Powyższe stwierdzenie można zobrazować prostym przykładem, zakładając, że w ramach pewnego kryterium  $/K_x /$  wyróżniono parametry  $P_{x,1}$ ,  $P_{x,2}$ ,  $P_{x,3}$ . Parametrom tym przyporządkowano współczynniki wagowe, odpowiednio: 0.5, 1, 3. W tym wypadku stosunki współczynników wagowych wynoszą  $W_{x,1} : W_{x,2} : W_{x,3} = 1:2:6$ . Jeżeli zmieni się wartości współczynników, zachowując stosunki /np. odpowiednio na 2, 4, 12 /, to zmiana taka nie wpłynie na jakość kryterium.

Uwzględniając przedstawioną właściwość, rekomenduje się nadawanie najmniej znaczącemu parametrowi współczynnika wagowego 1, co znacznie ułatwia analizowanie stosunków między wartościami współczynników wagowych poszczególnych parametrów.

Możliwy jest także inny sposób wyznaczania współczynników wagowych. Określonymu kryterium przydziela się pewną sumę wag /na przykład 100/, które należy rozdzielić proporcjonalnie pomiędzy parametry, stosownie do ich znaczenia.

Niezależnie od sposobu wyznaczania współczynników wagowych jest to zadanie bardzo skomplikowane. Błędne wyznaczenie współczynników może w znacznym stopniu wypaczyć obraz rzeczywistości, ponieważ ranga szeregu parametrów oceny statycznej nie może być weryfikowana drogą eksperymentu.

Współczynniki wagowe parametrów wyznacza się metodą intuicyjną /ekspertyzy/. Konieczne jest przy tym korzystanie z orzeczeń co najmniej kilku ekspertów, znających problematykę własnego lotnictwa frontowego i lotnictwa taktycznego nieprzyjaciela. Eksperti mogą pracować wspólnie lub niezależnie. Dysponując orzeczeniami rozbieżnymi, uśredniamy współczynniki wagowe wyznaczone przez niezależnych ekspertów.

Przykład wyznaczonych współczynników wagowych parametrów sa-

molotów przedstawiono w załączniku nr 1, załóg samolotów - w załączniku nr 4, oraz struktur organizacyjnych lotnictwa - w załączniku nr 7.

#### 2.4. Budowa wzorca parametrów oceny statycznej

Wzorzec powinien obejmować rodzaj, liczbę i wartość parametrów, które wyróżnia się podczas oceny statycznej jakości lotnictwa. Oznacza to, że należy tworzyć oddzielne wzorce parametrów do oceny statycznej jakości pojedynczych samolotów, załóg i systemów naziemnych struktur organizacyjnych poszczególnych rodzajów lotnictwa. Oprócz cech wspólnych rodzaje lotnictwa wyróżniają się własnościami szczególnymi, które muszą znaleźć odbicie w treści wzorca parametrów, służącego do oceny ich jakości. Tworząc oddzielne wzorce parametrów do oceny jakości pojedynczych samolotów, załóg i systemów naziemnych struktur organizacyjnych LM, LMB i LSz, LR, samolotów transportowych, śmigłowców transportowych, oraz śmigłowców bojowych, zakłóceń radioelektronicznych i rozpoznawczo-łącznikowych, stosujemy identyczne zasady postępowania.

Wzorzec parametrów tworzymy do oceny przedmiotów jednorodnych /np. samolotów myśliwsko-bombowych i szturmowych - załącznik nr 2/. W tym celu zestawiamy wszystkie jednorodne przedmioty, które należą do danego zbioru. Praktycznie oznacza to, że w zestawieniu należy ująć jednorodne przedmioty oceny należące do lotnictwa frontowego Państw - Stron Układu Warszawskiego i lotnictwa taktycznego wojsk NATO.

Z kolei wyróżniamy kryteria oceny jakości grupy przedmiotów jednorodnych oraz przyporządkowujemy tym kryteriom parametry oceny. Mając sprecyzowany zbiór parametrów, określa się ich wartości, wykorzystując dostępne metody badań /pkt 1.5./.

Spośród zbioru rzeczywistych wartości, charakteryzujących poszczególne parametry jednorodnych przedmiotów oceny, wybieramy wartości w znaczeniu taktycznym najkorzystniejsze i szeregujemy je w oddzielnej rubryce /np. załącznik nr 2, rubryka 13/.

Przez pojęcie "wartości najkorzystniejsze" rozumie się maksymalne /udźwig użyteczny samolotu, promień taktycznego działania, prędkość maksymalna/, minimalne /długość drogi rozbiegu

przy starcie samolotu/ lub optymalne /określona liczba załóg przypadająca na jeden samolot/.

Wartości wzorcowe parametrów, wybrane spośród rzeczywistych parametrów jednorodnego zbioru ocenianych przedmiotów, wykorzystujemy jako miary jakości przedmiotów należących do tego zbioru. Jakość każdego parametru ocenianego przedmiotu określamy poprzez porównanie jego wartości z przyjętą wartością wzorcową danego parametru. W ten sposób uwalniamy się od różnych mian parametrów i możemy wyrażać jakość parametrów, kryteriów i jakość ogólną ocenianego przedmiotu za pomocą liczb niemianowanych /przykład - załącznik nr 3/.

Z analizy parametrów istniejących przedmiotów oceny wynika, że nie ma takiego przedmiotu, którego wszystkie wartości parametrów są najkorzystniejsze, a więc wzorcowe dla pozostałych przedmiotów danej grupy.

Tym się głównie kierowano, nie postulując przyjmowania za wzorzec wartości parametrów jednego z przedmiotów należącego do danego zbioru.

Stosując wartości wzorcowe parametrów, wybranych spośród najkorzystniejszych parametrów istniejących przedmiotów oceny, zapewnia się uzyskanie "modelu jakości", będącego swoistym wzorcem jakości dla danego zbioru przedmiotów jednorodnych. Jakość dowolnego przedmiotu w zbiorze jest z reguły niższa od jakości modelu i mieści się w przedziale  $(0,1]$ .

## X

Z przedstawionych założeń oceny statycznej jakości lotnictwa wynika, że podczas jej prowadzenia badamy interesujące nas dziedziny użyteczności i poszczególne parametry ocenianych przedmiotów na tle szerokiego ich zbioru. W ten sposób osiąga się znaczny stopień obiektywności oceny, poznanie rzeczywistej wartości parametrów, ich wpływu na oceniane dziedziny użyteczności i jakość ogólną przedmiotu oceny. W związku z tym można prowadzić różnorodne porównania /przykład - załącznik nr 10/ i wnioski formułować w myśl założonych celów oceny. Poznanie jakości lotnictwa poprzez badanie i ocenę efektywności jego działania osiąga się w ramach oceny dynamicznej, prowadzonej w myśl założeń przedstawionych w następnym rozdziale.

### 3. OCENA DYNAMICZNA JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO

Postulowane zasady rozwiązywania zadań oceny dynamicznej jakości lotnictwa charakteryzuje swoisty wybór: kryteriów i parametrów oceny; sposobów wyznaczania współczynników wagowych, ustalania wzorców parametrów oceny i wyrażania jakości ocenianych sił lotnictwa.

Właściwością oceny dynamicznej jest to, że za jej pomocą ustalamy jakość ocenianych sił lotnictwa przejawiającą się w określonej sytuacji taktyczno-operacyjnej. Badamy jakość w założonych lub rzeczywiście istniejących warunkach terenowych i atmosferycznych z uwzględnieniem stanu przedmiotów oceny w momencie jej dokonywania. Zmierzamy do ustalenia efektów, które mogą osiągać oceniane siły lotnictwa w konkretnej sytuacji.

Miary jakości samolotu, struktury organizacyjnej lotnictwa, rodzaju lotnictwa lub grupy taktycznej samolotów, wyznaczane w ten sposób, powinny wyrażać rzeczywistą efektywność bojową ocenianych sił lotnictwa. Efektywność ta zależy od wartości parametrów, którymi cechują się przedmioty oceny, oceniamy jednak nie wartości parametrów, lecz rezultaty uzyskiwane dzięki tym parametrom w istniejącej sytuacji. Jest to fundamentalne założenie dynamicznej oceny jakości lotnictwa, determinujące treść pracy oceniającego, której kolejność jest podobna do występującej w ocenie statycznej, co przedstawiono we wspólnych algorytmach /rozdział 4/.

Ocenę dynamiczną jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela rekomenduje się stosować podczas rozwiązywania następujących zadań taktyczno-operacyjnych:

- badanie wpływu wartości parametrów ocenianych przedmiotów na efektywność ich działań przejawiającą się podczas wykonywania zadań w określonych /konkretnych/ warunkach pola walki;
- określanie oczekiwanych rezultatów działań lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, z uwzględnieniem ich stanów ilościowych i jakościowych oraz warunków wykonywania zadań;
- ustalanie stosunku jakości /efektywności/ między lotnictwem własnym i nieprzyjaciela w pasie frontu, armii lub stosunku sił

w skali powietrznych kierunków operacyjnych;

- wybór optymalnych zasad działań lotnictwa własnego, w tym sposobów wykonywania zadań, tworzenia ugrupowań taktycznych, wyboru środków rażenia i aparatury specjalnej oraz naziemnego zabezpieczenia działań;

- weryfikowanie założeń strukturalnych lotnictwa oraz ustalanie zasad współdziałania z wojskami lądowymi /marynarką wojenną, wojskami OPK/ i między rodzajami lotnictwa pod kątem podnoszenia efektywności działań bojowych lotnictwa;

- badanie skuteczności podejmowanych przedsięwzięć, mających na celu zapewnienie lotnictwu własnemu korzystnych warunków pokonywania przeciwdziałania środków OPL nieprzyjaciela, formułowanie wniosków określających środki potęgujące możliwości lotnictwa w tym zakresie;

- wybór optymalnego wariantu użycia lotnictwa w operacji frontowej /armijnej/, zapewniającego najwyższą efektywność działań lotnictwa przy określonym jego stanie w danych warunkach bojowych;

- podział sił lotnictwa oraz określanie zadań dla związków taktycznych i oddziałów lotnictwa, stosownie do ich rzeczywistych możliwości i zakładanego celu działań;

- prognozowanie strat nieprzyjaciela i własnych oraz opracowywanie postulatów dotyczących uzupełniania sił lotnictwa własnego w toku prowadzonych lub przyszłych operacji;

- opracowywanie postulatów odnośnie do poprawy parametrów samolotów jako nosicieli, doskonalenie środków rażenia i aparatury pokładowej samolotów oraz doskonalenie systemów naziemnego zabezpieczenia działań lotnictwa;

- ustalanie środków i przedsięwzięć wojsk własnych, zmierzających do obniżania efektywności działań lotnictwa nieprzyjaciela;

- ocenianie rezultatów minionych działań lotnictwa, co może być czynione podczas podsumowywania operacji lub opracowywania doświadczeń wojennych.

Odpowiednio do rozwiązywanego zadania muszą być wybierane kryteria i parametry oceny. Przez pojęcie parametr w ocenie dynamicznej rozumie się wielkości wyrażające efekty przestrzenne, czasowe, bojowe i pokonywania OPL. W ramach ustalania parametrów efekty-

wności samolotu i różnych zbiorów samolotów określa się wykorzystywane możliwości przestrzenno-czasowe, ilości niszczonych celów powietrznych lub naziemnych, ilość obiektów rozpoznawanych lub zakłócanych, możliwości transportowe oraz prawdopodobieństwo pokonywania przeciwdziałania środków OPL w określonej sytuacji bojowej.

Parametry efektywności rozpatruje się w świetle zadań, do wykonywania których samoloty są przeznaczone i przystosowane pod względem technicznym. Jeśli istnieje możliwość zamiennego użycia LM, LMB i LR, ustala się także efektywność bojową tych rodzajów lotnictwa w każdym możliwym wariancie ich działania.

Ocenie dynamicznej jakości lotnictwa towarzyszy zazwyczaj proces przewidywania, zwłaszcza sytuacji taktyczno-operacyjnej. Prowadząc taką ocenę w okresie pokoju, trzeba tworzyć wizję warunków działań na perspektywicznym polu walki. Podstawą przewidywań są zdobywane informacje o zamierzonym ugrupowaniu wojsk nieprzyjaciela, charakterze przyszłych obiektów działań lotnictwa, możliwościach systemu OPL itp. Nawet w czasie działań bojowych nie można uniknąć konieczności "wybiegania" w przyszłość. Skład i ugrupowanie wojsk nieprzyjaciela istniejące w chwili dokonywania oceny mogą w stosunkowo krótkim czasie ulec zmianie. Z konieczności dokonuje się pewnych uproszczeń, budując model pola walki, na tle którego dokonywana jest ocena efektywności działań lotnictwa.

Oceniając dynamicznie jakość lotnictwa własnego, uwzględniamy obiekty działań i środki OPL należące do nieprzyjaciela, natomiast w ocenie jakości lotnictwa nieprzyjaciela przyjmujemy potencjalne obiekty uderzeń lub rozpoznania oraz przeciwdziałające środki OPL, którymi dysponują wojska własne.

Podczas badania efektywności przedmiotów oceny mogą być rozpatrywane symulowane pojedynki między określonymi samolotami lub grupami samolotów, a także między samolotami i środkami OPL. Symulując pojedynek, określa się warunki jego przebiegu, co wespół z cechami ocenianych samolotów przesądza o rezultatach końcowych. Trzeba jednak podkreślić, że zadaniom realizowanym przez lotnictwo, nawet w tym samym czasie, ale w różnych rejonach lub w różnym czasie w określonym rejonie, towarzyszą zazwyczaj odmienne warunki ich wykonania. Wobec tego

tylko drogą wielowariantowej symulacji działań lotnictwa można ustalić przewidywane średnie wartości efektów uzyskiwanych przez oceniane siły.

Przedstawiony zarys charakterystyki oceny dynamicznej jakości lotnictwa uzmysławia jej złożoność w porównaniu z oceną statyczną. Właściwości wyboru kryteriów, parametrów oraz wartości wzorcowych parametrów oceny dynamicznej jakości lotnictwa omawia się w kolejnych punktach pracy.

Ocena załóg samolotów i systemów naziemnych struktur organizacyjnych lotnictwa powinna być prowadzona w sposób podobny do stosowanego w ocenie statycznej, ponieważ w obu wypadkach bierze się pod uwagę wpływ systemów naziemnego zabezpieczenia na możliwy stopień wykorzystania samolotów.

### 3.1. Kryteria oceny dynamicznej

W ocenie dynamicznej jakości lotnictwa postuluje się wyróżnianie kryteriów użytkowych, rozpatrywanych w określonych warunkach wykonywania zadań bojowych. W ocenie statycznej uwzględnialiśmy potencjał lotnictwa, nie weryfikując stopnia możliwości jego wykorzystania. Prowadząc ocenę dynamiczną, zmierzamy do wyróżniania kryteriów efektywności, którymi charakteryzuje się oceniany przedmiot. Interesują nas w tym wypadku rezultaty bojowe, jakie mogą uzyskiwać oceniane siły lotnictwa.

#### 3.1.1. Kryteria oceny dynamicznej jakości pojedynczego samolotu

W ocenie dynamicznej jakości pojedynczych samolotów lotnictwa frontowego /taktycznego/ postuluje się wyodrębnianie następujących kryteriów:

- a/ Kryterium efektywności przestrzennej  $E_p$ .
- b/ Kryterium efektywności czasowej  $E_c$ .
- c/ Kryterium efektywności bojowej  $E_b$ .
- d/ Kryterium efektywności pokonywania OPL  $E_o$ .

Kryteria  $E_p$  i  $E_c$  powinny obejmować efektywność samolotu w przestrzeni i czasie, determinowaną możliwościami technicznymi

samolotu i warunkami wykonywania zadań bojowych. W ramach tych kryteriów należy rozpatrywać jedynie cechy ocenianego samolotu.

Za kryterium główne uważa się efektywność bojową samolotu. W ramach tego kryterium rozpatruje się efekty, które może osiągać oceniany samolot podczas wykonywania typowych zadań wynikających z przeznaczenia danego rodzaju samolotów. Niską jakością innych dziedzin użyteczności samolotu można w pewnym stopniu łagodzić za pomocą szczególnych zabiegów. Zdolność oddziaływania w głąb ugrupowania nieprzyjaciela wydatnie zwiększa wykorzystanie lotnisk położonych w pobliżu rubieży styczności bojowej wojsk. Czas odtwarzania gotowości bojowej samolotu skraca się w wypadku użycia do tego celu większej ilości ludzi i naziemnych środków technicznych. Nawet prawdopodobieństwo pokonywania przeciwdziałania środków OPL przez oceniany samolot /pilota/ mogą zwiększać działające niezależnie od niego środki lotnictwa i wojsk lądowych. Natomiast niemożliwe jest rekompensowanie niskiej efektywności ogniowej, rozpoznawczej lub zakłóceń, które zależą głównie od walorów bojowych samolotu.

$E_0$  obejmuje wartości prawdopodobieństw uniknięcia zestrzeleń ocenianego samolotu przez różne środki OPL nieprzyjaciela. Wartości te zależą od cech samolotu, stanu przeciwdziałającego systemu OPL, zespołu przedsięwzięć podejmowanych na rzecz zabezpieczenia pokonywania OPL przez samoloty oraz charakteru wykonywanego zadania. Kryterium efektywności pokonywania OPL może być pomijane w ocenie lotnictwa transportowego /samoloty i śmigłowce/, zakłóceń radioelektronicznych i pomocniczego. Samoloty tych rodzajów lotnictwa nie są przeznaczone do działań w strefach ognia OPL, a wykonując sporadycznie zadania nad obszarem nieprzyjaciela są szczególnie zabezpieczane.

### 3.1.2. Kryteria oceny dynamicznej jakości załóg

Uważa się, że kryteria postulowane w ocenie statycznej /pkt. 2.1./ są także autorytatywne w ocenie dynamicznej jakości załóg. Oceniając dynamicznie jakość załóg można także wyróżniać kryterium moralno-polityczne  $/K_m/$ , intelektualne  $/K_i/$ , psychofizyczne  $/K_p/$ , wykszolenia i doświadczenia lotniczego  $/K_w/$ .

Aby ocena miała charakter dynamiczny, do poszczególnych kryteriów powinno się zaliczać wielkości obrazujące rzeczywiste możliwości załóg w zakresie wykorzystania efektywności pilotowanych przez nie samolotów. Wyróżniając identyczną liczbę i charakter kryteriów jak w ocenie statycznej, należy dobierać odpowiednie wielkości i wartości parametrów w ramach poszczególnych kryteriów oceny dynamicznej. Niektóre dane statystyczne, stanowiące istotne parametry oceny statycznej, tracą znaczenie w ocenie dynamicznej, co omawia się w punkcie 3.2.2.

### 3.1.3. Kryteria oceny dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa

Ocena dynamiczna jakości określonej struktury organizacyjnej lotnictwa skłania do wyróżniania:

- a/ Kryterium ilości i dynamicznej jakości jednostkowej samolotów  $/E_s/$ .
- b/ Kryterium dynamicznej jakości załóg  $/E_z/$ .
- c/ Kryterium efektywności zabezpieczenia materiałowo-technicznego  $/E_m/$ .
- d/ Kryterium efektywności zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów  $/E_l/$ .
- e/ Kryterium efektywności dowodzenia  $/E_d/$ .

Funkcję kryterium głównego spełnia  $E_s$  które zarazem wyznacza górną granicę ogólnej jakości struktury organizacyjnej w wypadku, kiedy efektywność pozostałych elementów struktury zapewnia pełne wykorzystanie posiadanych samolotów.

Kryteria  $E_s$  i  $E_z$  zostały omówione w punktach 3.1.1. i 3.1.2. Kryteria  $E_m$ ,  $E_l$  i  $E_d$  powinny wyrażać efektywność zabezpieczenia samolotów na ziemi i w powietrzu. Uwzględnia się przy tym możliwe natężenie działań samolotów oraz możliwości systemów naziemnych struktury organizacyjnej w określonych warunkach bazowania, ugrupowania wojsk własnych i przeciwdziałania nieprzyjaciela. Konfrontuje się możliwości systemów naziemnych struktury z potrzebami zabezpieczenia działań samolotów w istniejącej sytuacji taktyczno-operacyjnej.

#### 3.1.4. Kryteria oceny dynamicznej jakości rodzaju lotnictwa

Ocenę jakości rodzaju lotnictwa postuluje się prowadzić na podstawie kryteriów wyznaczających dynamiczną jakość jednostkową przedmiotów tworzących rodzaj lotnictwa. Przyjmując takie założenie, w ramach oceny rodzaju lotnictwa zmierza się do określenia:

- a/ Dynamicznej jakości sumarycznej zbioru samolotów, stanowiących rodzaj lotnictwa.
- b/ Dynamicznej jakości sumarycznej zbioru samolotów i załóg danego rodzaju lotnictwa.
- c/ Dynamicznej jakości sumarycznej struktur organizacyjnych wchodzących w skład ocenianego rodzaju lotnictwa.

Kryteria dynamicznej oceny jakości jednostkowej powyższych przedmiotów omówiono w punktach 3.1.1., 3.1.2. i 3.1.3.

Pełny obraz efektywności rodzaju lotnictwa uzyskuje się poprzez ocenę jego struktur organizacyjnych. Brak dostatecznych informacji lub założone cele szczegółowe mogą przesądzić o potrzebie wykorzystania jednego z przedstawionych wariantów oceny. Znajomość jakości sumarycznej zbioru samolotów rodzaju lotnictwa oraz - oddzielnie - jakości składowych determinujących jakość sumaryczną ma istotne znaczenie podczas porównywania jakości lotnictwa własnego z lotnictwem nieprzyjaciela.

#### 3.1.5. Kryteria oceny dynamicznej jakości grupy taktycznej samolotów

Grupę taktyczną samolotów jednorodnych, w składzie której nie występują zespoły mające różne zadania taktyczne, postuluje się oceniać według kryteriów oceny struktury organizacyjnej lotnictwa /pkt 3.1.3./. Jeśli grupa taka oceniana jest w skali jednorazowego lotu, to może być pominięte kryterium efektywności zabezpieczenia materiałowo-technicznego grupy  $E_m$ , a zabezpieczenie lotniskowe rozpatrywane tylko pod kątem jego wpływu na efektywność przestrzenną grupy. W takim wypadku jakość grupy taktycznej ustala się na podstawie efektów, które uzyskuje dzięki cechom

samolotów i załóg tworzących grupę.

Jeżeli w składzie grupy taktycznej oprócz zespołu samolotów wykonujących zasadnicze zadanie występują również zespoły samolotów zabezpieczających działanie zasadniczego zespołu samolotów, to można wyróżniać oddzielne kryteria oceny każdego zespołu.

Jako kryteria oceny dynamicznej jakości zespołu samolotów zabezpieczających można przyjąć:

a/ Kryterium ilości i dynamicznej jakości jednostkowej samolotów  $/E_s/$ .

b/ Kryterium jakości załóg  $/E_z/$ .

Określanie jakości zespołów samolotów zabezpieczających może być potrzebne podczas ustalania ich wpływu/współczynników wpływu/ na jakość zespołu zasadniczego. W myśl przyjętych założeń, jakość grupy taktycznej, składającej się z różnych zespołów samolotów, określana jest na podstawie kryteriów oceny zespołu zasadniczego, korygowanych wpływem działań zespołów zabezpieczających.

Reasumując dochodzi się do wniosku, że wyróżnianiu kryteriów i parametrów oceny statycznej i dynamicznej przedmiotów patroluje właściwie jedna idea ogólna. Można to stwierdzić na podstawie porównania treści załączników nr 1 i 8. Natomiast wyrażone różnice występują w charakterze parametrów wyróżnianych w ramach kryteriów oceny dynamicznej, co omawia się w kolejnym punkcie pracy.

### 3.2. Parametry oceny dynamicznej

W ocenie dynamicznej jakości lotnictwa uwzględnia się parametry, których wartości stanowią swego rodzaju wypadkowe, determinowane przez stałe parametry techniczne samolotów i sprzętu naziemnego lotnictwa, możliwości ludzkie oraz warunki wykonywania zadań bojowych. Parametry powinny wyrażać efekty uzyskiwane w określonej sytuacji taktyczno-operacyjnej w różnych warunkach atmosferycznych. Niektóre parametry kryterium efektywności przestrzennej i czasowej nie są znacząco determinowane przez warunki zewnętrzne i wobec tego mogą być równoznaczne z parametrami technicznymi sprzętu. Ilość i charakter dobieranych para -

metrów zależą od celu i przedmiotu oceny oraz posiadanych informacji lub możliwego zakresu badań ocenianego przedmiotu.

### 3.2.1. Parametry oceny dynamicznej jakości pojedynczego samolotu

Ilość i rodzaj parametrów, wyróżnianych w ramach poszczególnych kryteriów, zależą od przeznaczenia taktycznego i warunków działań w danej sytuacji taktyczno-operacyjnej. Przykładowy zbiór parametrów zawarty w załączniku nr 8 uważa się za adekwatny do potrzeb stwarzanych przez współczesne pole walki. Nie wyklucza się jednak ewentualności wprowadzania do oceny parametrów dodatkowych lub rezygnacji z części tych, które w danej sytuacji nie odgrywają istotnej roli. Jeśli na przykład lotnictwo ocenianych stron dysponuje dostateczną ilością lotnisk lub drogowych odcinków lotniskowych, których drogi startowe mają odpowiednie rozmiary, to parametry długości rozbiegu podczas startu i długości dobiegu przy lądowaniu nie wpływają na jakość samolotu w sensie jego przydatności taktycznej.

Ocenia się, że aktualnie nie odgrywa znaczącej roli prędkość maksymalna lotu samolotów. Wyjątek stanowią samoloty myśliwskie: duża prędkość maksymalna samolotów myśliwskich wpływa na efektywność przechwytywania celów powietrznych z dyżurowania na lotniskach i w powietrzu.

Praktycznie nie wykorzystuje się prędkości naddźwiękowej samolotów myśliwsko-bombowych, szturmowych i rozpoznawczych. Prędkość naddźwiękową mogą one rozwijać w locie powyżej ustalonego minimum wysokości /kilka tysięcy metrów/, a tylko nieliczne typy samolotów - w locie na małej wysokości. Przy obecnym stanie środków OPL, wraz ze wzrostem wysokości lotu nad obszarem nieprzyjaciela, gwałtownie wzrasta prawdopodobieństwo zestrzelenia samolotu. Nie bez znaczenia jest i to, że rozpędzanie samolotu do prędkości maksymalnej powoduje skokowy wzrost zużycia paliwa i w efekcie wydatne zmniejszenie taktycznego promienia działania samolotu.

Rozwój systemów rakiet przeciwlotniczych małego zasięgu może stworzyć w przyszłości sytuację zmuszającą lotnictwo do dzia-

zań nie tylko na małej, lecz także na średniej, a nawet dużej wysokości. Wówczas prędkość maksymalna lotu wpływałaby korzystnie na prawdopodobieństwo przenikania samolotów w głąb ugrupowania wojsk nieprzyjaciela.

Ważnymi składowymi kryterium efektywności przestrzennej samolotów są wartości parametrów prędkości przelotowej i taktycznych promieni działania. Stwierdza się, że powinna być preferowana możliwie największa prędkość przelotowa, trwale utrzymywana, przynajmniej w przestrzeni powietrznej nieprzyjaciela, optymalna z punktu widzenia warunków eksploatacji samolotu i nie powodująca istotnego zmniejszenia jego taktycznego promienia działania.

Duże wartości parametrów prędkości przelotowej i taktycznych promieni działania samolotów przesądzają o efektywności przestrzennej i czasowej wykonywania zadań bojowych przez wszystkie rodzaje lotnictwa. Inaczej rzecz się ma z parametrem maksymalnej wysokości lotu. W zasadzie tylko samolot myśliwski powinien być zdolny do osiągnięcia pułapu lotu, przewyższającego możliwości pozostałych rodzajów samolotów. Właściwości i zadania innych rodzajów lotnictwa nie uzasadniają celowości eksponowania w ocenie ich jakości parametru maksymalnej wysokości lotu. Praktycznie nie można zapewnić samolotom LMB, LSz, LR i śmigłowcom pułapu lotu wykraczającego poza zasięg rakiet przeciwlotniczych i samolotów myśliwskich. Podwyższanie zaś wartości parametru maksymalnej wysokości lotu odbywa się z reguły kosztem parametrów istotniejszych dla efektywności, a więc i jakości samolotów.

Postulując uwzględnianie parametrów prędkości pionowego wznoszenia oraz minimalnego promienia zakrętu, miano na uwadze ich wpływ na sprawność wykonywania zadań, przede wszystkim za pomocą samolotów myśliwskich i innych rodzajów lotnictwa, realizujących zadania nad obszarem nieprzyjaciela. Prędkość pionowego wznoszenia i zwrotność samolotu warunkują między innymi efektywność przechwytywania celów powietrznych za pomocą samolotów myśliwskich oraz efektywność samolotów LMB, LSz i LR podczas rozpoznawania i atakowania celów naziemnych /nawodnych/. Wzrost prędkości pionowego wznoszenia śmigłowców przesądza ponadto o możliwości wykorzystania do startu i lądowania lądowisk otoczonych przeszkodami pionowymi oraz o przydatności śmigłowców

do działań w terenie górzystym.

Charakter parametrów należących do kryterium efektywności czasowej zależy od przeznaczenia taktycznego ocenianego samolotu. Jednym z głównych parametrów, niezależnie od rodzaju samolotu, jest niewątpliwie minimalny czas odtwarzania gotowości bojowej. W ocenie dynamicznej jakości rekomenduje się liczenie czasu odtwarzania gotowości bojowej od momentu lądowania samolotu do chwili ponownego startu. Postulat ten jest istotny, ponieważ w zależności od cech eksploatacyjnych samolotu i warunków bazowania konieczny czas pozostawiania samolotu na lotnisku może być różny. Znając ilość i jakość załóg, przypadających na jeden samolot, oraz efektywność systemu odtwarzania gotowości bojowej samolotu, jesteśmy w stanie ustalić możliwą ilość lotów w jednostce czasu, na przykład w ciągu doby.

Efektywność manewrowa samolotu, wyrażana czasem osiągnięcia określonych wysokości oraz zmiany kierunku lotu warunkuje, wspólnie z innymi czynnikami, skuteczność ataków, rozpoznania oraz pokonywania przeciwdziałania środków OPL przez oceniane samoloty LM, LMB, LSz i LR.

Parametr maksymalnego czasu lotu /ekonomiczna prędkość lotu/ stanowi składową efektywności tych samolotów, które mogą być używane do wykonywania zadań z dyżurowania w powietrzu, bądź których czas działania powinien być jak najdłuższy.

Niektóre cele powietrzne /np. rakiety skrzydlate/ mogą być przechwytywane i niszczone przez myśliwce dyżurujące w powietrzu. Najwyższe efekty uzyskuje się wykonując uderzenia siłami LMB i LSz na cele ruchome /wyrzutnie rakiet/ natychmiast po ich wykryciu. Warunek ten można osiągać, posiadając dyżurujące w powietrzu samoloty.

Wymagania taktyczne determinują konieczność uwzględniania w ocenie jakości samolotów zwłoki czasu w przekazywaniu wyników rozpoznania powietrznego. Pełna efektywność przekazu informacji rozpoznawczych ma miejsce wówczas, kiedy transmisja meldunków słownych lub obrazów rozpoznawanych obiektów odbywa się w czasie rzeczywistym /natychmiast po wykryciu obiektu/. Zwłoka czasu w przekazaniu wyników rozpoznania może poważnie ograniczyć ich przydatność lub całkowicie je zdezaktualizować.

Liczącym się parametrem jest także czas niezbędny do startu samolotu dyżurującego w określonej gotowości na lotnisku. Zwłoka czasu startu w tym wypadku zależy w poważnej mierze od cech ocenianego samolotu.

Parametry kryterium efektywności bojowej samolotu powinny wyrażać rezultaty, do osiągnięcia których przeznaczony jest oceniany samolot jako nosiciel środków rażenia, aparatury specjalnej lub innych ładunków.

Biorąc pod uwagę powyższą prawidłowość oraz znane rodzaje środków rażenia, zestawy stosowanej aparatury pokładowej i warunki wykonywania zadań taktycznych, zestawiono przykładowy zbiór parametrów kryterium efektywności bojowej samolotów, przedstawiony w załączniku nr 8. W zbiorze tym występują parametry określające efektywność ogniową, rozpoznawczą i zakłóceń radioelektronicznych, stosownie do przeznaczenia taktycznego rodzajów samolotów.

W ocenie samolotów LMB, LSz, LR, LM i śmigłowców bojowych zaleca się uwzględnianie parametrów efektywności niszczenia celów naziemnych /nawodnych/ i powietrznych, stosownie do przeznaczenia taktycznego rodzaju ocenianego samolotu. Jakość samolotów LMB, LSz i śmigłowców bojowych zależy głównie od efektywności niszczenia celów naziemnych. Jednak nie jest obojętna także ich efektywność w niszczeniu celów powietrznych. Inne parametry wysuwają się na plan pierwszy w ocenie samolotów lotnictwa myśliwskiego /efektywność niszczenia celów powietrznych/ i lotnictwa rozpoznawczego /efektywność rozpoznania/.

Duża ilość parametrów oceny efektywności bojowej samolotów wykonujących zadania ogniowe jest warunkowana koniecznością poznania ich skuteczności w niszczeniu przynajmniej typowych rodzajów celów za pomocą podstawowych systemów uzbrojenia artyleryjskiego, raketowego i bombowego. Rekomenduje się wyróżnianie parametrów efektywności osiągananej podczas działań w nocy oraz w trudnych warunkach atmosferycznych.

Większość współczesnych nosicieli broni jądrowej może przenosić więcej bomb jądrowych niż jest to uzasadnione taktycznie. Z uwagi na prawdopodobieństwo dotarcia nosiciela do celu i warunki wykonania ataku bombowego nie powinien on przenosić więcej niż 1-2 bomby jądrowe, mimo jego wyższych możliwości tech-

nicznych. W tej sytuacji rozpatrywanie maksymalnych możliwości rażenia bombami jądrowymi nie ma uzasadnienia praktycznego. Mimo to może być uwzględniony parametr efektywności rażenia za pomocą optymalnego i maksymalnego ładunku bomb jądrowych, ponieważ w wypadku braku odpowiedniej ilości nosicieli mogą być przekraczane racjonalne normy bomb jądrowych przenoszonych przez jeden samolot.

Chcąc określić efektywność bojową samolotu przeznaczonego do wykonywania zadań ogniowych w różnych porach doby i warunkach atmosferycznych, niszczącego różne cele możliwymi zestawami środków rażenia, należałoby wyróżnić kilkaset parametrów. Przy szczegółowych analizach może to być konieczne. Jednak w większości wypadków rozpatruje się tylko parametry najbardziej reprezentatywne.

Nie licząc samolotów i śmigłowców transportowych oraz zakłóceń radioelektronicznych, pozostałe samoloty mogą być wykorzystywane do prowadzenia rozpoznania powietrznego. Do oceny tej dziedziny rekomenduje się przyjmowanie parametrów efektywności rozpoznania wzrokowego i za pomocą różnorodnej aparatury /fotograficznej, termalnej, radioelektronicznej, telewizyjnej/. Efektywność rozpoznawczą obiektów widocznych i niewidocznych optycznie wyznaczają takie parametry, jak powierzchnia rozpoznania lub ilość rozpoznawanych oddzielnych obiektów w jednym locie, dokładność określania współrzędnych obiektów /umiejscowiania/ oraz wielkość zwłoki czasu w przekazywaniu informacji rozpoznawczych.

W ocenie śmigłowców /samolotów/ zakłóceń radioelektronicznych należałoby uwzględnić parametry efektywności wyrażające ilość zakłócanych częstotliwości /kanałów/ nadawania i odbioru, zasięg oraz intensywność zakłóceń. Prowadzone zakłócenia radioelektroniczne mogą wywierać różny skutek. Interesuje nas, w jakim zakresie środek radioelektroniczny /stacja radiolokacyjna, radiostacja, radiolinia/ jest rozpoznawany i zakłócany w poszczególnych pasmach częstotliwości jego pracy i w jakim stopniu może być eliminowana przydatność taktyczna zakłócanego środka.

Oprócz udźwigu maksymalnego samolotów transportowych, ciężarów jednostkowych ładunków, dopuszczalnego nacisku na jednostkę powierzchni pokładu ważne są także parametry określające ich możliwości samozaladowcze, desantowania wojsk itp. Zmierzają

się w tym wypadku do ustalania rzeczywistych wartości wyróżnianych parametrów oceny. Warunki wykonywania zadań nie zawsze sprzyjają wykorzystaniu maksymalnych możliwości technicznych samolotów transportowych i wobec tego w ocenie dynamicznej bada się poziom efektywności ich wykorzystania.

W kryterium efektywności pokonywania OPL proponuje się wyróżniać parametry wyrażające prawdopodobieństwo pokonywania środków OPL, z których przeciwdziałaniem oceniany samolot może się spotkać w przestrzeni powietrznej nieprzyjaciela. Wartości prawdopodobieństw przenikania samolotu przez strefy przeciwdziałania broni strzeleckiej, artylerii przeciwlotniczej, rakiet przeciwlotniczych oraz lotnictwa myśliwskiego ustala się, biorąc pod uwagę stan ilościowy i jakościowy tych środków oraz przewidywane warunki lotu ocenianego samolotu.

W ocenie jakości jednostkowej samolotu proponuje się uwzględniać tylko te środki i przedsięwzięcia, które są dostępne jego załodze. Wpływ innych środków i przedsięwzięć na rzecz pokonywania OPL przez samoloty może być uwzględniany w ramach oceny struktur organizacyjnych lotnictwa.

### 3.2.2. Parametry oceny dynamicznej jakości załóg

Przyporządkowując parametry poszczególnym kryteriom oceny dynamicznej jakości załóg, kierujemy się ogólnymi założeniami przedstawionymi w punkcie 2.2.2. Występuje też pewna specyfika wyróżniania parametrów oceny dynamicznej jakości załóg. I tak na przykład podczas prowadzenia oceny załóg w działaniach bojowych staje się bezprzedmiotowe rozpatrywanie czasu szkolenia politycznego, fizycznego i zainteresowań pozasłużbowych. Jeśli załogi posiadają liczące się doświadczenie w lotach bojowych, to oprócz nalotu ogólnego inne parametry obrazujące stronę ilościową wyszkolenia lotniczego mogą być także pomijane. W miejsce danych o ilości odbytych szkolnych strzelań, bombardowań lub rozpoznań przyjmuje się liczby obrazujące ilość tego typu zadań wykonanych przez załogi na polu walki.

Oceniając jakość załóg, nie można wyolbrzymiać znaczenia doświadczenia bojowego zdobytego poza europejskim TDW /Wietnam, Bliski Wschód/. Odmienne warunki wykonywania zadań oraz wpływ

znacznego czasu, w którym następuje zmiana personelu latającego, poważnie dezaktualizują znaczenie doświadczenia bojowego.

### 3.2.3. Parametry oceny dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa

O dynamicznym charakterze oceny jakości struktury organizacyjnej lotnictwa decydują wielkości /rodzaj/ wyróżnianych parametrów oceny jakości jednostkowej zbioru samolotów i załóg, którymi rozporządza struktura.

W związku z powyższym zasady doboru parametrów oceny dynamicznej samolotów i załóg rekomendowane w ich ocenie jednostkowej /pkt 3.2.1. i 3.2.2./ znajdują zastosowanie także podczas oceny dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa. Znając jakość jednostkową dynamiczną oraz ilość samolotów posiadanych przez strukturę, można określić sumę jakości danego zbioru samolotów.

Podczas prowadzonych badań stwierdzono, że jednym z kontrowersyjnych parametrów, zarówno w ocenie statycznej, jak i dynamicznej jakości struktur organizacyjnych lotnictwa, jest ilość załóg. Nie ma wątpliwości co do konieczności uwzględniania tego parametru. Różnice zdań dotyczą zaliczania parametru ilości załóg do określonego kryterium oceny. Autor postuluje, aby parametr ilości załóg uwzględniać w ocenie jakości pojedynczych samolotów, w ramach kryterium efektywności czasowej  $E_c$ . Postulat ten uzasadnia fakt, że ilość załóg wpływa na możliwą częstotliwość lotu pojedynczego samolotu lub ich zbioru, lecz nie zmienia poziomu efektywności przestrzennej, bojowej i pokonywania OPL. Istotny jest odpowiedni stosunek ilościowy załóg do samolotów. Ilość załóg przypadająca na jeden samolot powinna zapewniać uzyskiwanie maksymalnej częstotliwości lotów, limitowanej przez cechy eksploatacyjne samolotu, a nie możliwości załóg. Pożądany stosunek ilościowy załóg i samolotów w ramach struktury organizacyjnej zależy od rodzaju lotnictwa. Wyznaczając normy optymalne, bierze się pod uwagę warunki i charakter zadań wykonywanych przez dany rodzaj lotnictwa oraz względy ekonomiczne. Wyszkolenie i trening ciągły jednej załogi na nowoczesnych samolotach bojowych kosztuje od kilkudziesięciu do kilku-

set milionów złotych.

W ocenie dynamicznej jakości elementów naziemnych struktury organizacyjnej lotnictwa postuluje się uwzględnianie parametrów umożliwiających określanie efektywności wyróżnionych dziedzin zabezpieczających pełne wykorzystanie bojowe samolotów, należących do ocenianej struktury. Parametry te mają charakter podobny do wykorzystywanych w ocenie statycznej /załącznik nr 7/.

Prowadząc ocenę dynamiczną jakości struktury organizacyjnej weryfikuje się efektywność jej systemów naziemnych, wychodząc z założenia, że nawet stałe wartości parametrów tych systemów nie w każdych warunkach mają identyczny wpływ na efektywność wykorzystania samolotów należących do struktury.

#### 3.2.4. Parametry oceny dynamicznej jakości rodzaju lotnictwa

W myśl założonych wariantów oceny rodzaju lotnictwa /pkt 3.1.4./ można wyznaczać jego jakość na podstawie parametrów efektywności jednostkowej samolotów, samolotów i załóg lub parametrów efektywności jednostkowej struktur organizacyjnych należących do ocenianego rodzaju lotnictwa.

Zasady wyboru i charakter parametrów oceny jednostkowej przedmiotów zaliczanych do rodzaju lotnictwa mogą być analogiczne do przedstawionych w pkt 3.2.1., 3.2.2. i 3.2.3. Jest rzeczą oczywistą, że nie można wyznaczyć parametrów efektywności systemów naziemnych struktury organizacyjnej, nie odnosząc ich do potrzeb eksploatacyjnych samolotów. Z kolei, określając tylko parametry efektywności jednostkowej i zbioru samolotów oraz załóg rodzaju lotnictwa, pomija się ocenę wpływu systemów naziemnych struktury na przejawianie się jakości samolotów.

Rekomendowane przez autora zbiory parametrów oceny dynamicznej pojedynczych samolotów /załącznik nr 9/, załóg /załącznik nr 5/ i systemów naziemnych struktury organizacyjnej lotnictwa /załącznik nr 7/ mogą stanowić podstawę oceny jakości rodzaju lotnictwa. Są to przykładowe zbiory parametrów oceny jednostkowej. Mając na uwadze zakładany cel oceny, można zbiory te rozszerzać stosownie do potrzeb.

### 3.2.5. Parametry oceny dynamicznej jakości grupy taktycznej samolotów

Do oceny jakości grupy taktycznej samolotów niezbędna jest znajomość załozonego lub rzeczywistego składu grupy oraz celu oceny. Jeśli grupę taktyczną tworzy zbiór samolotów jednorodnych, wykonujących jednakowe zadania taktyczne /np. niszczenie wyrzutni rakiet/, to ocena jakości takiej grupy może być prowadzona w oparciu o parametry efektywności jednostkowej samolotów /załącznik nr 8/. Taki sposób postępowania jest przydatny, kiedy zmierza się do porównywania ogólnego poziomu jakości grup taktycznych samolotów, a oceniający nie bada wartości parametrów efektywności samolotów wykonujących lot grupowo.

Stosowanie innych zasad określania wartości parametrów oceny jakości grupy taktycznej samolotów rekomenduje się, kiedy oceniający zmierza do poznania efektywności działań, zdeterminowanej przez właściwości lotu grupowego.

Na podstawie dociekań teoretycznych oraz doświadczeń praktycznych wiadomo, że efektywność działań tej samej ilości samolotów wykonujących zadania bądź pojedynczo, bądź w grupie jest różna. Ogólnie rzecz biorąc, grupa osiąga niższe wartości parametrów efektywności przestrzennej i czasowej niż jej samoloty, wykonujące zadania pojedynczo. Spada także jednostkowa efektywność bojowa samolotów wykonujących zadania w składzie grupy. Obniżenie efektywności jednostkowej samolotów jest tu następstwem utrudnień, które nieuchronnie towarzyszą grupowemu działaniu samolotów.

Dłuższy czas pracy silników na ziemi przed startem, konieczność dokonywania zbiórki po starcie oraz wydłużony w przestrzeni i czasie manewr do lądowania powodują zmniejszenie wartości taktycznego promienia działania. Wyższe zużycie paliwa ma miejsce w samolotach, których załogi mają utrzymywać wyznaczone im miejsce w ugrupowaniu /prowadzone/. Promień taktycznego działania grupy ustala się, biorąc pod uwagę zużycie paliwa samolotu, którego załoga ma najtrudniejsze warunki lotu.

Załogi samolotów prowadzonych, mające obowiązek nieustannej obserwacji samolotu dowódcy, naśladowania jego manewru oraz

otwierające ogień z reguły na jego komendę, nie mogą uzyskiwać efektywności rażenia celów, którą osiągają działając pojedyn - czo. Jest oczywiste, że taktyka wykonywania zadania przez grupę może mniej lub bardziej sprzyjać wykorzystaniu efektywności jednostkowej samolotów. W wypadku wykonywania indywidualnych ataków efektywność bojowa grupy może być równa sumie efektywności jednostkowej samolotów.

Wykonywanie zadań w składzie grupy taktycznej samolotów sprzyja pokonywaniu przeciwdziałania środków OPL nieprzyjacie - la. Wzrost prawdopodobieństwa dotarcia grupy samolotów do celu jest następstwem rozproszenia wysiłku środków OPL, które w wy - padku nalotów pojedynczych samolotów mogą koncentrować kolejno większą siłę ognia do ich zwalczania.

W świetle powyższego można stwierdzić, że podobny charakter parametrów stanowi podstawę oceny jakości pojedynczych samolo - tów i grupy taktycznej samolotów. Natomiast wartości poszcze - gólnych parametrów, wyrażających efektywność samolotu działają - cego pojedynczo bądź w grupie, przejawiają się różnie. Ilość sa - molotów w grupie oraz taktyka wykonywania zadań przesądzają o efektywności działań grupy. Określając efektywność przestrzen - ną, czasową, bojową i pokonywania OPL grupy, uwzględnia się wa - runki i taktykę wykonywania zadań.

Pod pojęciem: warunki wykonywania zadań, rozumie się sytu - ację taktyczno-operacyjną, zabezpieczenie lotniskowe i materia - łowo-techniczne, ubezpieczenie lotów, zabezpieczenie przenika - nia grupy przez określoną strefę OPL, stan pogody, teren, cha - rakter obiektów działań itp.

W ramach taktyki działań grupy wyróżnia się przede wszyst - kim trafność doboru środków rażenia, organizację i wykonanie startu, ugrupowanie samolotów, wybór trasy i profilu lotu , manewr, sposób atakowania obiektów, współdziałanie, dowodzenie w powietrzu i z ziemi.

Działania bojowe grup taktycznych samolotów mogą być zabez - pieczane przez zespoły samolotów należące do tego samego rodza - ju lotnictwa lub wydzielane z innych rodzajów lotnictwa.

Podstawą oceny jakości samolotów zaliczanych do zespołów za - bezpieczających są także ich parametry efektywności przestrzen - nej, czasowej, bojowej i pokonywania przeciwdziałania OPL.

Znając poziom efektywności działań określonego zespołu samolotów zabezpieczających, można ustalać wpływ działań tego zespołu na efekty uzyskiwane przez zespół podstawowy grupy. Zespoły samolotów zabezpieczających grupę nie wpływają w zasadzie na jej efektywność przestrzenną i czasową. Jednak nie można wyznaczać wpływu zespołów zabezpieczających na działania zespołu głównego z pominięciem efektywności przestrzennej i czasowej samolotów wydzielonych do zespołów zabezpieczających. Samoloty zabezpieczające muszą być zdolne do działań w przestrzeni i czasie odpowiednio do zadań wykonywanych przez zespół samolotów podstawowych.

Stosowanie powyższych zasad rekomenduje się podczas ocenia-  
nia jakości grupy taktycznej w skali jednorazowego lotu. Jeśli  
jednak grupę ocenia się w aspekcie wielokrotnego działania, to  
oprócz ilości i jakości samolotów oraz jakości ich załóg należy  
uwzględniać parametry zabezpieczenia materiałowo-technicznego,  
lotniskowego, ubezpieczenia lotów oraz dowodzenia /przykład -  
załącznik nr 7/.

### 3.3. Współczynniki wagowe parametrów oceny dynamicznej

Ogólne zasady wyznaczania współczynników wagowych parametrów oceny dynamicznej są analogiczne do przedstawionych w ocenie statycznej. Do specyfiki wyznaczania współczynników wagowych parametrów w ocenie dynamicznej zalicza się zmienność ich wartości. Zależnie od sytuacji taktyczno-operacyjnej ranga poszczególnych parametrów ulega zmianie. Wobec tego współczynniki wagowe mogą niżejdwukrotnie przyjmować różne wartości, zmieniające się w szerokich granicach. Zmusza to do ciągłej weryfikacji wag. Zmniejszona przestrzeń działań lotnictwa w końcowej fazie operacji frontowej obniża znaczenie parametru taktycznego promienia działania samolotu. Po zdeorganizowaniu określonych środków systemu OPL tracą pierwotne znaczenie parametry określające prawdopodobieństwo pokonywania przeciwdziałania tych środków. Jeśli nie zamierza się wykorzystywać lotnictwa do niszczenia opancerzonych celów punktowych, to parametr wyrażający średnią ilość niszczonych celów opancerzonych otrzymuje wagę zero. Z chwilą przejścia do działań bojowych z uży-

ciem broni jądrowej skokowo wzrasta znaczenie przystosowania samolotów do przenoszenia ładunków jądrowych.

Z przytoczonych przykładów wynika wniosek, że podczas określania wag bada się wpływ poszczególnych parametrów na efektywność działań bojowych lotnictwa w danej sytuacji, obniżając lub podnosząc ich znaczenie stosownie do roli jaką odgrywają.

W ocenie dynamicznej wyznaczane współczynniki wagowe mogą być weryfikowane na drodze eksperymentów i poprzez obserwację działań bojowych lotnictwa / to ostatnie odnosi się przede wszystkim do nieprzyjaciela/. Weryfikując w ten sposób współczynniki wagowe można doprowadzić do wyznaczenia ich wartości odpowiadających obiektywnie istniejącemu stanowi rzeczy.

Przykład wyznaczonych współczynników wagowych parametrów samolotów przedstawiono w załączniku nr 8.

### 3.4. Budowa wzorca parametrów oceny dynamicznej

Wartości wzorcowe parametrów oceny dynamicznej jakości lotnictwa mogą być określane na podstawie badań parametrów efektywności istniejących przedmiotów oceny lotnictwa lub wyznaczone jako zbiór postulatów wynikających z analizy potrzeb taktyczno-operacyjnych.

Stosując pierwszą wersję można wyznaczać wartości wzorcowe parametrów w myśl zasad omówionych w pkt. 2.4. W tym wypadku tworzy się zbiory jednorodnych przedmiotów oceny dynamicznej jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela /np. zbiór samolotów określonego rodzaju lotnictwa własnego i nieprzyjaciela/. Po wyróżnieniu kryteriów i parametrów oceny właściwych dla danego zbioru przedmiotów jednorodnych bada się wartości parametrów określających ich efektywność. W rezultacie uzyskiwane jest zestawienie obrazujące parametry efektywności zbioru jednorodnych przedmiotów oceny. Z zestawienia tego wybiera się wartości parametrów wyrażające najwyższą efektywność z punktu widzenia potrzeb taktyczno-operacyjnych, traktując je jako wzorzec parametrów oceny dynamicznej dla wszystkich przedmiotów, należących do danego zbioru przedmiotów.

Z powyższych założeń wynika, że bez względu na ilość ocenianych przedmiotów trzeba w każdym wypadku badać parametry

efektywności wszystkich przedmiotów danej grupy. Problem ten /niedogodność/ może być rozwiązany w wypadku uznania za wzorcowe parametrów efektywności jednego z przedmiotów należących do danej grupy przedmiotów jednorodnych /np. uznanie za wzorcowe parametrów efektywności samolotu F-16 do oceny jakości pozostałych samolotów myśliwskich/. Przyjmując jako wzorcowy jeden z przedmiotów grupy jednorodnej, bada się tylko jego parametry efektywności i parametry efektywności przedmiotu poddawanego ocenie jakości. Porównanie parametrów przedmiotu ocenianego z parametrami przedmiotu wzorcowego umożliwia określenie istniejących relacji /wskaźników jakości/.

Cechą wspólną wyznaczanych w myśl powyższych założeń wzorców parametrów jest to, że wartości parametrów wzorcowych nie odzwierciedlają rzeczywistych potrzeb pola walki.

Dążąc do możliwie obiektywnej oceny jakości lotnictwa autor rekomenduje stosowanie przede wszystkim drugiej wersji ustalania wzorca parametrów oceny dynamicznej. W tym wypadku, wychodząc z przewidywanych zadań lotnictwa i warunków wykonywania zadań, bada się poziom efektywności, jaki powinny reprezentować samoloty poszczególnych rodzajów lotnictwa, struktury organizacyjne lub grupy taktyczne samolotów, aby wykonywać przewidywane dla nich zadania. O celowości budowy wzorca na podstawie analizy rzeczywistych potrzeb taktyczno-operacyjnych świadczy to, że pole bitwy ostatecznie weryfikuje efektywność sprzętu bojowego, struktur organizacyjnych wojsk oraz założeń dotyczących taktyki wykonywania zadań i sztuki operacyjnej. Badania stanu aktualnego /współczesnego/ i doświadczeń historycznych, poza cennymi wnioskami uniwersalnymi, ponadczasowymi, mogą prowadzić niekiedy do przejmowania błędnych sugestii. Wiadomo na przykład, że prędkość maksymalna, manewrowość pozioma i pionowa oraz salwa sekundowa były w przeszłości najwyższymi walorami samolotów. Aktualnie manewrowość pionowa samolotu myśliwskiego nie odgrywa istotnej roli, ponieważ większość pojedynków powietrznych rozstrzygana jest bez stosowania manewru pionowego. Obserwuje się także odwrót od tendencji z lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych, kiedy to dominował wyścig w budowie samolotów rozwijających jak największe prędkości maksymalne, często kosztem walorów istotniej -

szych dla efektywności bojowej lotnictwa.

Przytoczone przykłady jednostkowe świadczą, że tworząc wzorzec parametrów oceny dynamicznej jakości lotnictwa /przedmiotów jednorodnych/, należy krytycznie oceniać doświadczenia historyczne i dominujące tendencje, wykorzystując je po wszechstronnej konfrontacji z aktualnymi i przyszłymi potrzebami.

Wyznaczając przykładowe wartości wzorcowe parametrów oceny dynamicznej samolotów /załącznik nr 9./, kierowano się potrzebami współczesnego pola walki. Konfrontowano potrzeby taktyczne z oceną możliwości istniejących samolotów oraz z przewidywanymi możliwościami taktyczno-technicznymi samolotów przyszłości. Nietrudno dostrzec, że postulowane wartości wzorcowe parametrów odbiegają znacznie od aktualnych możliwości istniejących samolotów poszczególnych rodzajów lotnictwa. Tym niemniej, postulowane wartości tych parametrów stymulowane są potrzebami taktyczno-operacyjnymi. Wyznaczając, na przykład wartość wzorcową prędkości maksymalnej samolotu myśliwskiego, miano na uwadze konieczność zapewnienia mu znacznej przewagi prędkości nad samolotami innych rodzajów lotnictwa, z których większość może rozwijać prędkość maksymalną około 2 Ma. Z kolei znaczna prędkość przelotowa samolotów lotnictwa frontowego przyczynia się do wzrostu prawdopodobieństwa pokonywania przeciwdziałania OPL nieprzyjaciela, obniżenia zwłoki czasu podczas wykonywania zadań na wezwanie z pola walki i skrócenia ogólnego czasu trwania lotu limitującego, obok innych czynników, możliwą częstotliwość lotów w jednostce czasu. Pożądane wartości taktycznych promieni działania samolotów LMB, LSz i LR wynikają z potrzeby oddziaływania na całą głębokość zadań frontu /500-700 i więcej kilometrów/ oraz faktu, że lotniska bazowania mogą być oddalone od rubieży styczności bojowej wojsk o około 100-300 km. Promienie taktycznego działania samolotów transportowych powinny zapewniać komunikację z głębokim zapleczem wojsk frontu.

Wartości wzorcowe szeregu postulowanych parametrów samolotów mogą budzić wątpliwości, czy są one praktycznie osiągalne. Jest w tym jednak pewna prawidłowość. Rozwój sprzętu bojowego z reguły nie nadąża za rosnącymi systematycznie wymaganiami taktycznymi. Model wzorcowy z natury rzeczy powinien reprezentować najwyższy poziom jakościowy. W ten sposób wyrażane są

potrzeby taktyczne i wskazywane kierunki rozwoju sprzętu bojowego.

## X

Reasumując przedstawione założenia oceny dynamicznej jakości lotnictwa frontowego /taktycznego/, można stwierdzić, że tego rodzaju ocena może być stosowana, kiedy oceniający jest w stanie uzyskać niezbędne ku temu dane. Złożoność poznania efektywności działań lotnictwa w różnych warunkach sytuacji bojowej rodzi potrzebę kompleksowego badania problemów z tym związanych. W badaniach tych powinny w większym stopniu niż dotychczas uczestniczyć wytwórnice sprzętu lotniczego oraz odpowiednie instytucje i sztaby wojsk. W okresie pokoju możliwe są badania tylko w warunkach symulowanych. Mogą one jednak stanowić istotny punkt wyjścia do badań efektywności lotnictwa, prowadzonych podczas działań wojennych.

#### 4. ALGORYTMY OCENY JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO

Postulowane algorytmy oceny jakości pojedynczego samolotu lub załogi, struktury organizacyjnej lotnictwa, rodzaju lotnictwa oraz grupy taktycznej samolotów przedstawia się w postaci schematów blokowych. Dołączono ponadto niezbędne wskazówki szczegółowe, precyzujące postępowanie oceniającego.

Algorytmy zostały opracowane pod kątem oceny jakości wyróżnionych przedmiotów do celów taktyczno-operacyjnych. Podobne algorytmy mogą być stosowane również do oceny jakości innych dziedzin lotnictwa, na przykład poziomu technologicznego, konstrukcyjnego, eksploatacyjnego lub sfery ekonomicznej. Cel prowadzonej oceny przesądza o treści merytorycznej wyróżnianych kryteriów i parametrów oraz postaci stosowanych miar jakości. Natomiast kolejność czynności pozostaje w zasadzie niezmienna.

W składzie własnego lotnictwa frontowego i lotnictwa taktycznego nieprzyjaciela wyróżnia się podobne przedmioty oceny. Wobec tego i algorytmy oceny jakości tych przedmiotów są identyczne. Nie chodzi przy tym tylko o kolejność czynności, lecz także wybór do oceny lotnictwa własnego i nieprzyjaciela identycznych merytorycznie kryteriów, parametrów i stosowanych miar jakości.

W myśl omówionych wcześniej założeń może być prowadzona ocena statyczna lub dynamiczna jakości wyróżnionych przedmiotów. Stosownie do tego dobierane są odpowiednie kryteria i parametry oceny. Kolejność kroków uwidoczniła w algorytmach nie zależy od charakteru oceny. Specyfikę wykorzystania algorytmów w ocenie statycznej i dynamicznej przedstawiono we wskazówkach szczegółowych, zamieszczonych po każdym algorytmie. Tabele wymieniane we wskazówkach szczegółowych mają charakter przykładu. Wartości parametrów zawarte w tabelach pochodzą z dostępnych wydawnictw, a w części zostały założone przez autora dla zobrazowania opisywanych zasad działania podczas prowadzenia oceny jakości wyróżnionych przedmiotów.

Prezentowane algorytmy obejmują tylko zasadnicze czynności, poczynając od wyboru kryteriów oceny do momentu określenia jakości ocenianego przedmiotu. Ocenę poprzedza ustalenie celu i przedmiotu oceny, a po określeniu jakości ocenianego przedmiotu mogą być prowadzone różnorodne kalkulacje, zgodnie z potrzebami zainteresowanych.

Zakłada się, że wykorzystujący postulowane algorytmy będzie zapoznany z treścią rozdziałów 1 - 3 niniejszej pracy.

#### 4.1. Algorytmy oceny jakości pojedynczego samolotu, śmigłowca lub załóg

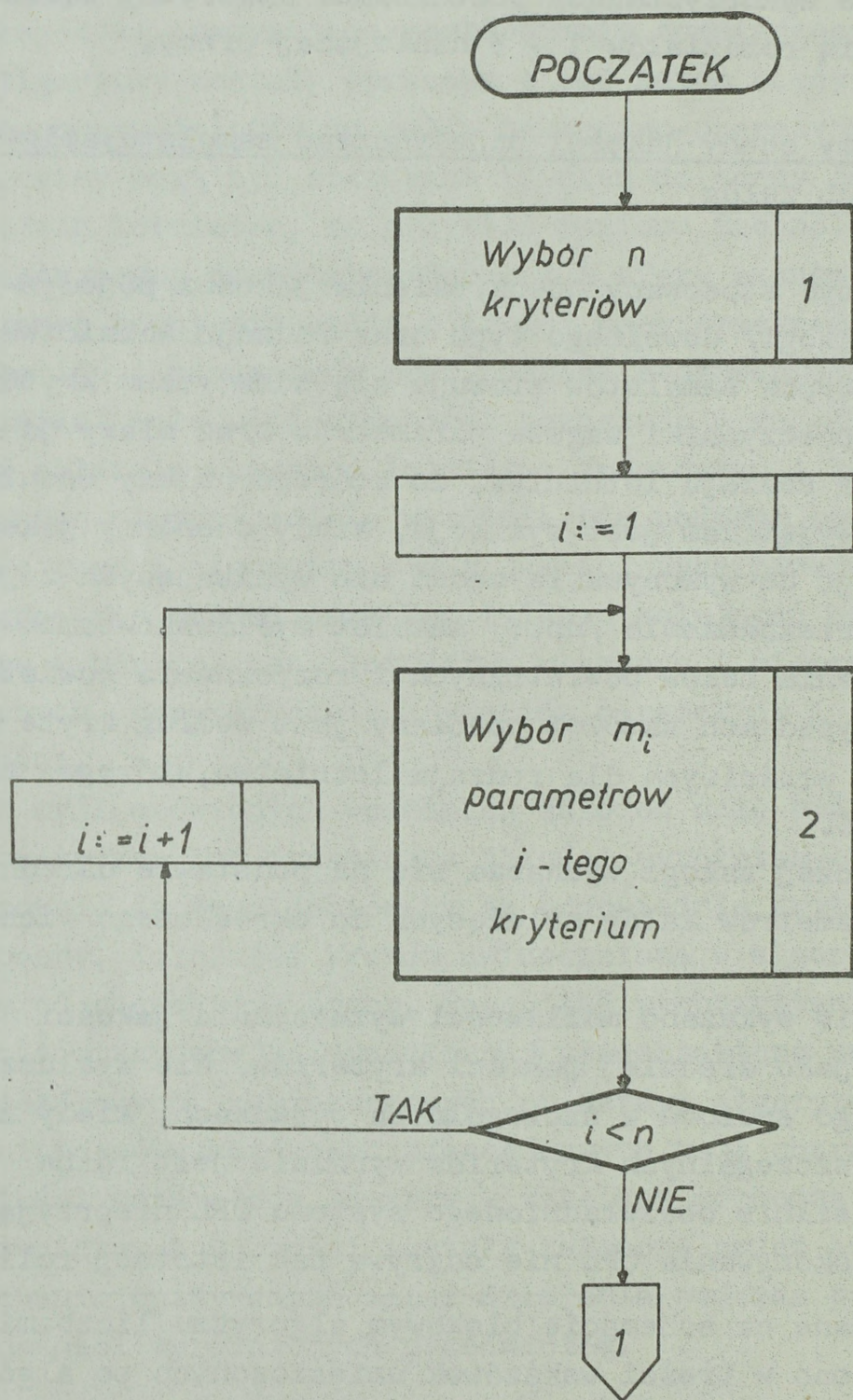
Algorytm może być stosowany do określenia jakości pojedynczego samolotu /załogi/ dowolnego typu oraz rodzaju lotnictwa. W ocenie różnych typów samolotów stosuje się identyczne kryteria, parametry, współczynniki wagowe parametrów oraz miary jakości przyjęte dla rodzaju lotnictwa, do którego należy oceniany typ samolotu. Wyjątkiem jest sytuacja, kiedy oceniamy jakość samolotu, używanego do wykonywania zadań nie wynikających z jego zasadniczego przeznaczenia /np.: samolot myśliwsko-bombowy używany do niszczenia celów powietrznych i rozpoznania powietrznego/. W takich wypadkach samolot oceniany jest według kryteriów i parametrów właściwych dla rodzaju lotnictwa, którego zadania ma wykonywać.

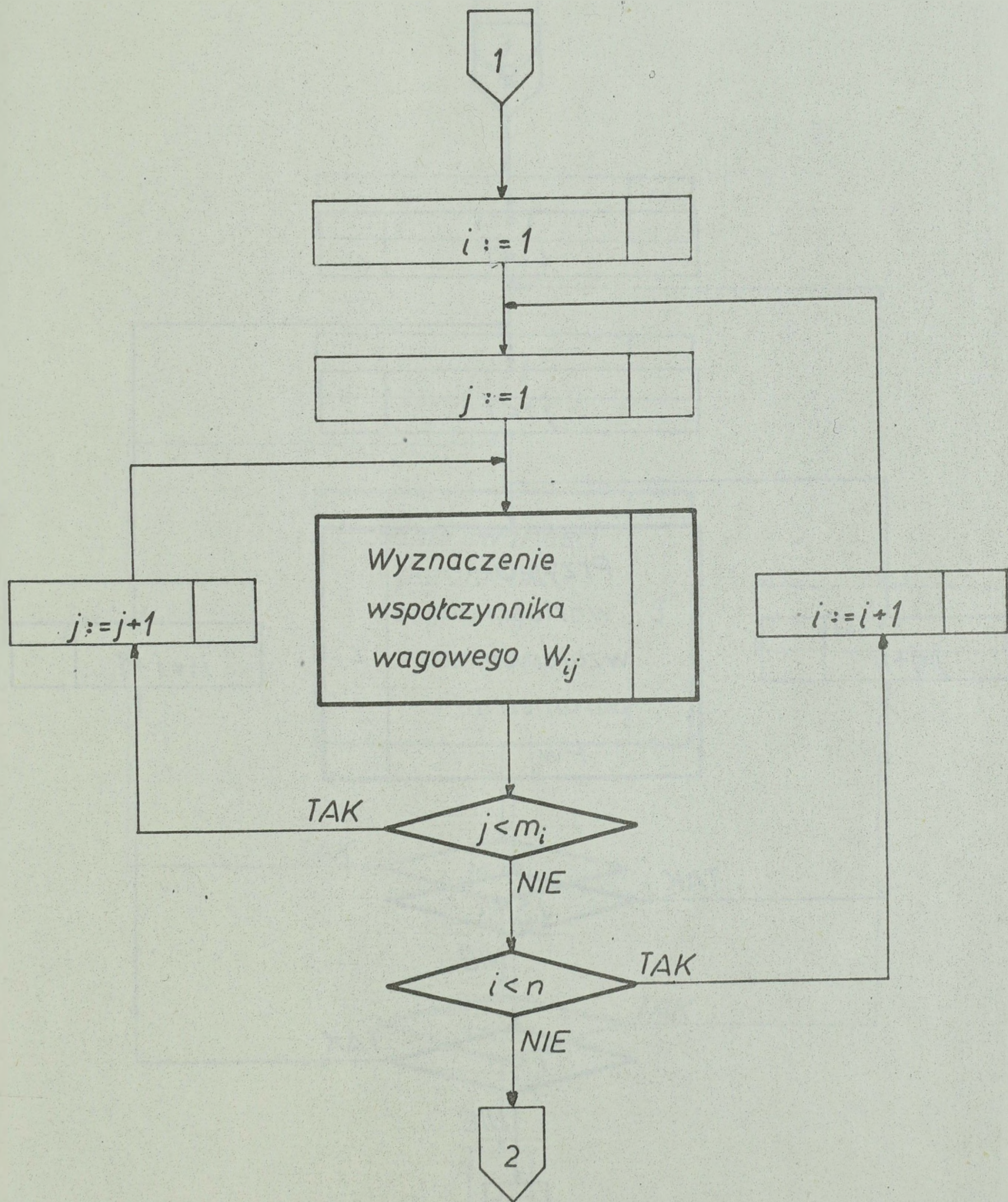
Jakość pojedynczej załogi wyznacza się na podstawie uśrednionych wartości parametrów załóg należących do określonego ich zbioru.

W algorytmie nie wykazano możliwości wyznaczania jakości przedmiotu oceny jako średniej jakości kryteriów. Nie wyklucza się stosowania tego sposobu w szczególnych wypadkach, kiedy znaczenie /ranga/ poszczególnych kryteriów wyraźnie jest różne /np. w warunkach silnie obciążonego systemu OPL nieprzyjaciela kryterium pokonywania OPL nie odgrywa tak istotnej roli/.

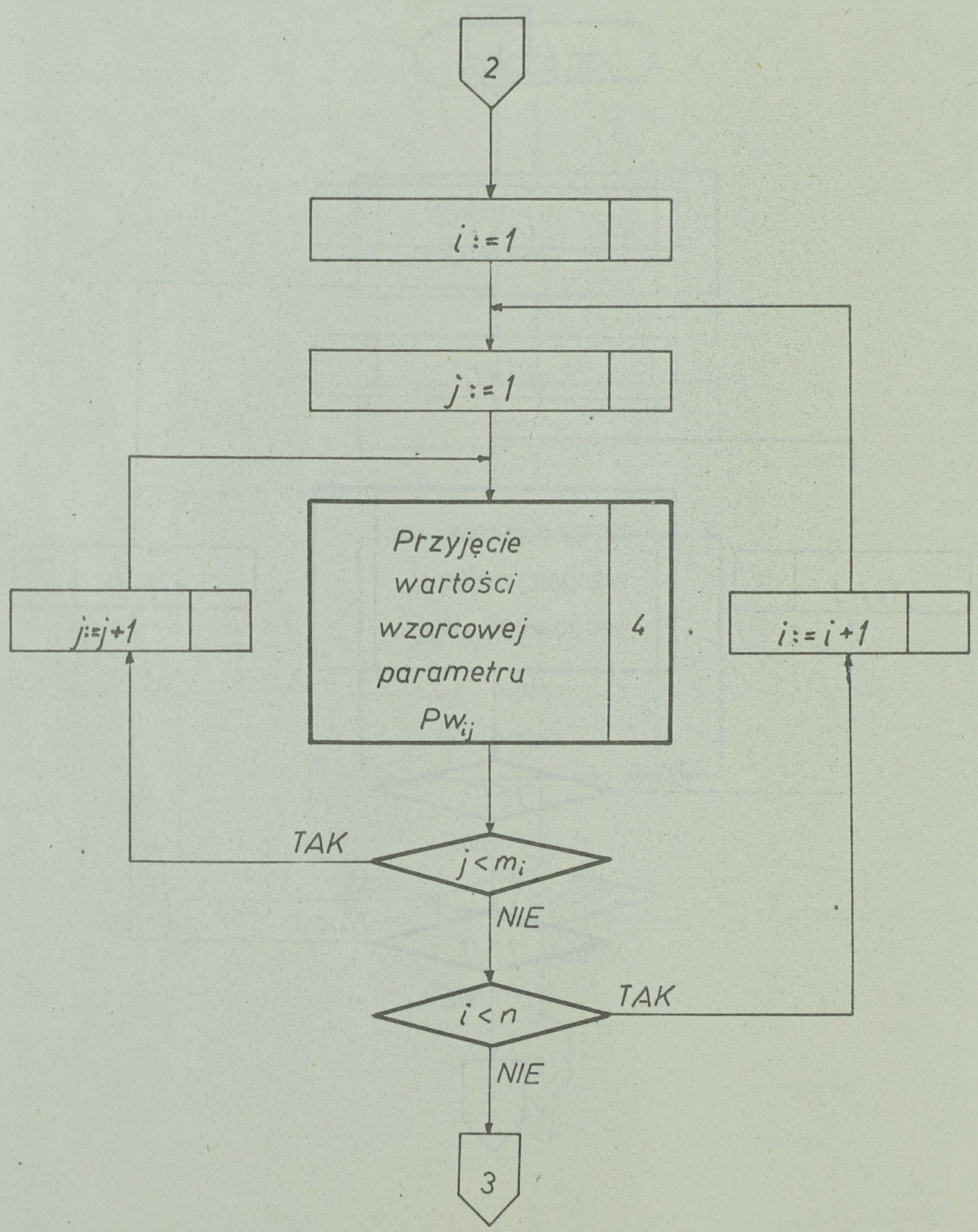
Czynności opisane na schemacie blokowym algorytmu liczbami od 1 do 7 objaśniono w treści wskazówek umieszczonych po algorytmie.

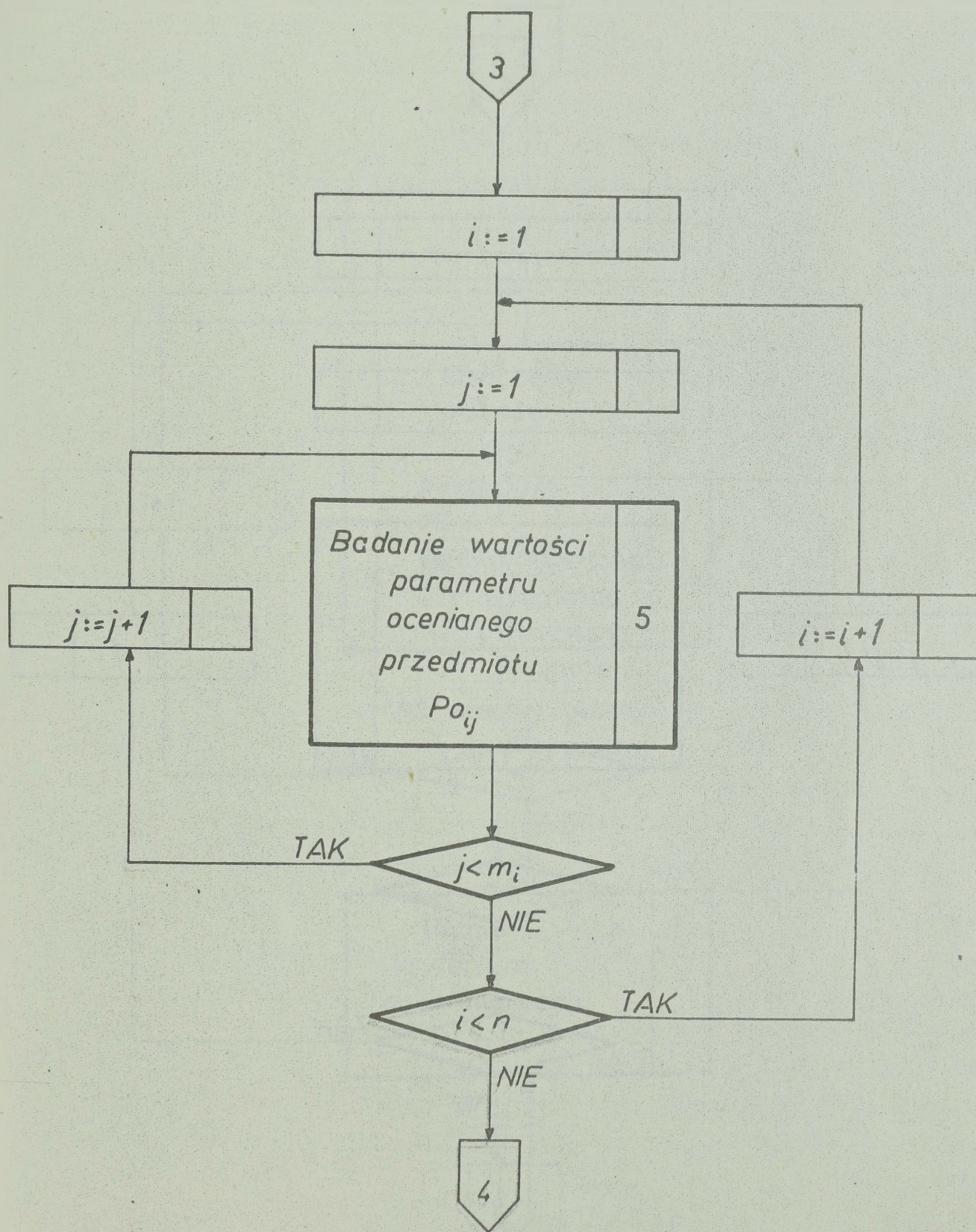
Rys.5. SCHEMAT BLOKOWY ALGORYTMU OCENY JAKOŚCI  
POJEDYNCZEGO SAMOLOTU LUB ZAŁÓG

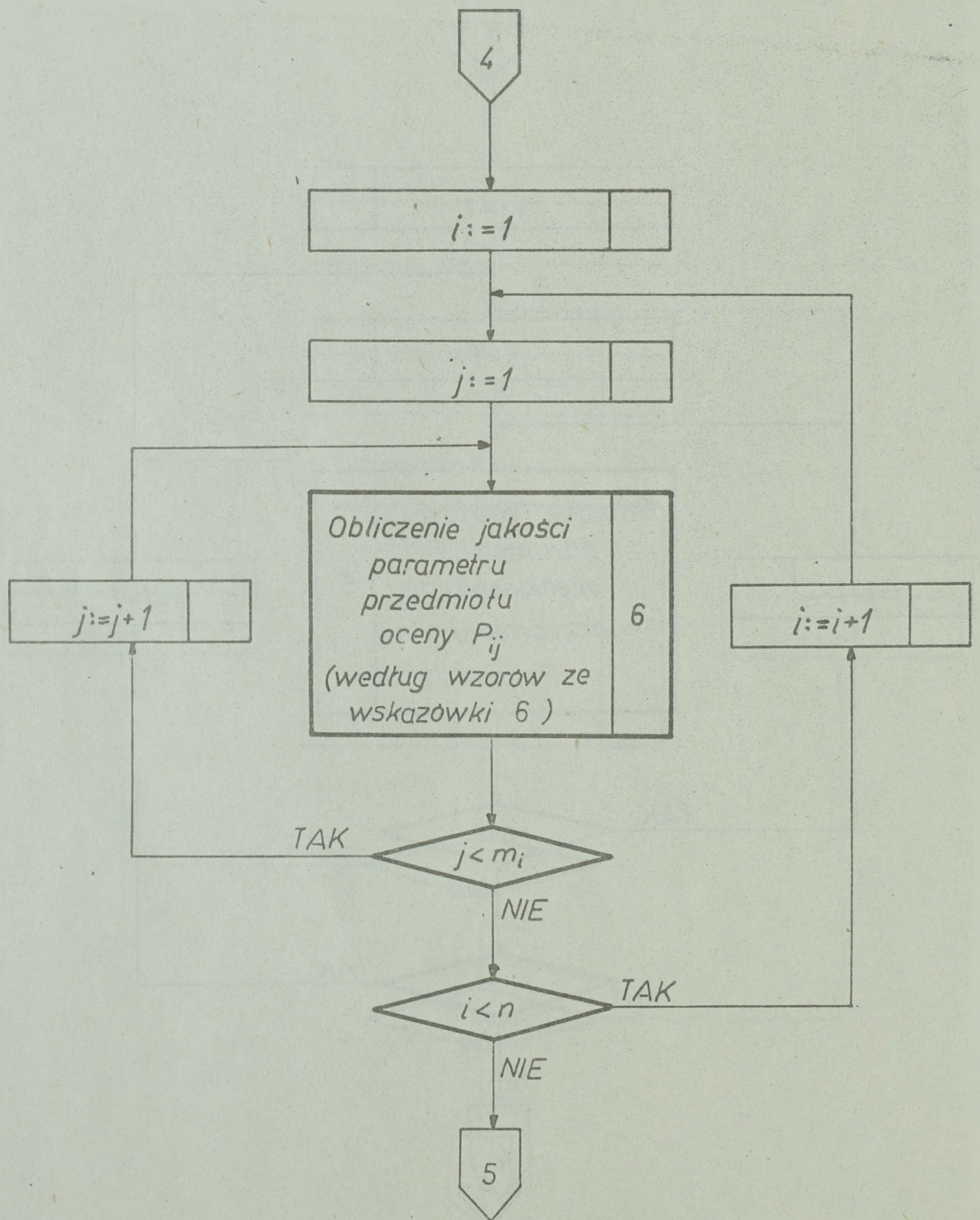


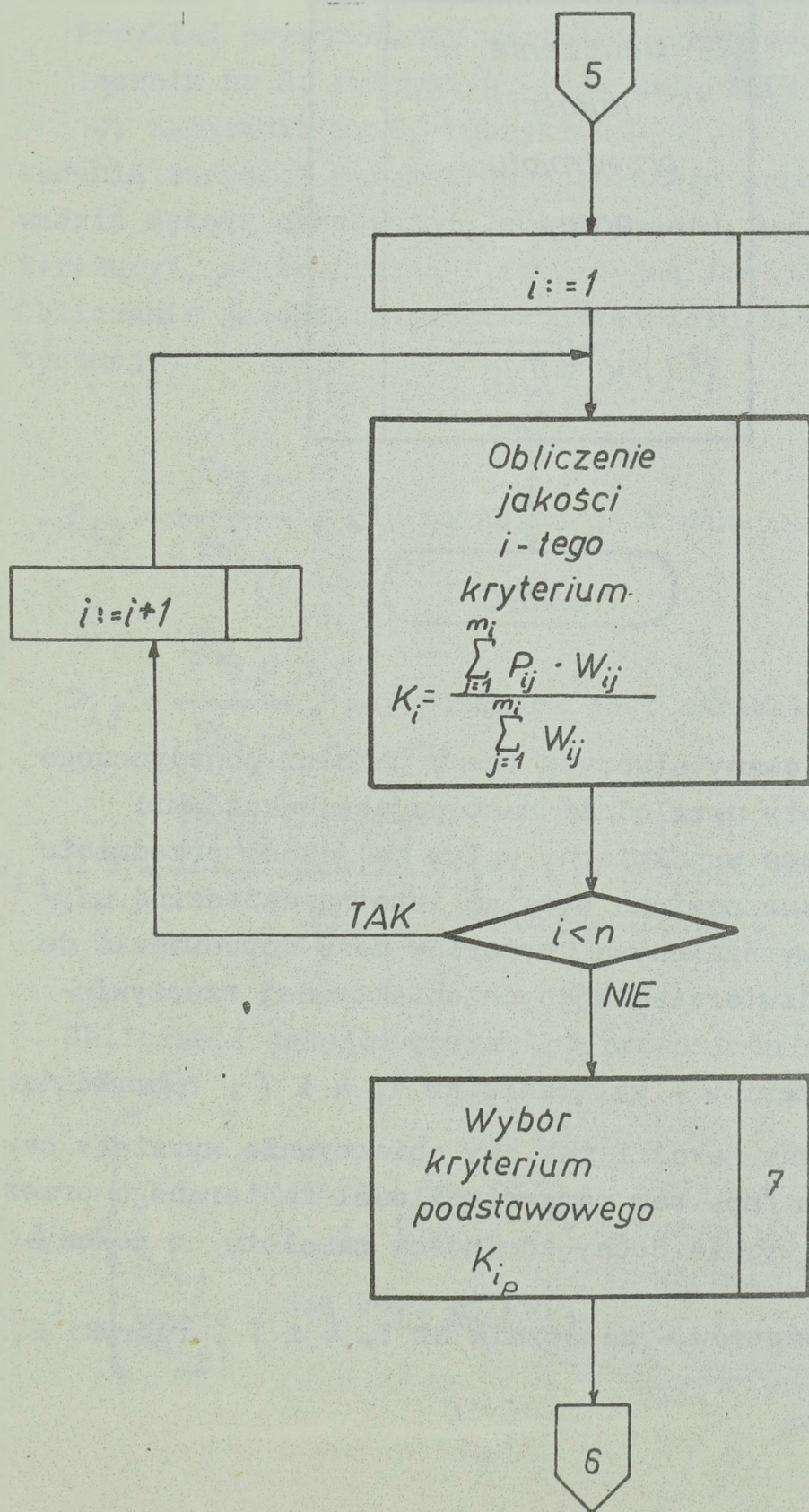


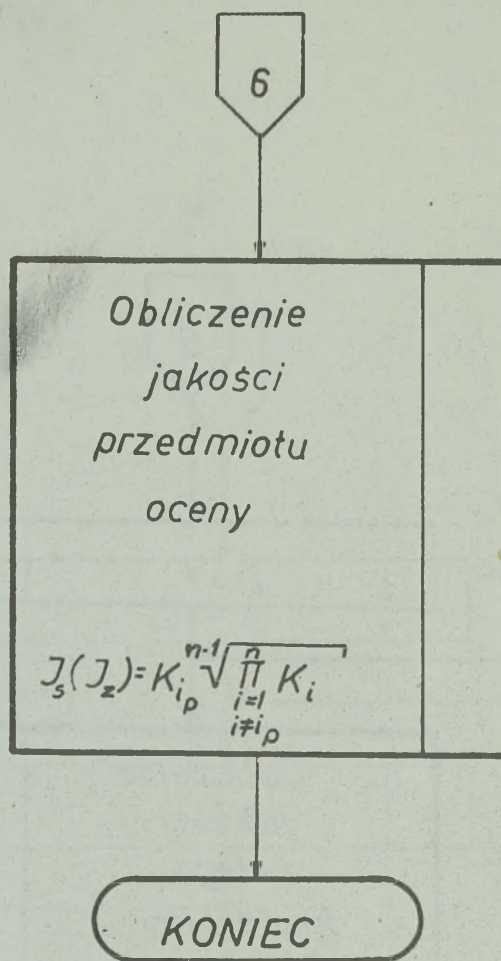
SCHEMAT LOGICZNY ALGORYTMU OCENY JAKOŚCI  
WYKONANEGO SAMOLOTU LUB ZAŁOŻ











Wykorzystując postulowany algorytm oceny jakości pojedynczego samolotu lub załóg, należy uwzględnić następujące wskazówki:

1. Wybrać kryteria mające współmierny wpływ na jakość przedmiotu oceny. Każde kryterium powinno wyrażać istotną dziedzinę użyteczności. Nadmiar wyróżnionych kryteriów może doprowadzić do wyników oceny nie odzwierciedlających obiektywnej rzeczywistości.

Przykład wyboru kryteriów - załącznik nr 1, 4 i 7, rubryki 1.

2. Wybrać parametry oceny jakości tak, aby obiektywnie wyrażały cechy danego kryterium /np. sam parametr ilości zabieranego przez samolot paliwa nie wyraża cechy zdolności samolotu do pokonywania odległości/.

Przykład wyboru parametrów - załącznik nr 1, 4 i 7, rubryki 2.

3. Współczynniki wagowe należy wyznaczać zgodnie z zasadami podanymi w punktach 2.3. i 3.3.

Przykład wyznaczonych współczynników wagowych parametrów załącznik nr 1,4 i 7, rubryki 4 - 11.

4. Wartości wzorcowe parametrów przyjmuje się zgodnie z zasadami budowy wzorca przedstawionymi w punktach 2.4. i 3.4.

Przykład przyjmowania wartości wzorcowych parametrów - załącznik nr 2, rubryki 4 - 13, załącznik nr 5, rubryki 4 - 10, załącznik nr 8, rubryki 4 - 11.

5. Badania wartości parametrów ocenianego przedmiotu można prowadzić metodą obserwacji, eksperymentu, wywiadu, analizy /literatury/, statystyczną i intuicyjną /metody - patrz pkt 1.5./

6. Obliczanie jakości parametru przedmiotu oceny w ocenie statycznej:

$$P_{ij} = \frac{P_{o_{ij}}}{P_{w_{ij}}}, \text{ gdy pożądana jest maksymalna wartość parametru;}$$

$$P_{ij} = \frac{P_{w_{ij}}}{P_{o_{ij}}}, \text{ gdy pożądana jest minimalna wartość parametru;}$$

$$P_{ij} = 1 - \frac{|P_{w_{ij}} - P_{o_{ij}}|}{P_{w_{ij}}}, \text{ gdy wartość parametru powinna być równa wzorcowej;}$$

Obliczanie jakości parametru przedmiotu oceny w ocenie dynamicznej:

$$P_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{dla } P_{o_{ij}} > P_{w_{ij}} \\ \frac{P_{o_{ij}}}{P_{w_{ij}}} & \text{dla } P_{o_{ij}} \leq P_{w_{ij}} \end{cases}, \text{ gdy dąży się do dużych wartości parametru;}$$

$$P_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{dla } P_{o_{ij}} < P_{w_{ij}} \\ \frac{P_{w_{ij}}}{P_{o_{ij}}} & \text{dla } P_{o_{ij}} \geq P_{w_{ij}} \end{cases}, \text{ gdy dąży się do małych wartości parametru;}$$

$$P_{ij} = 1 - \frac{|P_{w_{ij}} - P_{o_{ij}}|}{P_{w_{ij}}}, \text{ gdy wartość parametru powinna być równa wzorcowej.}$$

Gdy wartość parametru wyrażana jest oceną od 0 do 1, wówczas jego jakość przyjmuje się jako równą wartości parametru.

7. Jako kryterium podstawowe należy w zasadzie wybierać dziedzinę decydującą o użyteczności ocenianego przedmiotu /np. kryterium uzbrojenia lub efektywności bojowej może być podstawowe dla samolotu myśliwsko-bombowego, a kryterium wyszkolenia i doświadczenia bojowego dla załóg/.

X

Przykłady obliczenia statycznej jakości jednostkowej samolotu myśliwsko-bombowego i załóg /na podstawie założonych wartości parametrów/.

#### Przykład pierwszy

##### OCENA STATYCZNA JAKOŚCI SAMOLOTU SU - 20

1. Jako kryteria oceny jakości samolotu SU-20 zostały wybrane:
  - a/ kryterium przestrzenne /  $K_p$  /,
  - b/ kryterium czasowe i ciągłości działań /  $K_c$  /,
  - c/ kryterium uzbrojenia /  $K_u$  /,
  - d/ kryterium trwałości i odporności na przeciwdziałanie środków OPL /  $K_o$  /.

2. Parametry poszczególnych kryteriów, wartości wzorcowe parametrów i wartości parametrów ocenianego samolotu znajdują się w załączniku nr 2.

3. Jakości parametrów obliczane są ze wzorów:

$$P_{ij} = \frac{P_{oij}}{P_{wij}} \quad \text{lub} \quad P_{ij} = \frac{P_{wij}}{P_{oij}}$$

Tak więc

$$P_{1,1} = \frac{P_{o1,1}}{P_{w1,1}} = \frac{2300}{2500} = 0,920 ,$$

$$P_{2,1} = \frac{P_{w2,1}}{P_{o2,1}} = \frac{30}{50} = 0,600$$

Wykonując analogiczne obliczenia otrzymujemy:

$$\begin{array}{lll} P_{1,2} = 1,000 & , & P_{1,4} = 0,833 & , & P_{1,5} = 0,875 & , \\ P_{1,6} = 0,500 & , & P_{1,8} = 0,702 & , & P_{1,9} = 0,625 & , \\ P_{1,10} = 0,556 & , & P_{1,11} = 1,000 & , & P_{1,12} = 0,667 & , \\ P_{1,13} = 0,600 & ; & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} P_{2,2} = 0,833 & , & P_{2,3} = 1,000 & , & P_{2,4} = 1,000 & , \\ P_{2,5} = 0,682 & , & P_{2,8} = 0,400 & , & P_{2,9} = 0,400 & , \\ P_{2,10} = 0,400 & , & P_{2,11} = 0,923 & ; & & \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} P_{3,1} = 0,727 & , & P_{3,2} = 0,600 & , & P_{3,3} = 1,000 & , \\ P_{3,4} = 0,488 & , & P_{3,5} = 1,000 & , & P_{3,6} = 0,800 & , \\ P_{3,9} = 0,200 & , & P_{3,10} = 0,500 & , & P_{3,11} = 0,500 & ; \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 P_{4,1} &= 0,600 & P_{4,2} &= 0,500 & P_{4,3} &= 0,600 & , \\
 P_{4,7} &= 0,400 & P_{4,8} &= 0,800 & P_{4,9} &= 0,500 & , \\
 P_{4,10} &= 0,500 & & & & & .
 \end{aligned}$$

4. Jakości kryteriów oblicza się zgodnie ze wzorem:

$$K_i = \frac{\sum_j P_{ij} \cdot W_{ij}}{\sum_j W_{ij}} ;$$

a więc

$$\begin{aligned}
 K_o &= \frac{\sum_j P_{4,j} \cdot W_{4,j}}{\sum_j W_{4,j}} = \frac{3 \cdot 0,600 + 3 \cdot 0,500 + 3 \cdot 0,600}{3+3+3+1+1+1+1} + \\
 &+ \frac{1 \cdot 0,400 + 1 \cdot 0,800 + 1 \cdot 0,500}{3+3+3+1+1+1+1} + \\
 &+ \frac{1 \cdot 0,500}{3+3+3+1+1+1+1} = 0,562
 \end{aligned}$$

i podobnie

$$K_p = \frac{\sum_j P_{1,j} \cdot W_{1,j}}{\sum_j W_{1,j}} = 0,732 ;$$

$$K_c = \frac{\sum_j P_{2,j} \cdot W_{2,j}}{\sum_j W_{2,j}} = 0,548 ;$$

$$K_u = \frac{\sum_j P_{3,j} \cdot W_{3,j}}{\sum_j W_{3,j}} = 0,603$$

5. Za kryterium podstawowe zostało przyjęte  $K_u$ .

6. Jakość jednostkową samolotu oblicza się ze wzoru:

$$J_s = K_{i_p} \cdot \sqrt[n-1]{\prod_{\substack{i=1 \\ i \neq i_p}}^n K_i}$$

więc

$$J_s = K_u \cdot \sqrt[3]{K_p \cdot K_c \cdot K_o}$$

$$J_s = 0,603 \sqrt[3]{0,732 \cdot 0,548 \cdot 0,562}$$

$$J_s = 0,367$$

Stosując powyższy sposób obliczeń, określono na podstawie przyjętych wartości parametrów statyczną jakość wybranych samolotów lotnictwa myśliwsko-bombowego i szturmowego. Wyniki obliczeń przedstawia załącznik nr 3.

W załączniku nr 10 podano stosunki jakości między ocenianymi samolotami LMB i LSz.

### Przykład drugi

#### OCENA STATYCZNA JAKOŚCI ZAŁÓG LMB

1. Jako kryteria oceny jakości załóg zostały wybrane:

- a/ kryterium moralno-polityczne /  $K_m$  /,
- b/ kryterium intelektualne /  $K_{in}$  /,
- c/ kryterium psychofizyczne /  $K_f$  /,
- d/ kryterium wyszkolenia i doświadczenia lotniczego /  $K_w$  /.

2. Parametry poszczególnych kryteriów, wartości wzorcowe parametrów i wartości parametrów ocenianych załóg znajdują się w załączniku nr 5.

3. Jakości parametrów oblicza się ze wzorów:

$$P_{ij} = \frac{P_{oij}}{P_{wij}}$$

lub

$$P_{ij} = 1 - \frac{|P_{w_{ij}} - P_{o_{ij}}|}{P_{w_{ij}}} .$$

Tak więc

$$P_{1,1} = \frac{P_{o_{1,1}}}{P_{w_{1,1}}} = \frac{85}{100} = 0,850 ;$$

$$P_{3,1} = 1 - \frac{|P_{w_{3,1}} - P_{o_{3,1}}|}{P_{w_{3,1}}} = 1 - \frac{|30-27|}{30} = 0,900$$

Wykonując analogiczne obliczenia otrzymujemy:

$$P_{1,2} = 0,833 , \quad P_{1,3} = 0,895 ;$$

$$P_{2,1} = 0,733 , \quad P_{2,2} = 0,886 , \quad P_{2,3} = 0,911 ;$$

$$P_{3,2} = 1,000 , \quad P_{3,3} = 0,882 , \quad P_{3,4} = 1,000 ;$$

$$P_{4,1} = 0,640 , \quad P_{4,2} = 1,000 , \quad P_{4,3} = 0,833 ,$$

$$P_{4,4} = 0,822 , \quad P_{4,5} = 0,857 , \quad P_{4,6} = 0,833 ,$$

$$P_{4,7} = 0,923 , \quad P_{4,8} = 0,900 , \quad P_{4,9} = 0,727 .$$

4. Jakości kryteriów oblicza się zgodnie ze wzorem:

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^{m_i} P_{ij} \cdot W_{ij}}{\sum_{j=1}^{m_i} W_{ij}}$$

a więc

$$K_m = \frac{\sum_{j=1}^3 P_{1,j} \cdot W_{1,j}}{\sum_{j=1}^3 W_{1,j}} = \frac{3 \cdot 0,850 + 1 \cdot 0,833 + 5 \cdot 0,895}{3+1+5} = 0,873$$

i analogicznie:

$$K_{in} = \frac{\sum_{j=1}^3 P_{2,j} \cdot W_{2,j}}{\sum_{j=1}^3 W_{2,j}} = 0,854$$

$$K_f = \frac{\sum_{j=1}^4 P_{3,j} \cdot W_{3,j}}{\sum_{j=1}^4 W_{3,j}} = 0,945$$

$$K_w = \frac{\sum_{j=1}^9 P_{4,j} \cdot W_{4,j}}{\sum_{j=1}^9 W_{4,j}} = 0,863$$

5. Za kryterium podstawowe zostało przyjęte  $K_w$ .

6. Jakość załóg oblicza się ze wzoru

$$J_z = K_{i_p} \cdot \sqrt[n-1]{\prod_{\substack{i=1 \\ i \neq i_p}}^n K_i},$$

więc

$$J_z = K_w \cdot \sqrt[3]{K_m \cdot K_{in} \cdot K_f}$$
$$J_z = 0,863 \sqrt[3]{0,873 \cdot 0,854 \cdot 0,945}$$

$$J_z = 0,768$$

Wyniki obliczeń statycznej jakości załóg założonych oddziałów LMB / przy przyjętych wartościach parametrów jak w załączniku nr 5 / przedstawiono w załączniku nr 6.

#### 4.2. Algorytm oceny jakości struktury organizacyjnej lotnictwa

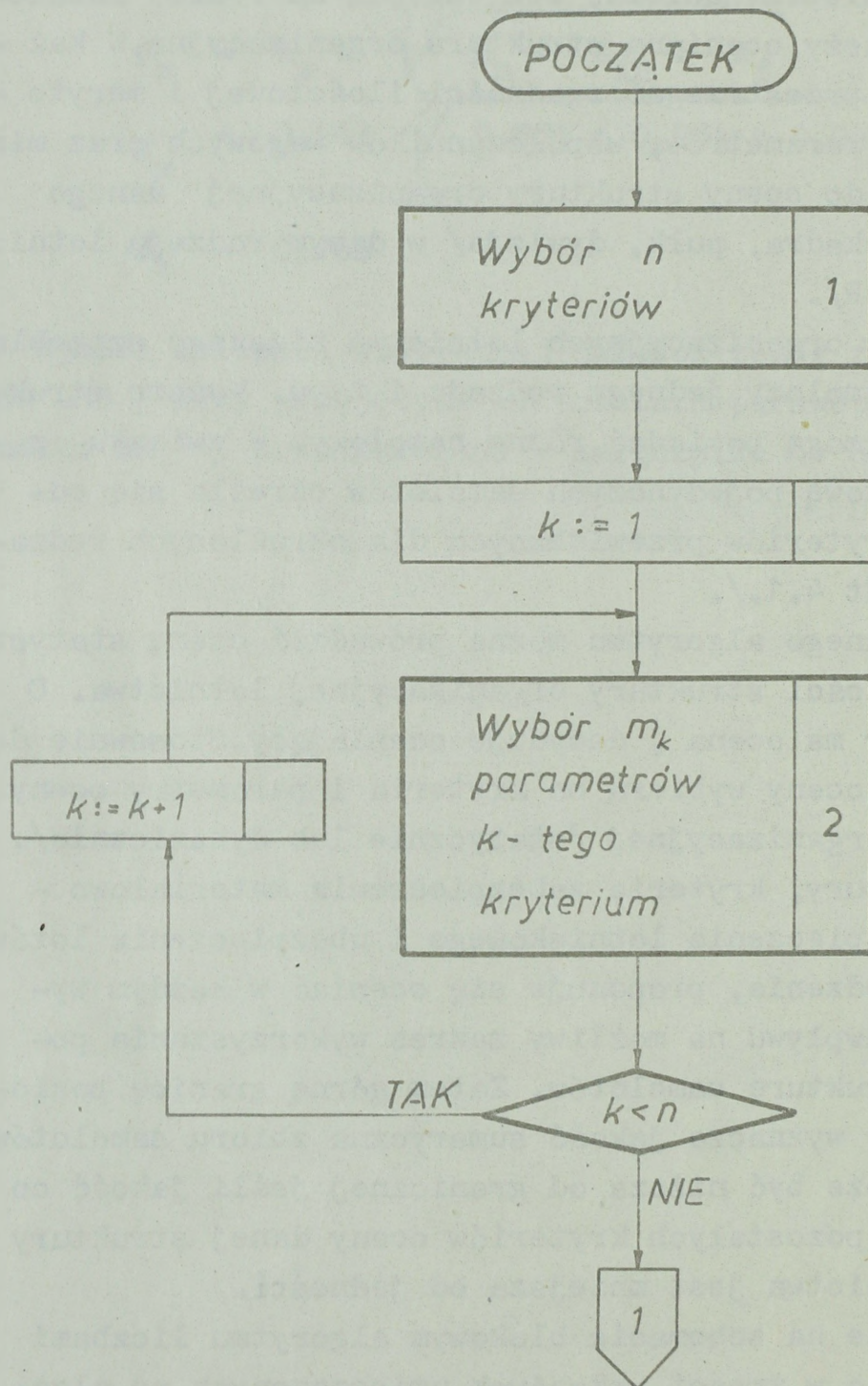
Algorytm może być wykorzystywany do oceny jakości dowolnej struktury organizacyjnej lotnictwa /np. jeden z przedstawionych na rys. 3/. Identycznie ocenia się struktury organizacyjne lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, bez względu na rodzaj lotnictwa, do którego należy oceniana struktura organizacyjna. W każdym wypadku należy przestrzegać zgodności ilościowej i merytorycznej kryteriów, parametrów, współczynników wagowych oraz miar jakości przyjętych do oceny struktury organizacyjnej danego szczebla /klucz, eskadra, pułk, dywizja/ w danym rodzaju lotnictwa /np. LM, LMB, LR/.

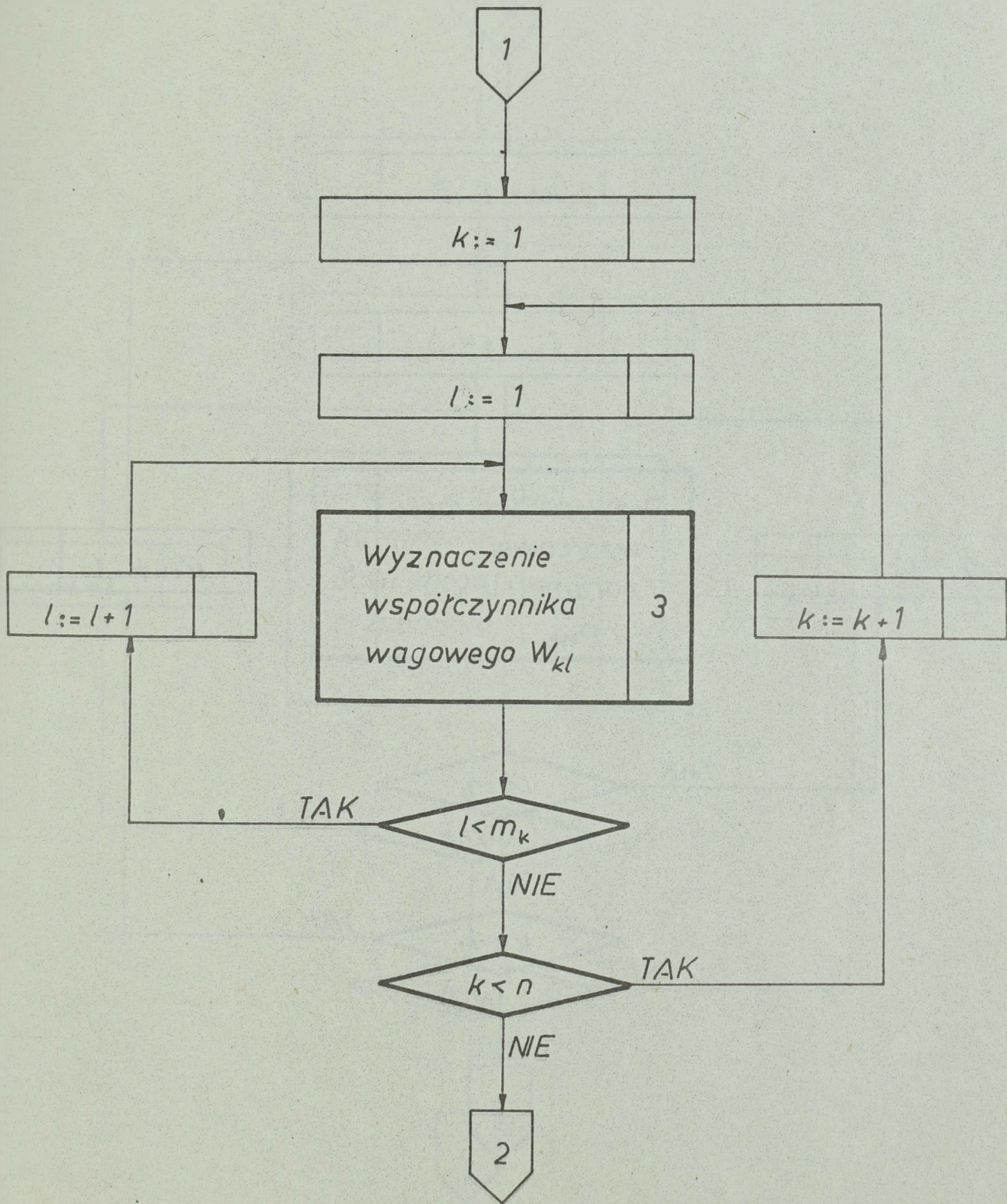
W skład struktur organizacyjnych lotnictwa niższego szczebla wchodzi z reguły samoloty jednego rodzaju i typu. Wyższe struktury organizacyjne mogą posiadać różne samoloty. W związku z tym jakość jednostkową pojedynczych samolotów określa się oddzielnie, według kryteriów przewidzianych dla określonych rodzajów lotnictwa /punkt 4.1./.

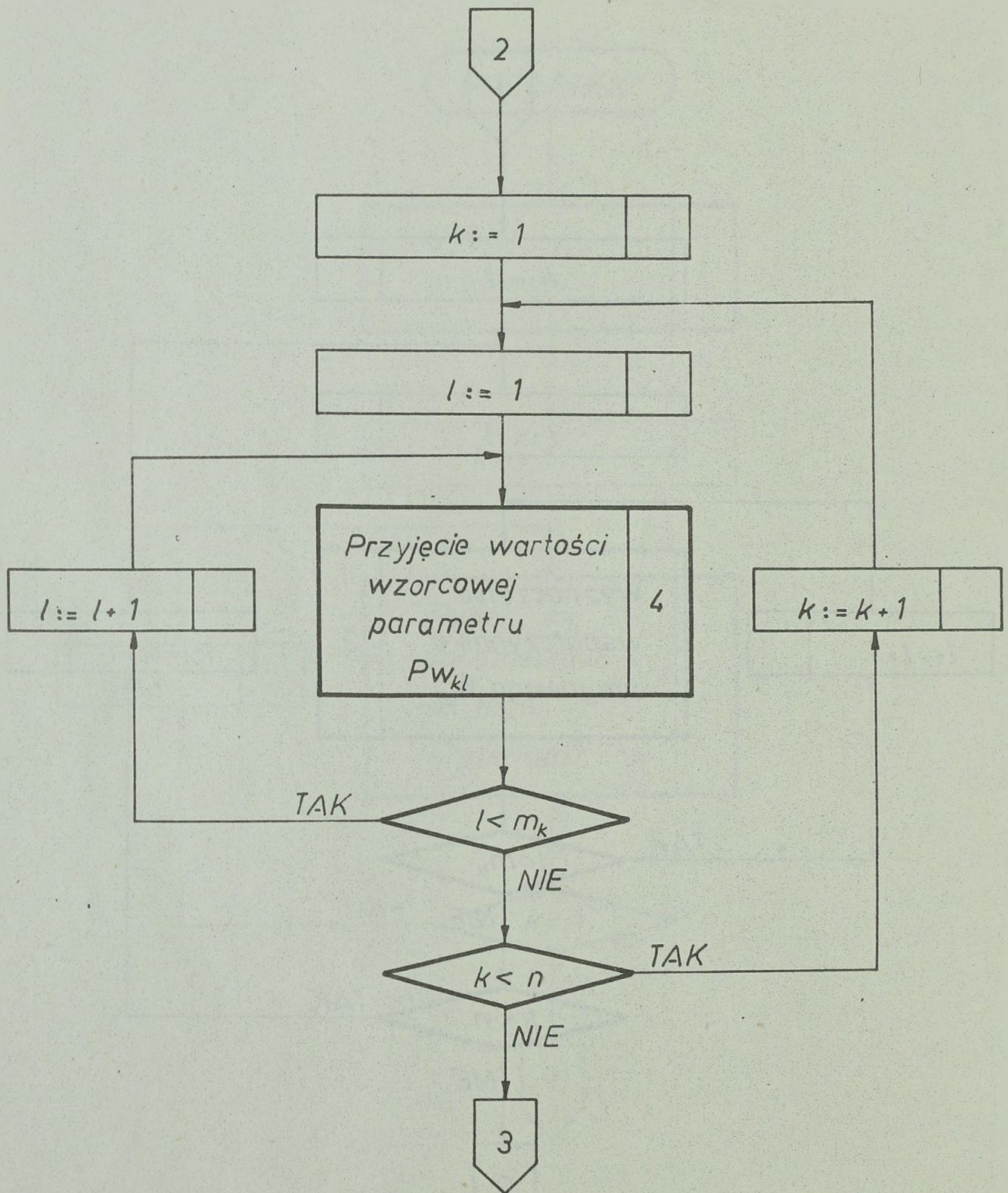
Według postulowanego algorytmu można prowadzić ocenę statyczną i dynamiczną jakości struktury organizacyjnej lotnictwa. O tym, jaki charakter ma ocena, decyduje oceniający. Stosownie do przyjętego sposobu oceny wybiera on kryteria i parametry oceny jakości struktury organizacyjnej /statycznie lub dynamicznie/. Jakość załóg struktury, kryteria zabezpieczenia materiałowo-technicznego, zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów oraz kryterium dowodzenia, proponuje się oceniać w każdym wypadku pod kątem ich wpływu na możliwy zakres wykorzystania posiadanych przez strukturę samolotów. Zatem górną granicę poziomu jakości struktur wyznacza jakość sumaryczna zbioru samolotów. Jakość struktury może być niższa od granicznej jeśli jakość co najmniej jednego z pozostałych kryteriów oceny danej struktury organizacyjnej lotnictwa jest mniejsza od jedności.

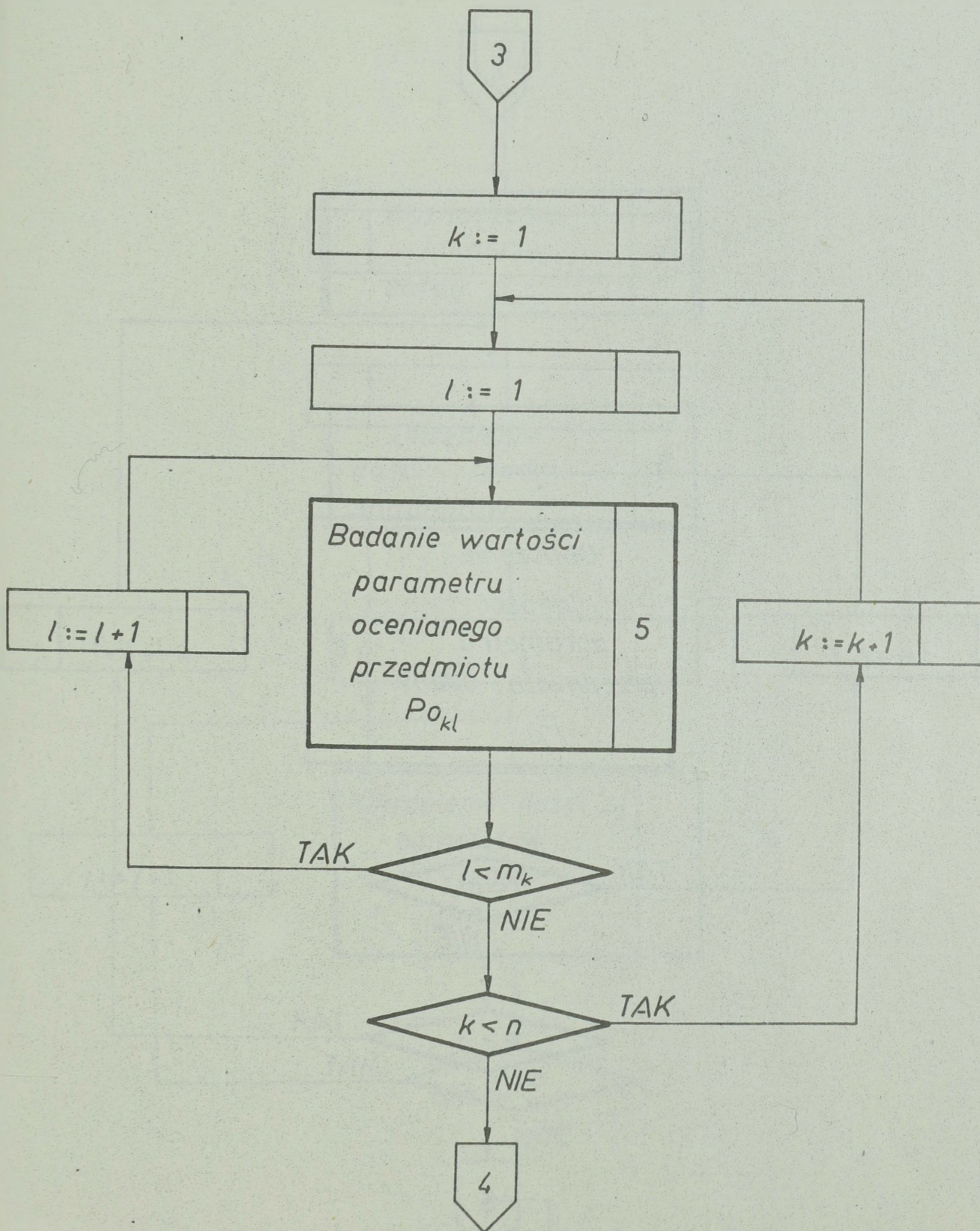
Czynności opisane na schemacie blokowym algorytmu liczbami od 1 do 9 objaśniono w treści wskazówek umieszczonych po algorytmie.

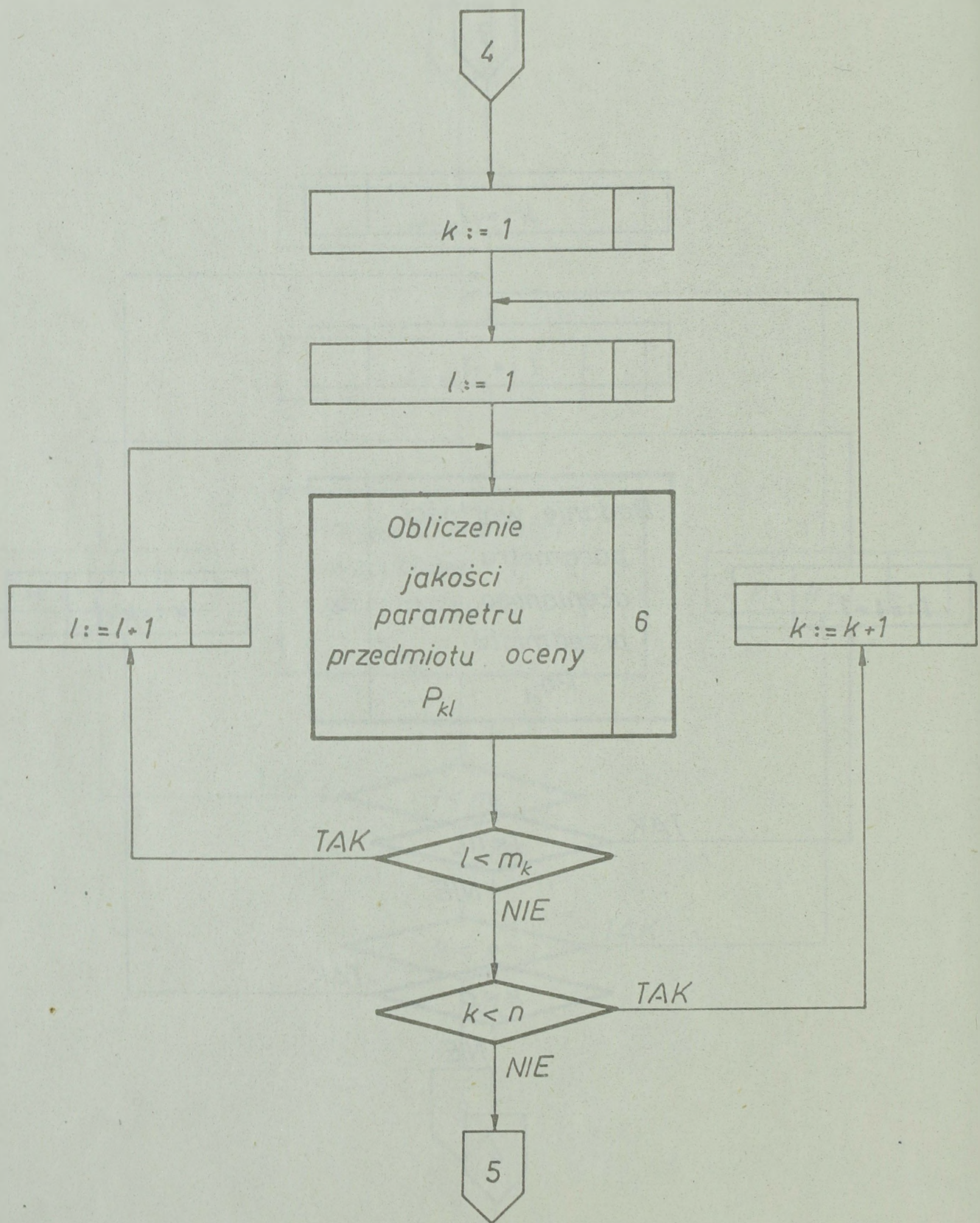
Rys. 6. SCHEMAT BLOKOWY ALGORYTMU OCENY JAKOŚCI STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ LOTNICTWA

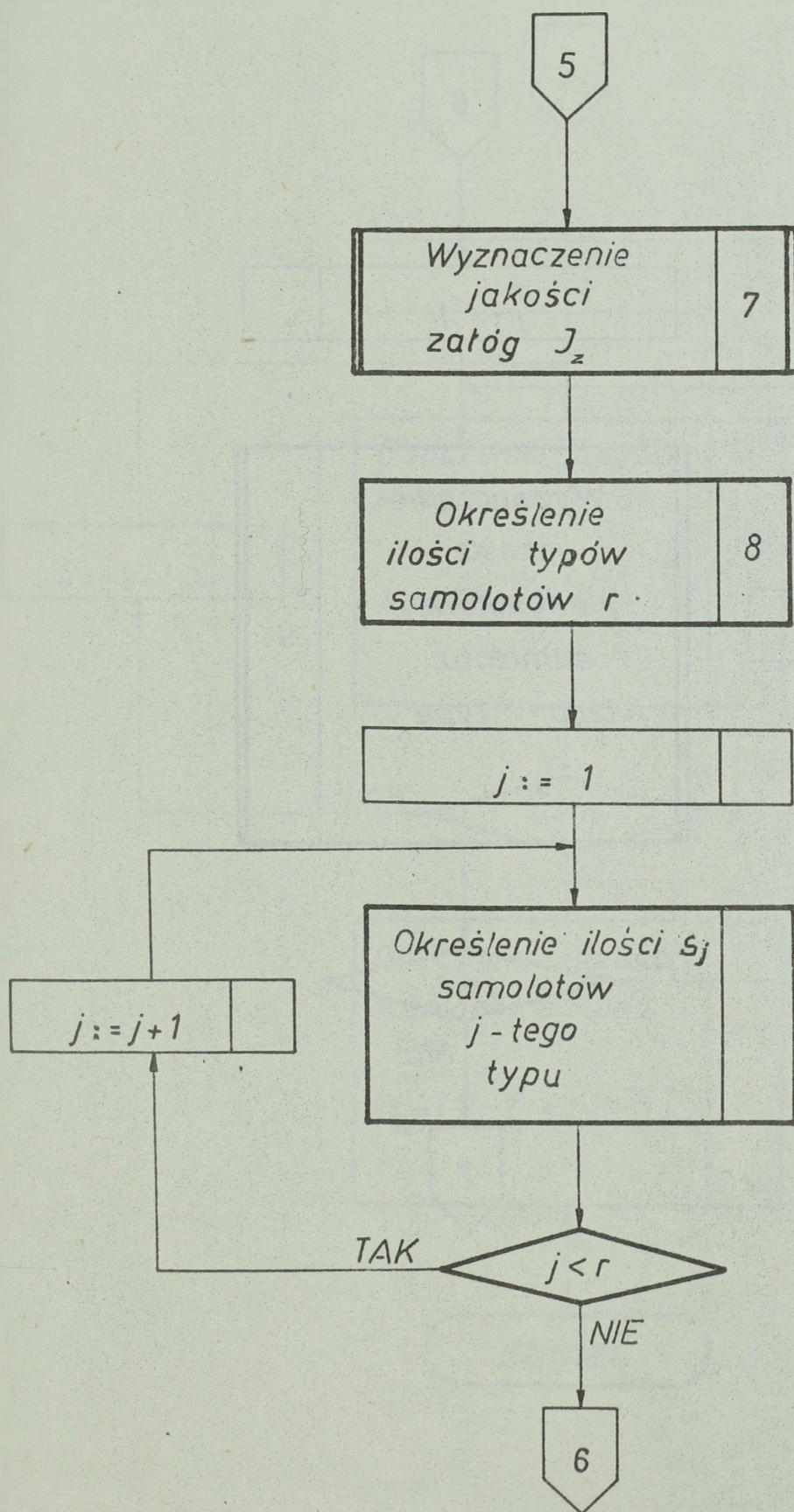


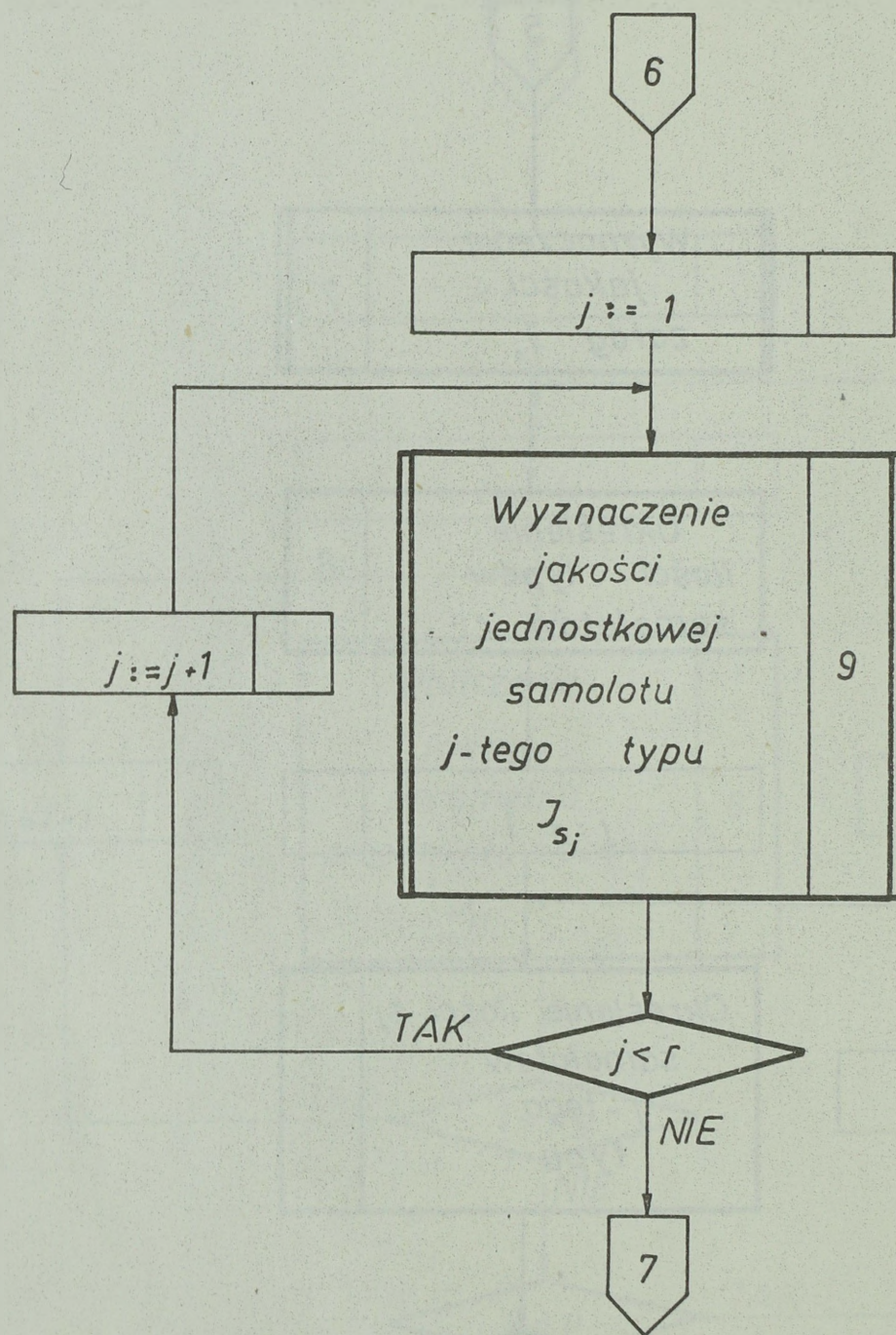


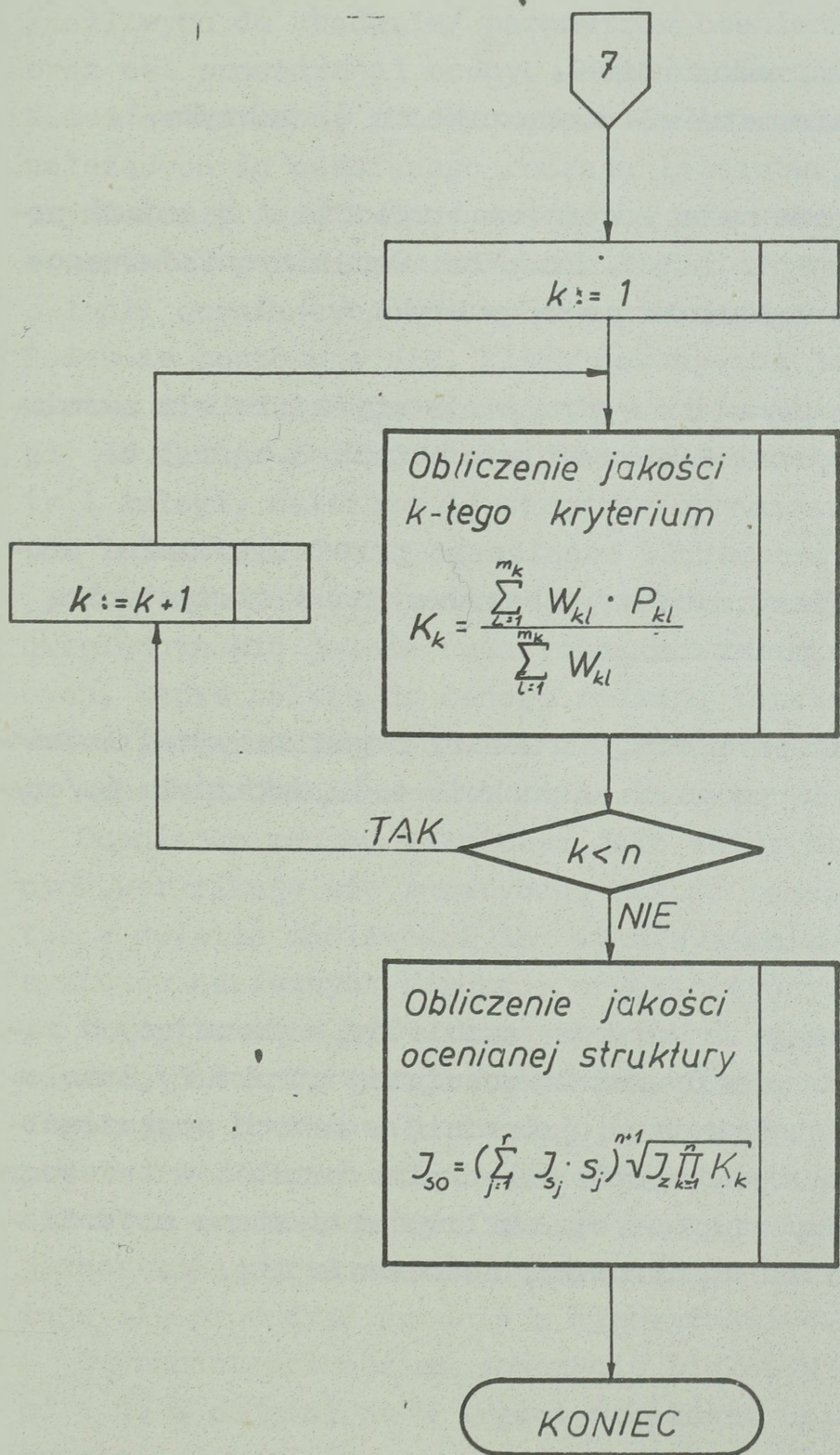












Wykorzystując postulowany algorytm oceny jakości struktury organizacyjnej lotnictwa, należy uwzględnić następujące wskazówki:

1. Jak w punkcie 4.1., wskazówka 1.  
Przykład wyboru kryteriów - załącznik nr 6, rubryka 2.
2. Jak w punkcie 4.1., wskazówka 2.  
Przykład wyboru parametrów - załącznik nr 6, rubryka 2.
3. Współczynniki wagowe należy wyznaczać zgodnie z zasadami podanymi w punktach 2.3. i 3.3. Przykład współczynników wagowych parametrów - załącznik nr 6, rubryki 4 - 9.
4. Wartości wzorcowe parametrów przyjmuje się zgodnie z zasadami budowy wzorca przedstawionymi w punktach 2.4. i 3.4.
5. Badania wartości parametrów ocenianego przedmiotu można prowadzić metodą eksperymentalną, obserwacyjną i statystyczną /metody - patrz punkt 1.5./.
6. Obliczanie jakości parametru struktury organizacyjnej lotnictwa - według wzorów podanych w punkcie 4.1., wskazówka 6./ocena dynamiczna/.
7. Według punktu 4.1.
8. Należy brać pod uwagę tylko typy samolotów, wykonujących zadania wynikające z przeznaczenia ocenianej struktury. Samoloty pomocnicze uwzględniane są pośrednio w ramach poszczególnych kryteriów /np. posiadanie przez plmb samolotów transportowych i łącznikowych wpływa na możliwości systemu materiałowotechnicznego zabezpieczenia, dowodzenia itp. /.
9. Według punktu 4.1.

### 4.3. Algorytm oceny jakości rodzaju lotnictwa

Postuluje się prowadzenie oceny jakości rodzaju lotnictwa według jednego z dwóch możliwych wariantów, zobrazowanych na schemacie blokowym algorytmu w postaci oddzielnych "ścieżek"/rys.7/.

O wyborze wariantu oceny może decydować zakres dostępnych /możliwych do zbadania/ parametrów ocenianego rodzaju lotnictwa oraz cel prowadzonej oceny. Jeśli zmierzamy do określenia jakości sumarycznej zbioru samolotów lub zbioru samolotów i załóg, należących do ocenianego rodzaju lotnictwa, to należy wykonać czynności przedstawione w ścieżce pierwszej. Również brak danych o wartości parametrów struktur organizacyjnych lotnictwa może skłonić oceniającego do wyboru pierwszego wariantu działania. Podobnie postępuje się, kiedy dokonywana jest ocena rodzaju lotnictwa nie posiadającego odrębnych struktur organizacyjnych lub gdy do danego rodzaju lotnictwa zaliczane są nieetatowe samoloty i załogi, należące do struktur organizacyjnych innych rodzajów lotnictwa.

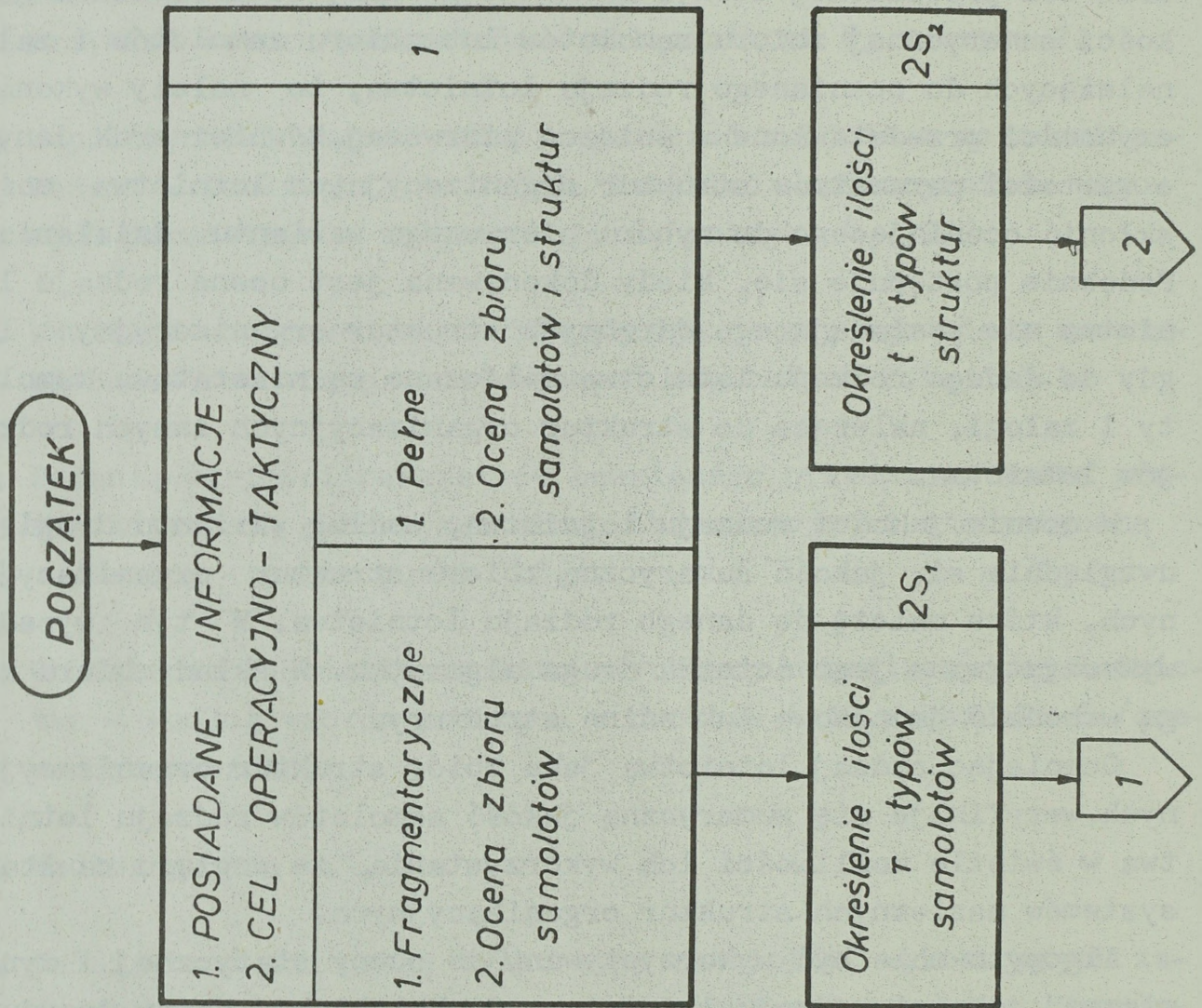
W ocenie jakości rodzaju lotnictwa, według wariantu drugiego, uwzględnia się jakość sumaryczną zbioru struktur organizacyjnych, które należą do danego rodzaju lotnictwa. W tym wypadku wykorzystywana jest ścieżka druga algorytmu. W skład zbioru mogą wchodzić jednakowe lub różne struktury.

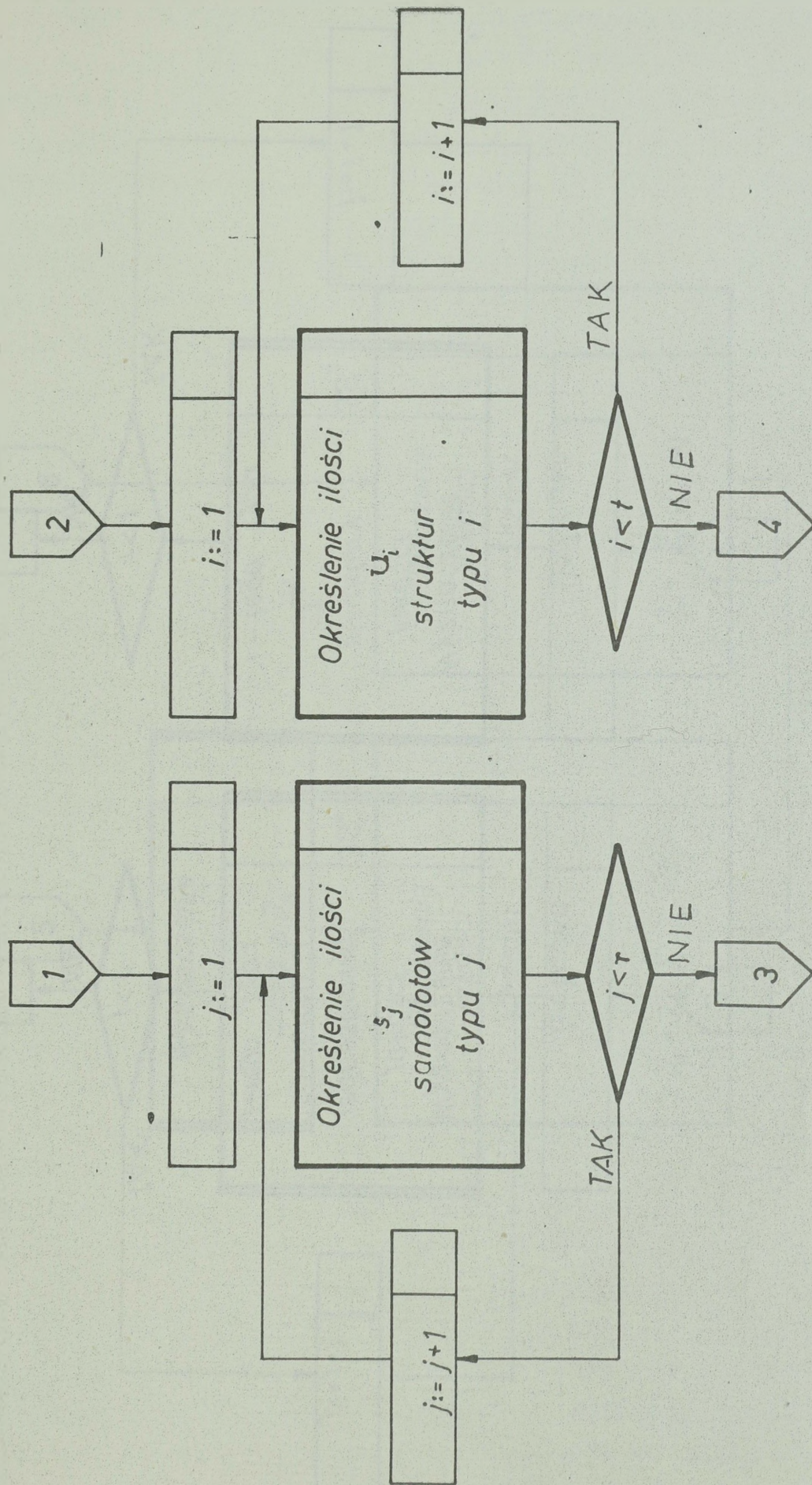
Oceniając rodzaj lotnictwa jako zbiór struktur organizacyjnych, weryfikuje się sumaryczną jakość samolotów rodzaju lotnictwa w świetle możliwości ich wykorzystania, ze względu na stan systemów naziemnych struktur organizacyjnych.

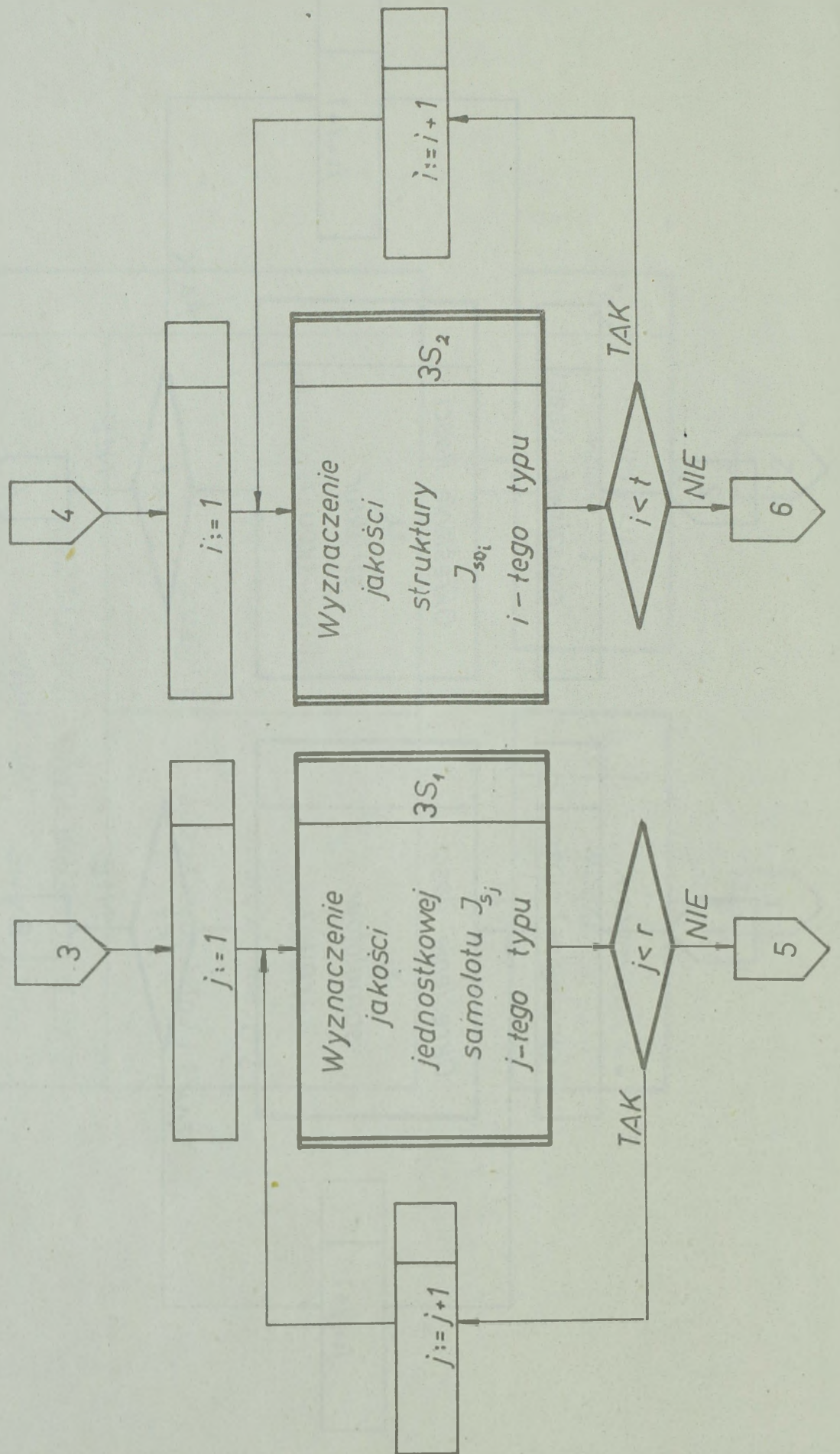
Algorytm może być wykorzystywany do oceny statycznej i dynamicznej jakości rodzaju lotnictwa. O charakterze oceny decyduje oceniający i stosownie do tego wybiera kryteria i parametry, na podstawie których ocenia jakość jednostkową samolotów, załóg lub struktur organizacyjnych danego rodzaju lotnictwa. Ocenę jakości jednostkowej przedmiotów należących do rodzaju lotnictwa postuluje się prowadzić zgodnie z algorytmami 4.1. i 4.2.

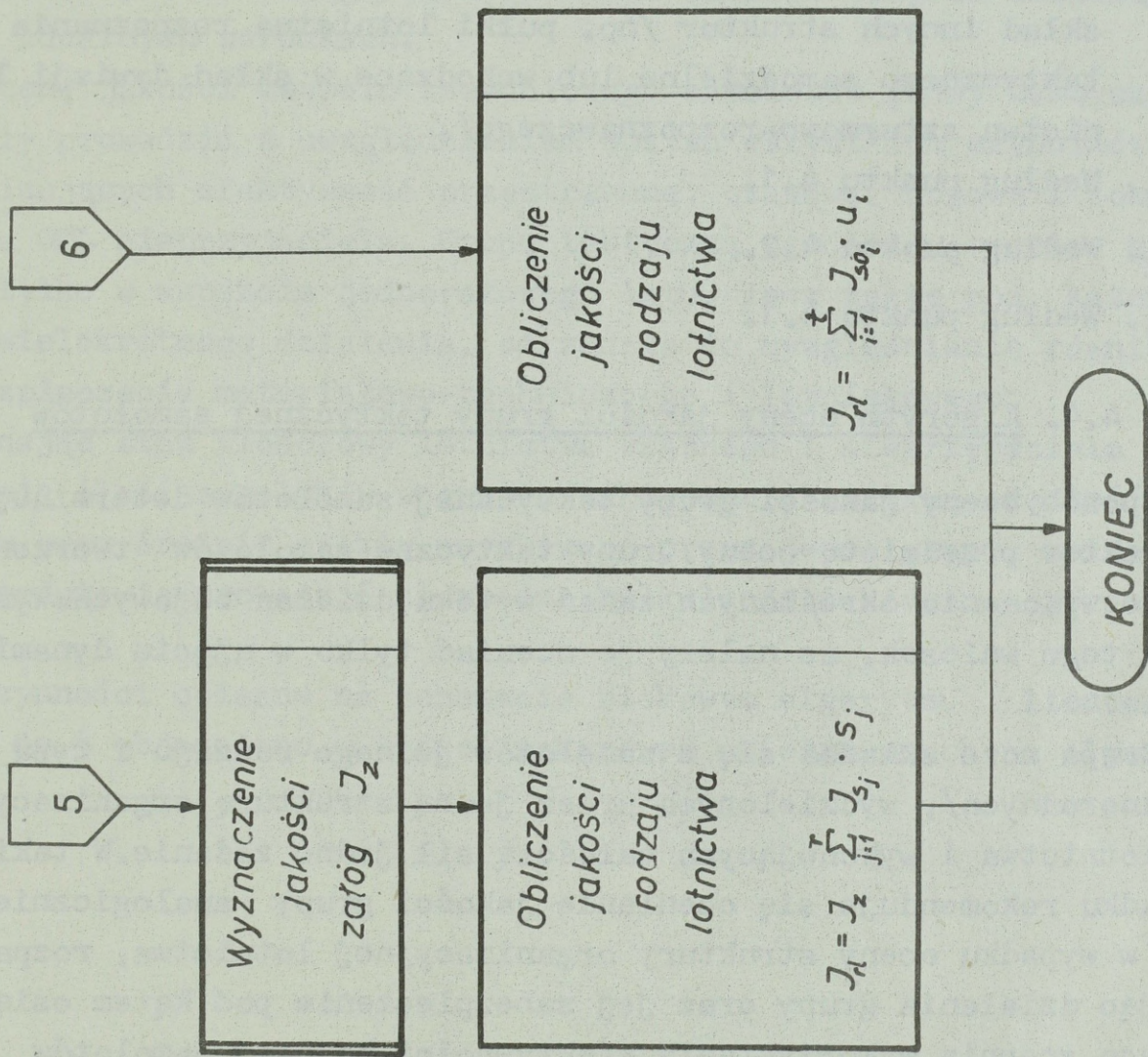
Czynności opisane na schemacie blokowym algorytmu liczbami od 1 do 4 objaśniono w treści wskazówek umieszczonych po algorytmie.

Rys. 7. SCHEMAT BLOKOWY ALGORYTMU OCENY JAKOŚCI RODZAJU LOTNICTWA









Wykorzystując postulowany algorytm oceny jakości rodzaju lotnictwa, należy uwzględniać następujące wskazówki:

1. Oceniający wybiera jedną ze "ścieżek" algorytmu w zależności od posiadanych informacji i zamierzonego celu oceny.
2. S<sub>1</sub>. Uwzględniać tylko te typy samolotów, które wykonują zadania przewidziane dla ocenianego rodzaju lotnictwa.
2. S<sub>2</sub>. Uwzględniać struktury samodzielne, a także wchodzące w skład innych struktur /np. pułki lotnictwa rozpoznania taktycznego samodzielne lub wchodzące w skład dywizji lotnictwa szturmowo-rozpoznawczego/.
3. S<sub>1</sub>. Według punktu 4.1.
3. S<sub>2</sub>. Według punktu 4.2.
4. S<sub>1</sub>. Według punktu 4.1.

#### 4.4. Algorytm oceny jakości grupy taktycznej samolotów

Sposób oceny jakości grupy taktycznej samolotów determinuje charakter przedmiotu oceny. Grupy taktyczne samolotów tworzone są do wykonania określonych zadań w toku działań bojowych. Wynika z tego wniosek, że należy je oceniać tylko w ujęciu dynamicznym.

Grupa może składać się z samolotów jednego rodzaju i typu /jednorodnych/, wydzielonych przez jedną strukturę organizacyjną lotnictwa i wykonujących całością sił jedno zadanie. W takim wypadku rekomenduje się ocenianie jakości grupy analogicznie jak w wypadku oceny struktury organizacyjnej lotnictwa, rozpatrując działania grupy oraz jej zabezpieczenie pod kątem osiąganego stopnia wykorzystania efektywności bojowej samolotów tworzących grupę. Analogicznie można postępować w wypadku, kiedy w skład grupy wchodzi jednorodny samoloty różnych struktur organizacyjnych, lecz nie są dzielone na zespoły wykonujące zadania główne i zabezpieczające.

Pojęciem grupa taktyczna samolotów określa się także zbiór samolotów jednego lub różnych rodzajów, w składzie których wyróżnia się zespół zasadniczy, wykonujący główne zadania i zespoły zabezpieczające. Zespoły zabezpieczające /wykonujące zadanie osłony lub rozpoznania na rzecz zespołu zasadniczego /

swoim działaniem przyczyniają się do pełnego wykorzystania efektywności zespołu zasadniczego.

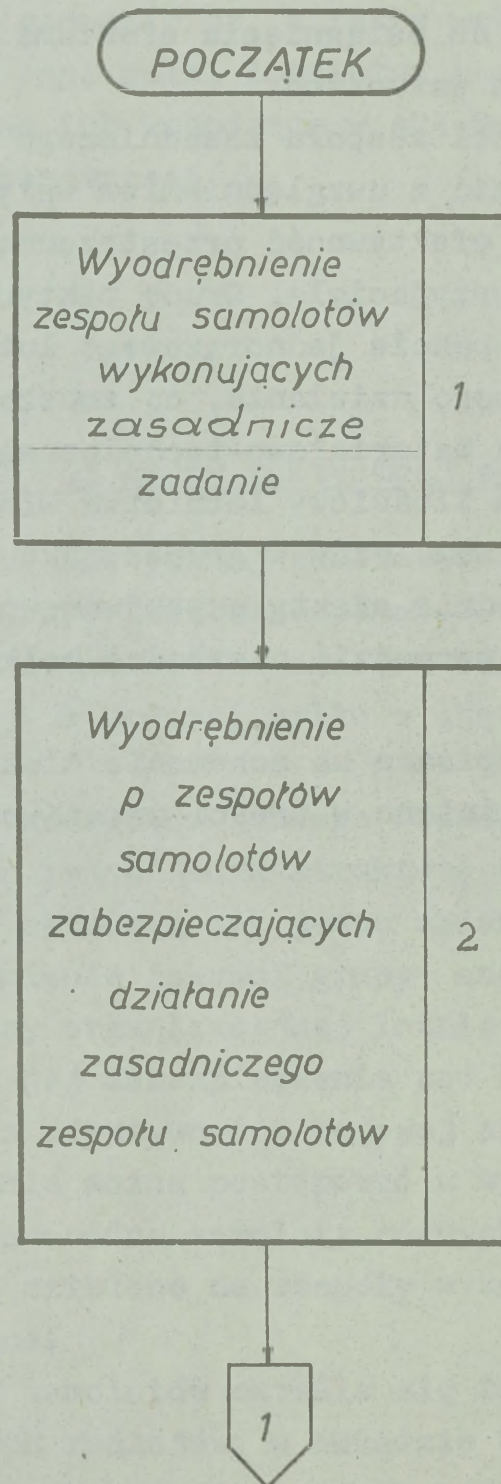
Jakość zespołu zasadniczego, ocenianego oddzielnie, stanowi dolną granicę jakości grupy taktycznej. Zespoły zabezpieczające, swoim działaniem, wpływają na podwyższenie jakości grupy, która to jakość nie może jednak przekroczyć górnej granicy, wyznaczonej możliwymi do osiągnięcia efektami działań zespołu zasadniczego w idealnych warunkach.

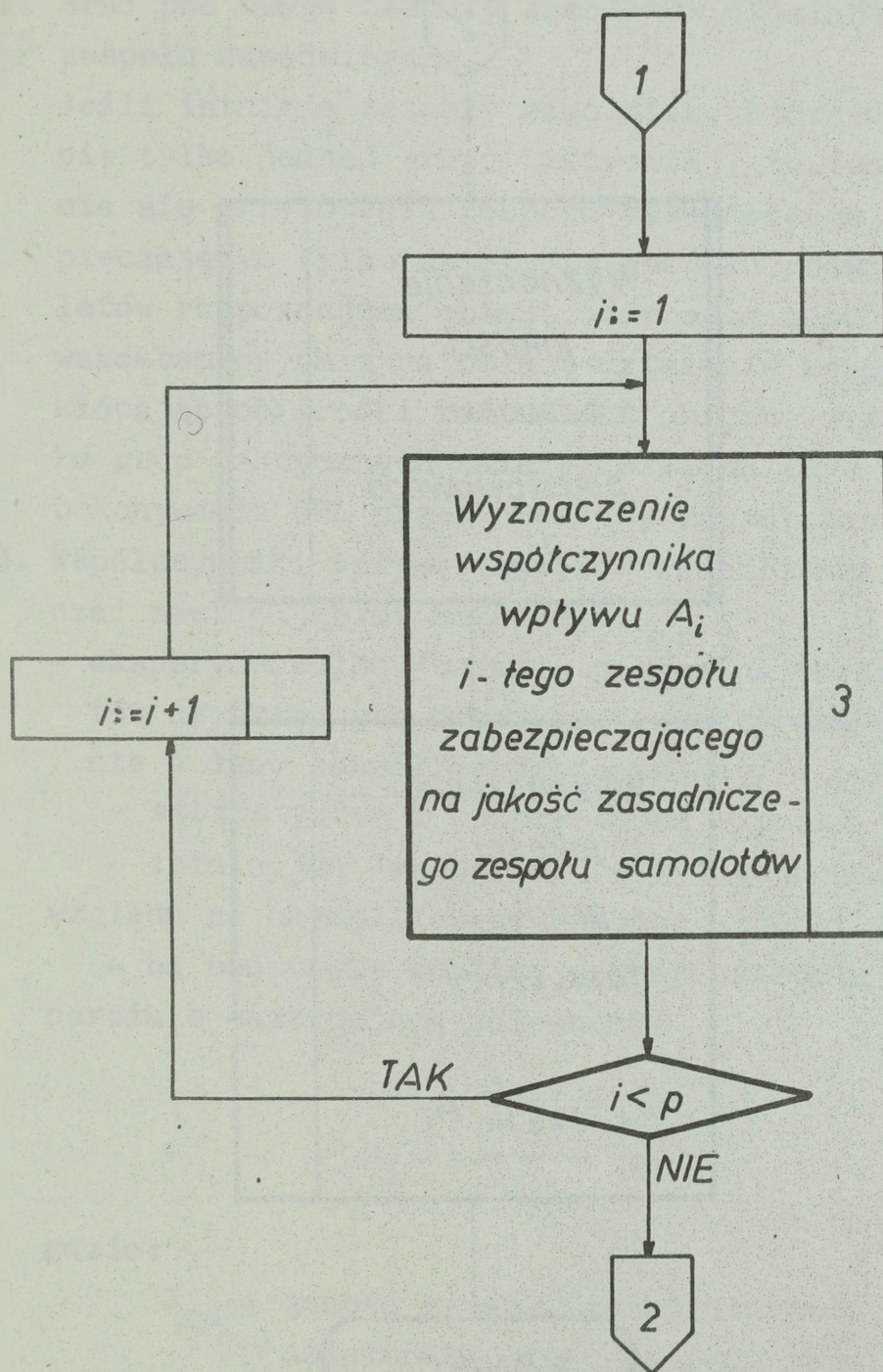
Ocenę jakości zespołu zasadniczego samolotów grupy taktycznej należy prowadzić, z uwzględnieniem wpływu wszystkich czynników determinujących efektywność przestrzenną, czasową, bojową i pokonywania OPL nieprzyjaciela. Grupę taktyczną samolotów ocenia się nie tylko w aspekcie jednorazowego lotu, lecz także pod kątem jej wielokrotnego działania, co zmusza do uwzględniania również zabezpieczenia materiałowo-technicznego i lotniskowego.

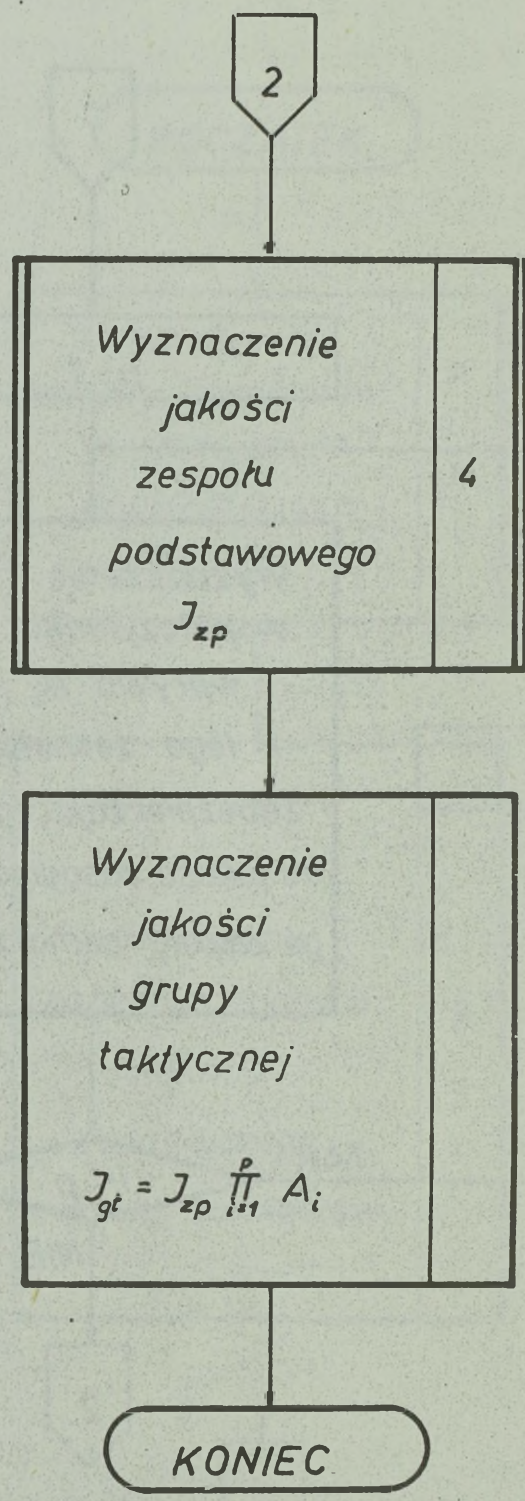
Znając stan ilościowy lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, średnią ilość samolotów w grupie taktycznej, możliwą częstość lotów oraz średnie efekty uzyskiwane przez jedną grupę, można na tej podstawie prowadzić niezbędne kalkulacje taktyczno-operacyjne.

Czynności opisane na schemacie blokowym algorytmu liczbami od 1 do 4 objaśniono w treści wskazówek umieszczonych po algorytmie.

Rys.8. SCHEMAT BLOKOWY ALGORYTMU OCENY  
JAKOŚCI GRUPY TAKTYCZNEJ SAMOLOTÓW







Wykorzystując postulowany algorytm oceny jakości grupy taktycznej samolotów, należy uwzględnić następujące wskazówki:

1. Do zasadniczego zespołu samolotów należy zaliczać tylko te samoloty, które wykonują zadanie będące celem działań grupy.
2. Brać pod uwagę zespoły samolotów działających tylko na rzecz zespołu zasadniczego.

Jeśli istnieją zespoły samolotów, które działają na rzecz nie tylko jednej grupy taktycznej, to ich działanie uwzględnia się przy ocenie zespołu zasadniczego /np. zespołem zabezpieczającym tylko działanie zespołu głównego jest para samolotów rozpoznająca obiekt uderzenia zespołu samolotów myśliwsko-bombowych ; natomiast działanie zespołu samolotów zakłócających środki radioelektroniczne w pasie działania kilku grup taktycznych należy uwzględnić w ramach możliwości pokonywania OPL przez oceniany zespół zasadniczy/.

3. Współczynniki wpływu zespołów zabezpieczających można wyznaczać następującymi metodami:

- eksperymentalną /badanie polega na porównywaniu rezultatów uzyskiwanych przez grupę taktyczną posiadającą - lub nie - dany zespół zabezpieczający/ - punkt 1.5.5:

- statystyczną i obserwacyjną - punkt 1.5.4. i 1.5.3.

- intuicyjną /eksperta/, w sytuacjach wyjątkowych, ze względu na skomplikowany problem - punkt 1.5.7.

- na podstawie analizy jakości zespołu zasadniczego w oparciu o następującą zależność:

$$A_i = \frac{J_{zp_i}}{J_{zp}} ;$$

gdzie:

$J_{zp_i}$  - jakość zespołu zasadniczego z uwzględnieniem działania i-tego zespołu zabezpieczającego/;

$J_{zp}$  - jakość zespołu zasadniczego.

Przy wyznaczaniu współczynników wpływu może być pomocna ocena jakości zespołów zabezpieczających.

4. Według punktu 4.2., traktując zespół zasadniczy jako strukturę organizacyjną lotnictwa.

## 5. WYKORZYSTANIE OCEN JAKOŚCI LOTNICTWA FRONTOWEGO DO CELÓW TAKTYCZNO-OPERACYJNYCH

Liczne przykłady historyczne świadczą, że podstawy zwycięstwa w wojnie tworzone są w okresie pokoju. Jest to znana prawidłowość i zawsze uczestnicy przyszłej wojny czynili wszystko, aby zapewnić sobie zwycięstwa. Mimo to wyniki wielu starć zbrojnych okazywały się zaskakujące. Charakterystycznymi przykładami są niewątpliwie rezultaty wojny pomiędzy Niemcami a koalicją francusko-angielską w pierwszej i drugiej wojnie światowej. W obu wypadkach ilościowy stosunek sił zbrojnych walczących stron był w przybliżeniu podobny, natomiast rezultaty kolejnych starć zbrojnych diametralnie różne. Temat ten frapował i nadal interesuje wielu teoretyków i historyków wojskowych. Starano się dowieść przyczyn, które spowodowały tak różne skutki. Wskazywano, że niepowodzenia wojsk niemieckich w kampanii 1914 r. były następstwem niekonsekwentnej realizacji planu Schlifffena bądź niedowładu dowodzenia operacyjnego wojskami niemieckimi, co uniemożliwiło wykonanie zadań planowanych do zrealizowania w początkowym okresie wojny<sup>15/</sup>. W opinii niemieckiej przeważał pogląd, że przyczyną klęski Niemiec była konieczność prowadzenia działań wojennych na dwóch przeciwnych kierunkach strategicznych.

Nie wdając się w ocenę słuszności powyższych poglądów, można stwierdzić, że o rezultatach wojny niemiecko-francuskiej w 1914 r. i 1940 r. nie decydowała liczebność wojsk przeciwników. Uderzenie Niemców było poprzedzone w obu wypadkach wszechstronnymi kalkulacjami i starannie zaplanowane. Agresje poprzedzały ćwiczenia dowódczo-sztabowe, które miały zapewnić ścisłą realizację "scenariusza" wojny<sup>16/</sup>. Przygotowania Francuzów do obu wojen obronnych były nie mniej staranne.

- - - - -

15/ J.Orzechowski: Dowodzenie i sztaby, t.2. Warszawa 1975, s.269-304.

16/H.Guderian: Wspomnienia żołnierza. Warszawa 1958, s.85 i 87.

Nie ma podstaw, aby sądzić, że Niemcy i Francuzi liczyli się z możliwością przegrania wojny. Mimo to agresja Niemiec dokonana w 1914 r. zakończyła się ostatecznie ich klęską, a w 1940 r. błyskawicznym zwycięstwem. Jeśli stan wojsk niemieckich i francusko-angielskich w obu wypadkach były podobne pod względem liczebności i uzbrojenia, to o rezultatach zmagania musiały decydować czynniki jakościowe. Świadczy o tym wiele przykładów natury operacyjno-strategicznej i taktycznej. Niedowład dowodzenia operacyjnego wojskami niemieckimi w 1914 r. oraz błędne użycie czołgów przez Francuzów w 1940 r. determinowały, obok innych czynników, stan jakościowy przeciwników.

Błędne oceny możliwości, a więc i jakości sił własnych oraz ZSRR, dokonywane przez kierownictwo faszystowskich Niemiec przed wywołaniem wojny niemiecko-radzieckiej i w toku jej trwania są powszechnie znane. Popełniano błędy zarówno w ocenach globalnych, jak i w odniesieniu do poszczególnych operacji.

Przeceniano też możliwości hitlerowskiego lotnictwa. W rezultacie nie ziściły się nadzieje Niemców, że w 1940 r. zdołają udaremnić siłami lotnictwa ewakuację wojsk brytyjskich spod Dunkierki<sup>17/</sup>. Niewykonalny okazał się zamiar wyeliminowania Anglii z wojny poprzez zmasowane naloty lotnictwa, a także zaopatrywania z powietrza okrążonej pod Stalingradem 6 armii niemieckiej.

Prawdopodobnie Niemcy znali bezwzględną efektywność własnego lotnictwa, lecz stawiając mu nierealne zadania, nie brali pod uwagę jego względnej efektywności, determinowanej wpływem warunków zewnętrznych, w tym przede wszystkim działaniem przeciwników.

Konflikty zbrojne, które miały miejsce po drugiej wojnie światowej, również mogą być dowodem istotnego wpływu czynników jakościowych na przebieg i rezultat działań bojowych. Świadczą o tym wyniki kolejnych starć zbrojnych na Bliskim Wschodzie oraz działań lotnictwa amerykańskiego w Wietnamie. Podejmując bombardowania północnego Wietnamu Amerykanie liczyli na wyższe efekty niż w rzeczywistości uzyskali.

- - - - -

17/ H. Guderian, ibidem, s. 100.

Znane opisy wojen zawierają wiele przykładów podobnych do przytoczonych. Studiującego te opisy intrygują zdarzenia szczególne - pozornie niewytłumaczalne zwycięstwa lub klęski. Wnikając w istotę problemu, dochodzi się do wniosku, że przebieg wydarzeń wojennych był zgodny z przewidywaniami wszędzie tam, gdzie zakładane cele wojny lub bitew formułowano na podstawie oceny ilościowej i jakościowej sił biorących udział w konflikcie zbrojnym. Istotny jest przy tym obiektywizm oceny. Błędna ocena ilościowa sił może być spowodowana brakiem rzeczywistych informacji o przeciwniku, ponieważ mechanizm oceny ilościowej jest oczywisty. Ocena jakościowa - z uwagi na swą złożoność - szczególnie zjawisk towarzyszących wojnie, była zawsze przysłowia "piętą achillesową".

Współcześnie, w dobie rozwiniętej informatyki i maszyn cyfrowych, powstały nowe możliwości stosowania analiz jakości w każdej dziedzinie działalności człowieka, tym bardziej w dziedzinie umacniania obronności kraju i podczas działań wojennych.

#### 5.1. Wykorzystanie ocen jakości do prognozowania rozwoju lotnictwa i planowania operacyjnego w okresie pokoju

Postulowane wykorzystanie ocen jakości do prognozowania rozwoju lotnictwa frontowego powinno polegać na ukierunkowanym badaniu jakości istniejącego lotnictwa potencjalnego nieprzyjaciela i własnego, określaniu jakościowego stosunku sił, poznawaniu dominujących tendencji rozwojowych oraz formułowaniu wniosków wytyczających kierunki rozwoju lotnictwa własnego. Systematyczna ocena jakości lotnictwa jest nieodzownym instrumentem umożliwiającym zainteresowanym instytucjom wojskowym dochodzenie do wniosków niezbędnych podczas podejmowania działania mającego na celu rozwój lotnictwa, stymulowany jego zadaniami taktycznymi i operacyjnymi. Aby móc prognozować rozwój lotnictwa, konieczne jest uprzednie poznanie wszystkich zagadnień z tym związanych.

Niezmiernie istotnym problemem jest zabezpieczenie się przed zaskoczeniem militarnym, do osiągnięcia którego zawsze dąży potencjalny nieprzyjaciel. Zaskoczenie może polegać na nieoczekiwanym przez nas uderzeniu lotnictwa, wojsk lądowych i sił morskich nieprzyjaciela, bądź na pozyskaniu przez niego nieznanych

nam - z punktu widzenia rodzaju, ilości i jakości - środków walki. Zaskoczenie jakościowe daje stałą przewagę stronie, która je osiągnęła, praktycznie na przeciąg całej wojny. Czas budowy nowych samolotów bojowych wynosi średnio 5 - 10 lat, a poważna modernizacja samolotów stanowiących uzbrojenie walczących wojsk jest także procesem długotrwałym. Dlatego też problem jakości lotnictwa stron przesądzany jest w okresie pokoju, wówczas kiedy prognozuje się i realizuje jego rozwój.

Tworząc długoterminowe prognozy rozwoju lotnictwa, planując produkcję bądź import sprzętu lotniczego, należy uprzednio przeanalizować i określić, jaki poziom jakości reprezentuje własne lotnictwo, a jaki powinno reprezentować w konfrontacji z lotnictwem potencjalnego nieprzyjaciela. Konfrontacja powinna być dokonywana z punktu widzenia możliwości ekonomicznych, a więc i militarnych kraju oraz potrzeb obronnych państwa i jego powinności sojuszniczych. Tym niemniej przydatna jest znajomość ogólnosięwiatowego poziomu jakości lotnictwa, przydatna jest nawet wtedy, gdy nie stać nas aktualnie na jego doścignięcie. Znajomość tego poziomu, a zwłaszcza dominujących kierunków ewolucji, stwarza szerszą płaszczyznę, na której można rozpatrywać wybór optymalnego wariantu rozwoju lotnictwa własnego.

Przedmiotem wszechstronnej i systematycznej analizy i oceny powinna być jakość lotnictwa, którym dysponują siły zbrojne NATO na ZTDW i na potencjalnych kierunkach działań naszego lotnictwa frontowego. Prowadząc analizę jakości tegoż lotnictwa, dokonujemy konfrontacji z poziomem jakości lotnictwa własnego i określamy ogólne dysproporcje jakościowe na korzyść jednej bądź drugiej strony. Określamy relacje pomiędzy ilością i jakością, oceniamy jakie parametry lotnictwa przesądzają w głównej mierze o poziomie jego jakości. Wszechstronność analizy polega na jej kompleksowości, rozpatrywaniu efektywności lotnictwa z uwzględnieniem uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych. Rozpatrując możliwości lotnictwa własnego, przeciwstawiamy mu potencjalne przeciwdziałanie nieprzyjaciela w warunkach ZTDW, a lotnictwu nieprzyjaciela - przeciwdziałanie sił własnych. Międzykoalicyjny charakter ewentualnej wojny stwarza konieczność analizowania znacznie szerszej gamy problemów niż jest to niezbędne w skali jednego frontu. Chodzi przy tym głównie o ocenę wpływu na działanie lotnictwa frontowego przedsięwzięć realizo -

zowanych ze szczebla dowódców lotnictwa teatru działań wojennych. Do istotnych przedsięwzięć zalicza się w tym wypadku zakładane obezwładnianie systemu OPL strony przeciwnej, stopień operacyjnego przygotowania terenu pod względem potrzeb lotnictwa, funkcjonowanie centralnych systemów nawigowania itp. Wpływ tych przedsięwzięć na przejawianie się efektywności lotnictwa, a więc jego jakości, powinien być określany podczas analizowania możliwości pokonywania przez samoloty OPL strony przeciwnej, zabezpieczenia lotniskowego oraz efektywności struktur organizacyjnych lotnictwa.

Podczas określania ogólnego poziomu jakości lotnictwa, zwłaszcza samolotów, bez przywiązania do TDW i kierunku operacyjnego może być stosowana ocena statyczna. Ocena taka, oparta na analizie parametrów taktyczno-technicznych, daje ogólny pogląd na jakość samolotów jako nosicieli, na ich wyposażenie pokładowe oraz środki rażenia przez nie przenoszone. W oparciu o wyniki oceny statycznej można wartościować samoloty bądź formułować wymagania taktyczno-techniczne wobec projektowanych, mając na uwadze poziom, jaki powinien reprezentować samolot zbudowany /ewentualnie importowany/ wobec istniejących tego typu samolotów i modelu wzorcowego samolotu danego rodzaju lotnictwa. Stosownie do założonego celu, na przykład dorównanie najlepszym konstrukcjom lub ich przewyższenie, dobiera się odpowiednie parametry taktyczno-techniczne. Określone w ten sposób wymagania taktyczne wobec nowo projektowanych lub importowanych samolotów stanowią rezultat w pełni świadomego wyboru jednego z możliwych wariantów. Jak już wcześniej powiedziano wpływ poszczególnych parametrów na efektywność bojową samolotów można określić tylko poprzez ocenę dynamiczną. W ten sposób zapewnia się wyznaczenie racjonalnych parametrów taktyczno-technicznych, co nie zawsze jest równoznaczne z najwyższymi.

O poziomie jakości współczesnego lotnictwa przesądzają łącznie walory samolotów /jako nosicieli/, ludzi, aparatury pokładowej, stosowanych środków rażenia, struktur organizacyjnych, operacyjnego przygotowania terenu, efektywności szkolenia oraz zdolności zaplecza w zakresie zaspokajania potrzeb ludzkich i materiałowo-technicznych. Każda z powyższych dziedzin stanowi istotne ogniwo całości i powinna być rozpatrywana dynamicznie. Nie

można liczyć na to, że raz dokonane ustalenia zachowają aktualność w dłuższym okresie czasu. Przejawianie się jakości lotnictwa zależy nie tylko od jego poziomu technicznego, lecz także rozwoju środków walki, będących w posiadaniu innych rodzajów sił zbrojnych i wojsk. Złożoność problemu oceny przejawiania się jakości lotnictwa można zobrazować na przykładach nieraz pozornie sprzecznych tendencji. W pewnym okresie rozwojowym jeden z parametrów uzyskuje rangę najwyższą, traci swe znaczenie i odzyskuje ponownie. Opancerzenie samolotu wsparcia w drugiej wojnie światowej /np. samolotu szturmowego IŁ-2/, stanowiło jeden z najważniejszych parametrów przesądzających o przydatności bojowej. W lotnictwie myśliwskim najważniejszym parametrem była prędkość maksymalna samolotu. W okresie powojennym, w erze rozwoju lotnictwa o napędzie odrzutowym, zanikł pancierz, a osiąganą prędkość maksymalną podniesiono do rangi najwyższej. Analiza programów rozwojowych sił powietrznych głównych państw NATO prowadzi do wniosku, że pojawiają się wciąż nowe tendencje. Na uwagę zasługuje fakt rezygnacji z dalszego podwyższania parametrów maksymalnej prędkości i pułapu wysokości lotu. Swoistym ewenementem jest samolot A-10. Rozwijana przez ten samolot prędkość maksymalna około 800 km/h stanowi dobitny przykład rezygnacji z tego waloru na rzecz innych parametrów istotniejszych dla jakości samolotów szturmowych i myśliwsko-bombowych, wykonujących zadania w strefie taktycznej.

Na przykładzie samolotu A-10 można zobrazować szereg nowych zjawisk świadczących o konieczności elastycznego podchodzenia do problemu oceny jakości. Konstruuując ten samolot, Amerykanie uwzględnili przede wszystkim takie wymagania, jak wysoką żywotność samolotu, zdolność do wykonywania lotów bojowych z dużą intensywnością, dobre zabezpieczenie pilota przed rażeniem oraz wysoką skuteczność niszczenia celów naziemnych. Kalkulacje dotyczące żywotności samolotu uwzględniają między innymi wyniki historycznej analizy strat bojowych, z której wynika, że około 80 % samolotów ulegało zniszczeniu na skutek uszkodzenia układu paliwowego lub bezpośredniego trafienia pilota, a tylko około 15 % na skutek uszkodzeń układów sterowania lub silników. Dlatego kabinę pilota A-10 osłonięto płytami pancernymi, a zbiorniki paliwa za-

bezpieczono przed przestrzeleniem pociskami przeciwpancernymi kalibru 23 mm. Samolot posiada dwa silniki usytuowane tak, że osłaniają je poszczególne elementy płatowca, zmniejszając tym samym prawdopodobieństwo rażenia pociskami rakietowymi samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania cieplnego. Miarą żywotności jest między innymi to, że może on kontynuować lot nawet po utracie części skrzydła, do połowy usterzenia ogonowego, i uszkodzeniu jednego silnika. Budowa płatowca umożliwia wykonywanie poważnych napraw w warsztatach polowych. Ponad 60 % elementów płatowca najbardziej narażonych na ogień środków OPL może być wymienionych w ciągu 12 godzin. Golenie podwozia, lotki, stateczniki, stery, klapy i silniki lewej strony samolotu są identyczne jak prawej i można je zamieniać. Wysoko ocenia się nie tylko przenoszone przez samolot bomby i rakiety, lecz również jakość 30 mm działka, które posiada A-10. Spotyka się określenia, że samolot został zbudowany "wokół" działka. Jest to siedmiolufowy, obrotowy zespół o szybkostrzelności 2100 lub 4200 strzałów na minutę i średnim rozrzucie pocisków wynoszącym 4 tysięczne. Jak wynika z dostępnych publikacji w strzelaniach eksperymentalnych pociski działka przebijały opancerzenie amerykańskich czołgów M-48. Stosunkowo mała prędkość A-10 nie jest przykładem odosobnionym. Również nowej generacji samolot Jaguar rozwija prędkość maksymalną do 1700 km/h, a samolot Alpha Jet zaledwie 1050 km/h.

Do niedawna wielozadaniowość samolotów zaliczano do walorów jakości. Obecnie państwa NATO zmierzają do posiadania w składzie lotnictwa taktycznego - oprócz istniejących samolotów wielozadaniowych - tanich, lekkich a jednocześnie wysoce skutecznych samolotów przystosowanych do zadań wsparcia wojsk. Coraz częściej nazywa się je samolotami szturmowymi, co oznacza powrót do dawnej nazwy w sensie etymologicznym i merytorycznym. W świetle przytoczonych faktów przestają śmieszyć sentymenty entuzjastów samolotów szturmowych IL-10, które wycofano ostatecznie z uzbrojenie w końcu lat pięćdziesiątych.

Malejąca rola samolotów jako nosicieli, przy gwałtownym wzroście znaczenia ich aparatury pokładowej i przenoszonych przez nie środków rażenia, powinna znajdować odbicie w ocenach jakości. Najważniejszymi składowymi jakości stają się środki rażenia

wykorzystywane przez lotnictwo, efektywność tych środków i aparatury pokładowej.

Prędkość maksymalna staje się mniej istotna dlatego, że rozwój środków rażenia wywiera coraz większy wpływ na możliwości samolotów w zakresie pokonywania systemu OPL przeciwnika. Umożliwiają one niszczenie celów z dużej odległości. Przykładem tego jest nie tylko opracowywany przez USA pocisk "Cruise", ale już stosowane pociski rakietowe Maverick o zasięgu 50 - 75 km i kierowane bomby ślizgowe Walleya, które mogą być zrzucone w odległości 30 - 50 km od atakowanego celu. Sądzi się, że jakość środków rażenia i walki radioelektronicznej, a nie parametry taktyczno-techniczne samolotów, będą wyznaczały efektywność pokonywania przeciwdziałania środków OPL.

Z oceny historycznej i współczesnej drogi rozwoju lotnictwa wynika, że pewnego rodzaju wahania i nawet nawroty do minionych idei są rezultatem zmieniających się warunków działań lotnictwa i powstawania jego nowych możliwości. Zgodnie z obiektywną rzeczywistością uznano na pewnym etapie, że działka pokładowe samolotów są mało efektywne. Decydowała o tym niedostateczna skuteczność rażenia celów pociskami działek, stosunkowo niska celność strzelania i mała szybkostrzelność. Udoskonalone działka czynią ten środek rażenia ponownie efektywnym, wysoce skutecznym na współczesnym polu walki. Nadawanie bezwzględnej priorytetu rakietowemu uzbrojeniu samolotów w latach pięćdziesiątych i dalszych było uzasadnione tym, że nie istniały wówczas dostatecznie rozwinięte środki przeciwdziałania rakietom typu powietrze - powietrze, powietrze - ziemia, a tradycyjne bomby nie zapewniały wysokiej efektywności bombardowania. Dopiero wprowadzenie do uzbrojenia lotnictwa bomb naprowadzanych lub samonaprowadzających się czyni te środki rażenia odpowiednio skutecznymi.

Stosując oceny jakości w prognozowaniu rozwoju lotnictwa można określać, jaką pozycję jakościową zajmuje nasze lotnictwo w stosunku do lotnictwa potencjalnych przeciwników, co decyduje o istniejącym stosunku jakości, jak kompensować jakość poprzez ilość i odwrotnie, jakie dziedziny jakości należy rozwijać. Wnioski uzyskiwane w wyniku dokonywanych ocen jakości konfron-

towane z analizą potrzeb taktyczno-operacyjnych, możliwościami ekonomicznymi i produkcyjnymi / importowymi / mogą stanowić podstawę do podejmowania decyzji przesądzających o stanie ilościowym i jakościowym lotnictwa frontowego. Miernikiem potrzeb są zadania, które lotnictwo frontowe powinno wykonywać. Zadania zawierają w swej istocie cele konieczne do osiągnięcia siłami lotnictwa, rodzaj, ilość, jakość i położenie obiektów działań, czas na wykonanie przewidywanych zadań oraz warunki ich wykonywania.

Znajomość relacji między potrzebami taktyczno-operacyjnymi a możliwościami jest niezbędna podczas podejmowania decyzji, których treścią mogą być korekty w stanie lotnictwa frontowego bądź odpowiedni rozwój innych środków walki, jeżeli w wyniku kalkulacji rozwiązanie takie okazałoby się uzasadnione.

Konfrontacje potrzeb i możliwości powinny być dokonywane także w skali rodzajów lotnictwa. Staje się to konieczne podczas ustalania proporcji ilościowego udziału rodzajów lotnictwa w składzie lotnictwa frontowego przy istniejącym jego stanie jakościowym. Oceny jakościowe przydatne są również w procesie tworzenia nowych i doskonalenia istniejących struktur organizacyjnych lotnictwa przede wszystkim do określania stosunków ilościowych między załogami i samolotami. Podkreśla się przy tym, że miarą jakości struktury organizacyjnej nie jest liczba żołnierzy i sprzętu naziemnego, lecz jej zdolność do maksymalnego wykorzystania efektywności posiadanych samolotów. Jest to ogromnie złożony problem, wykraczający w zasadzie poza ramy tematu, tym niemniej wymagający naświetlenia. Z punktu widzenia oceny jakości pełna efektywność wykorzystania samolotów ma miejsce wówczas, kiedy każdy samolot struktury wykonuje maksymalnie możliwą technicznie liczbę lotów w rozpatrywanej skali czasu. Zatem stan struktury organizacyjnej powinien zapewnić odtwarzanie gotowości samolotów do powtórnego lotu w minimalnym czasie, limitowanym własnościami samolotu. Tymczasem wbrew temu, niedostateczna liczba załóg w stosunku do liczby samolotów, brak sił i środków do odtwarzania gotowości bojowej samolotów w minimalnym czasie oraz ograniczone możliwości uzupełniania potrzeb materiałowo-technicznych lotnictwa powodują, że praktycznie wyznaczane normy lotów na samolot są niższe. Wobec gwałtownie rosnących kosztów produkcji / zakupu / i eksploatacji samolotów pełne ich

wykorzystanie staje się sprawą zasadniczą. Zwłaszcza w erze bro- ni jądrowej intensywność działań lotnictwa nabiera szczególne - go znaczenia . Strona - uczestnicząca w starciu zbrojnym - któ- ra zdoła rozwinąć wyższą intensywność działań uzyska niewątpli- wie przewagę nawet przy równym teoretycznie stanie ilościowym i jakościowym posiadanych samolotów. Obok masowania wysiłku lot- nictwa do działań na głównym kierunku i do wykonywania głównych zadań rodzi się niejako druga fundamentalna zasada operacyjnego użycia lotnictwa, to jest nie spotykana w przeszłości intensywność jego działań. Wytężenie sił w pierwszych dniach działań bo- jowych do granic pełnych możliwości stwarza danej stronie warunki zniszczenia potencjału lotnictwa przeciwnika i wcześniejsze kalkulacje staną się nieaktualne.

Tworząc nowe lub doskonaląc istniejące struktury organizacyj- ne lotnictwa, ich racjonalny skład można ustalać poprzez badania zależności ilościowo-jakościowych. W badaniach tych oceny jakości sprzętu i ludzi zajmują poczesne miejsce.

Planowanie operacyjne działań bojowych wojsk na wypadek woj- ny, w tym i lotnictwa, oraz podejmowane przygotowania obronne obejmują szeroki wachlarz problemów. Do problemów tych zalicza się przede wszystkim: przygotowanie operacyjne teatru działań wojennych; rozwinięcie /uzupełnienia/ mobilizacyjne wojsk ; przegrupowanie do rejonu wyjściowego operacji; utrzymywanie za- pasów mobilizacyjnych i planowanie produkcji wojennej; obronę powietrzną obszaru kraju; określenie zadań rodzaju sił zbroj- nych i wojsk.

Pomyślnie rozwiązywanie poszczególnych problemów zależy od trwałości prognozowania rozwoju sytuacji wojennej. Z kolei w prognozach tych nie może być pominięta ocena jakości lotnictwa własnego i potencjalnego nieprzyjaciela, rezultatów, które mo- że ono osiągać w poszczególnych fazach wojny. Wnioski z oceny jakości lotnictwa są niezbędne w procesie planowania potrzeb lotniskowych lotnictwa frontowego w rejonie wyjściowym opera- cji i w toku prowadzenia działań bojowych , określania możli- wego natężenia działań oraz prognozowania strat i koniecznych uzupełnień lotnictwa.

Potrzeby lotniskowe lotnictwa, rozpatrywane w świetle jego oceny jakościowej, stanowią punkt wyjścia do planowania rozwoju

sieci lotniskowej. Porównywanie potrzeb lotniskowych z istniejącymi możliwościami ich zaspokajania ujawnia zakres niezbędnych przedsięwzięć i koniecznych ku temu środków. Ustala się optymalną liczbę samolotów, która powinna bazować na jednym lotnisku, i potrzebną ilość lotnisk, niezbędny stopień inżynierskiej rzbudowy i wyposażenia technicznego lotnisk, zasady obrony przeciwlotniczej, ochrony, maskowania itp.

Bez oceny jakości lotnictwa własnego i potencjalnego nieprzyjaciela nie można określać wielkości zapasów mobilizacyjnych i poziomu dostaw materiałowo-technicznych z produkcji uruchamianej z chwilą wybuchu wojny na potrzeby lotnictwa. Jest to problem złożony nie tylko ze względów ekonomicznych, lecz także organizacyjnych. Niektóre środki materiałowe nie mogą być przechowywane powyżej określonego czasu. Przykładem tego są materiały światłoczułe. Powinny być zużywane w ciągu kilku miesięcy od chwili ich wyprodukowania, ponieważ na skutek upływu dłuższego czasu tracą przydatność. Nie można zatem gromadzić wszystkich asortymentów materiałów w ilości pokrywającej potrzeby wojenne. Musi być tworzony odpowiedni potencjał produkcyjny, uruchamiany z chwilą bezpośredniego zagrożenia wojną lub wybuchu wojny.

W oparciu o wyniki oceny jakości lotnictwa i innych rodzajów sił zbrojnych można prognozować jego straty bojowe, konieczne uzupełnienie sprzętu i stanów osobowych, a także skutki uderzeń lotnictwa na obiekty obszaru kraju. Tworzenie wizji skutków działań lotnictwa w początkowym okresie wojny i w poszczególnych fazach jej trwania jest niezbędne do określenia koniecznych przedsięwzięć, mających na celu ograniczenie strat wśród ludności cywilnej i wojsk oraz zapewnienie funkcjonowania zaplecza mimo niszczących bombardowań. Tego rodzaju przewidywania są konieczne już na etapie podejmowania decyzji o lokalizacji i budowie obiektów przemysłowych, ustalania zależności kooperacyjnych, tworzenia zapasowych źródeł energetycznych, rozwijania sieci komunikacyjnych, określania zadań obrony terytorium kraju itp. Brak odpowiednich przygotowań doprowadziłby w razie wojny do sparaliżowania funkcjonowania zaplecza, brzemienne w skutkach nie tylko dla życia ludności cywilnej, lecz także dla wojsk operacyjnych.

Przewidywanie rozwoju sytuacji wojennej, aczkolwiek konieczne, nie jest możliwe bez oceny jakości sił zbrojnych, które mogą w niej uczestniczyć. Lotnictwo posiada naturalne predyspozycje do wykonywania zaskakujących uderzeń na obiekty położone w obszarze starć zbrojnych i zaplecza przeciwnika. Jedynie w razie rozpoczęcia wojny z równoczesnym użyciem broni jądrowej działania lotnictwa mogą poprzedzić uderzenia raketowo-jądrowe. W każdym wypadku jakość lotnictwa, obok ilości, przesądza o możliwym stopniu zniszczenia i dezorganizacji obiektów zaplecza oraz wojsk operacyjnych. Znając ilość i jakość sił lotnictwa stron - mogących uczestniczyć w wojnie - oraz prawdopodobny zamiar użycia lotnictwa nieprzyjaciela, można odpowiednio planować działania własne.

Określając konieczny stan ilościowy i jakościowy własnych wojsk operacyjnych, uwzględnia się przewidywane dla nich zadania /cele działań/. Zadania te wynikają z celów obronnych Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw - Stron Układu Warszawskiego. Ewentualny obszar działań naszych wojsk operacyjnych znajduje się poza granicami kraju. Ich wejście do bitwy poprzedzone być musi mobilizacyjnym rozwinięciem i przegrupowaniem do rejonu wyjściowego operacji. W tym czasie lotnictwo nieprzyjaciela ma możliwość przeciwdziałania. Zaplanowanie realnych zadań mobilizacyjnych, osiągnięcia gotowości bojowej i przegrupowania wojsk zależy od trafności oceny jakości lotnictwa nieprzyjaciela, w tym jego efektywności bojowej. Planując przegrupowanie własnych wojsk lądowych i lotnictwa, trzeba uwzględniać możliwy zakres ich rozpoznawania przez lotnictwo nieprzyjaciela w okresie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej i przewidywane skutki uderzeń na przegrupowujące się wojska.

Zamiar działań własnych wojsk operacyjnych i wewnętrznych na wypadek wojny opiera się na wynikach wszechstronnych kalkulacji, w których rezultaty oceny jakości sił odgrywają istotną rolę. Ewentualne działania bojowe lotnictwa nieprzyjaciela stanowią zagrożenie nie tylko dla własnego lotnictwa. Wobec tego znajomością jakości lotnictwa potencjalnego nieprzyjaciela zainteresowane są wszystkie rodzaje sił zbrojnych i wojsk. Zakres zainteresowania jest różny. Zainteresowania te warunkują różne przesłanki natury technicznej i taktycznej. Wnioski z oceny ja-

kości lotnictwa nieprzyjaciela muszą być uwzględniane zarówno podczas opracowywania programów rozwoju sprzętu bojowego własnych wojsk, jak i założeń taktyki oraz sztuki operacyjnej. Programy szkolenia oraz regulaminy walki własnych wojsk opracowywane są w oparciu o wszechstronną analizę jakości sprzętu bojowego i przewidywaną taktykę działań potencjalnego nieprzyjaciela. Bez poznania walorów i słabości sprzętu nieprzyjaciela oraz własnego nie można wypracowywać skutecznej taktyki działania i szkolenia wojsk.

Wskazane dziedziny zastosowania ocen jakości lotnictwa, wprowadzie najważniejsze, nie są jednak jedynymi. Praktycznie żadna dziedzina obronności kraju nie może być rozstrzygana bez uwzględniania wniosków wynikających z oceny potencjalnego nieprzyjaciela. Nawet pozornie drobny problem, jakim jest uodpornienie psychiczne ludzi na działania lotnictwa, ma istotne znaczenie. Dowiodła tego wojna obronna Polski w 1939 r. Skutki psychologicznego oddziaływania lotnictwa hitlerowskiego były wówczas nie mniej destruktywne niż jego działania niszczące.

Reasumując przedstawione wywody, można stwierdzić, że wszelkie przewidywania i oceny jakości lotnictwa prowadzone w okresie pokoju są kontynuowane i ciągle weryfikowane w czasie trwania wojny. Mimo wysiłków rezultaty przewidywań traktuje się jako prawdopodobne. Ich zgodność z obiektywną rzeczywistością zależy od zasobu prawdziwości zdobywanych informacji, doskonałości stosowanych metod oceny oraz perspektywy czasu, której dotyczą. Rozpoczynając wojnę, nieprzyjaciel może działać zgodnie z naszymi przewidywaniami lub według innego wariantu. Dlatego też ocena jego jakości powinna być procesem ciągłym, kontynuowanym w toku wojny, o czym mówi się w kolejnym punkcie pracy.

## 5.2. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa frontowego w procesach decyzyjnych podczas organizacji i prowadzenia działań bojowych

W początkowym okresie wojny oceny jakościowe lotnictwa frontowego wykorzystywane są przede wszystkim do korekty planów użycia sił własnych. Nie ma podstaw sądzić, aby znana teza, że "nie ma takiego planu operacyjnego, który by pozostał nie zmieniony po pierwszym starciu z głównymi siłami nieprzyjaciela", straciła na aktualności. Nie znaczy to, że każdy plan działań wojsk własnych jest błędny, chociaż i takich wypadków nie można wykluczyć. Konieczność korygowania planów operacyjnych opracowanych w okresie pokoju mogą powodować różne przyczyny, na przykład nieprzewidziany sposób rozpoczęcia wojny przez nieprzyjaciela, zaskakujące ugrupowanie jego wojsk lub niezgodny z przewidywaniami wynik pierwszego starcia zbrojnego. Działania wojsk własnych zmierzają niezmiennie do osiągnięcia założonych celów strategicznych i operacyjnych, a zmiana tych celów może być tylko następstwem wyższej konieczności. Natomiast formy działań oraz zadania określonych zgrupowań wojsk, w tym i lotnictwa, powinny być zawsze adekwatne do sytuacji. O słuszności powyższych tez świadczą doświadczenia wojenne oraz fakt, że sytuacja taktyczno-operacyjna kształtuje się nie tylko na skutek działania wojsk własnych, lecz także działań nieprzyjaciela. Godzi się przytoczyć w tym miejscu fragment wspomnień marszałka Związku Radzieckiego, Gieorgija Żukowa, który omawiając przyczyny niepowodzeń wojsk radzieckich w pierwszych dniach agresji hitlerowskiej na ZSRR, między innymi pisze: " Stawiając zadania przeciwuderzenia, Kwatera Główna Naczelnego Dowództwa nie znała realnej sytuacji, jaka ukształtowała się 22 czerwca pod koniec dnia. Również dowództwa Frontu nie orientowały się w sytuacji. Naczelne Dowództwo powzięło więc decyzję nie na podstawie analizy realnej sytuacji i uzasadnionej kalkulacjami sił, ale kierując się intuicją i dążeniem do aktywności, nie biorąc pod uwagę możliwości wojsk, czego w żadnym wypadku nie wolno czynić w najważniejszych, decydujących momentach walki zbrojnej"<sup>18</sup>.

18/ G. Żukow: Wspomnienia i refleksje. Warszawa 1970, s. 338  
/podkreślenie autora/.

Wobec jasności cytowanych zdań szeroki komentarz jest z pewnością zbędny, natomiast rodzą się uzasadnione pytania, czy w dobie rozwiniętej techniki rozpoznania można mówić o uzyskaniu zaskoczenia, wprowadzaniu w błąd przeciwnika lub braku informacji o jego położeniu? Rozwój techniki rozpoznawczej jest jednym z wyrazów ogólnego rozwoju środków walki. Zwiększyły się niepomiarne możliwości rozpoznania, ale także rozwinięto środki i sposoby maskowania, wybitnie skrócono czas tworzenia zgrupowań uderzeniowych, a potęga ognia, którym władają współczesne siły zbrojne, może powodować skutki trudne do przewidzenia. Znajomość liczebności i uzbrojenia wojsk nieprzyjaciela, a nawet jego położenia wyjściowego nie wyczerpuje zbioru danych niezbędnych do podejmowania decyzji o działaniu wojsk własnych. Potrzebna jest także znajomość zamiaru działań nieprzyjaciela, praktycznie nieosiągalna do czasu rozpoczęcia jego realizacji. Udaremnić realizację zamiaru nieprzyjaciela można wówczas, kiedy odpowiednie działania własne zostaną podjęte we właściwym czasie. Opóźnienie w powzięciu decyzji i działaniu wojsk własnych daje nieprzyjacielowi szansę zaskoczenia.

Dochodzimy zatem do wniosku, że we współczesnych działaniach bojowych uprzedzanie zamiaru nieprzyjaciela jest jeszcze bardziej skomplikowanym problemem niż w przeszłości. Należy liczyć się z tym, że w razie wojny będziemy mieli do czynienia z silnym, podstępny i zaciętym wrogiem. Intelpekt dowódców i oficerów sztabów, stanowiący rękojmię pomysłnego rozwiązywania problemów taktyczno-operacyjnych, musi być wspierany obiektywnymi informacjami, których częścią składową stanowią wyniki oceny jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela. Poważny wpływ działań lotnictwa na przebieg operacji lądowych i morskich rodzi potrzebę jego uwzględniania w decyzjach zainteresowanych szczebli dowodzenia rodzajów sił zbrojnych i wojsk. Zakres prowadzonej oceny jakości lotnictwa i wykorzystania wyników determinują potrzeby operacyjne bądź taktyczne oceniającego.

#### 5.2.1. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu frontu

Sztab frontu wykorzystuje ocenę jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela do: ustalania ogólnego stosunku sił; określania

możliwości lotnictwa stron i wpływu jego działań na przebieg operacji frontowej; podziału wysiłku lotnictwa do działań według planu frontu i w ramach planów armii; rozstrzygnięcia problemów współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem frontu.

Cel operacji, pas działania frontu, głębokość zadania bliższego i dalszego oraz czas wykonania zadań zależą od potrzeb operacyjnych, lecz także od składu i możliwości wojsk frontu. W kalkulacjach uwzględnia się aspekt jakościowy wojsk wchodzących w skład frontu i wojsk nieprzyjaciela w przewidywanym pasie działań frontu, bez czego niemożliwe jest ustalenie możliwości stron.

Określając jakościowy stosunek sił lotnictwa, sztab frontu uwzględnia przewidywany stan wyjściowy lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, mogącego działać w pasie frontu, oraz stan lotnictwa w poszczególnych etapach, a nawet dniach operacji. Konieczne jest przy tym wyróżnianie ogólnej liczby samolotów nieprzyjaciela, które mogą dokonywać przelotów w pasie frontu, oraz liczby samolotów, których obiektami działań mogą być wojska frontu.

Pierwsza liczba stanowi podstawę do określania zadań wojsk OPL frontu, natomiast druga jest niezbędna do ustalania jakościowego stosunku sił, określanego liczbami ogólnymi lub za pomocą liczb wyrażających efektywność bojową, na przykład ogólny stosunek jakościowy własnego LMB do LMB nieprzyjaciela wynosi 1:1,5 lub stosunek efektywności bojowej własnego LMB do LMB nieprzyjaciela ma się tak, jak 1:1,7. W zbiorze postulowanych kryteriów dynamicznej oceny jakości lotnictwa znajdują się parametry wyrażające na przykład efektywność niszczenia określonych obiektów. Stwarza to możliwość porównań jakości za pomocą liczb obrazujących możliwości niszczenia wybranych obiektów w jednym locie całości sił lub w ciągu rozpatrywanego czasu.

Znając podstawowe dane obrazujące możliwości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela w przestrzeni i czasie /głębokość działań/, w rozpoznaniu oraz niszczeniu typowych obiektów naziemnych i powietrznych, można przewidywać i uwzględniać skutki działań lotnictwa stron podczas planowania i prowadzenia operacji frontowej. Informacja o tym, że stosunek jakościowy lotnictwa wynosi na przykład 1:1,5 na korzyść nieprzyjaciela daje tylko ogólny pogląd na problem. Natomiast znajomość liczb wyrażających skutki dysproporcji ilościowo-jakościowej lotnictwa, na przykład w po-

stacji: LMB nieprzyjaciela może zniszczyć w ciągu doby 700 obiektów punktowych, opancerzonych, a własne lotnictwo 412 analogicznych obiektów /stosunek 1,7:1/, stwarza możliwości nie tylko prognozowania wpływu działań lotnictwa na przebieg operacji frontowej, lecz także podejmowania odpowiednich decyzji. Przewaga jakościowa lotnictwa nieprzyjaciela może być niwelowana poprzez wydzielenie odpowiedniej ilości sił do niszczenia jego samolotów na lotniskach i w powietrzu, posiadanie odpowiednio większej ilości czołgów, dział itp. Jednak kalkulacje takie można prowadzić tylko na podstawie znanych wielkości kryteriów jakości. Jeśli okaże się, że na przykład istniejący system OPL nieprzyjaciela w pasie frontu w sposób drastyczny wpływa na obniżenie efektywności działań lotnictwa frontu, to jego obezwładnienie może być uznane za zadanie priorytetowe nie tylko dla lotnictwa, lecz także określonych wojsk lądowych frontu. Zakres współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem w tym względzie określają wspólne potrzeby i możliwości. Poprawę efektywności przestrzennej własnego lotnictwa można osiągać drogą uchwycenia niezniszczonych lotnisk nieprzyjaciela siłami wojsk lądowych lub poprzez pomoc w ich odbudowie, osłonie i ochronie.

Przytoczone przykłady wskazują, że oceny jakości lotnictwa mogą być użyteczne przy rozwiązywaniu szeregu problemów warunkujących optymalne użycie lotnictwa w operacjach frontowych. Nawet określanie zadań dla lotnictwa nie może być dokonywane bez znajomości jego efektywności możliwej do osiągnięcia w określonej sytuacji taktyczno-operacyjnej. Podział wysiłku lotnictwa do działań według planu frontu i planów armii /APanc/ dokonywany na podstawie uznanych norm operacyjnych stanowi tylko ogólną wytyczną do planowania szczegółowego. Nie można bowiem zapewnić przestrzegania podstawowych zasad operacyjnego użycia lotnictwa, to jest masowania jego wysiłku do wykonania głównych zadań na głównych kierunkach działań wojsk frontu w decydujących okresach operacji, nie kalkulując, jakie siły, gdzie i kiedy powinny być użyte, aby osiągnąć pożądany rezultat działań. W kalkulacjach tych nieodzowne są oceny jakości sił, które należy wydzielić, aby zapewnić wykonanie głównych zadań. Wprawdzie znane są normy określające niezbędne ilości samolotów poszczególnych typów, które należy wydzielać do zniszczenia, obezwładnienia lub dezorganizacji

typowych obiektów pola walki, ale nie w każdej sytuacji normy te odpowiadają rzeczywistym potrzebom. W zależności od faktycznych warunków działań lotnictwa w operacji jego rzeczywista efektywność może odbiegać od wyrażanej normami średnimi. Rzeczywistą można określić poprzez ocenę jakości, w której uwzględnia się całokształt warunków determinujących efektywność przestrzenną, czasową, bojową i pokonywania OPL nieprzyjaciela. Formułowanie zadań dla lotnictwa frontowego na podstawie kalkulacji zapewnia z jednej strony realne ich wykonanie, z drugiej zaś strony - maksymalne wykorzystanie potencjału bojowego lotnictwa w danych warunkach oraz ściślejszą integrację działań wojsk lądowych i lotnictwa.

Ważnymi składowymi wyznaczającymi jakość lotnictwa są jego zdolności do działań w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych. Mogą istnieć znaczne dysproporcje w tym względzie pomiędzy samolotami własnymi i nieprzyjaciela, potęgowane sprzyjającymi bądź niesprzyjającymi warunkami zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów. Występujący okresowo w atmosferze stan, powodujący oblodzenie samolotów, może wykluczyć wszelką działalność lotnictwa. Pominięcie tak ważnych problemów w ocenie jakości lotnictwa może mieć niezwykle poważne skutki fizyczne i psychologiczne. Ustaliwszy we właściwym czasie taką ewentualność, dowódca frontu ma możliwość powzięcia odpowiedniej decyzji, na przykład przesunięcia terminu rozpoczęcia operacji lub wprowadzenia do bitwy odwodów, bądź odpowiedniej korekty zadań zgrupowań wojsk lądowych pozbawionych rozpoznania powietrznego, wsparcia lotniczego i transportu. W każdym razie decyzja dowódcy frontu będzie wynikiem wyboru wariantu najkorzystniejszego, wykluczającego nieoczekiwany rozwój wydarzeń.<sup>19/</sup>

- - - - -

19/ Być może, iż trafiające się sarkastyczne uwagi pod adresem lotnictwa są w niektórych wypadkach uzasadnione. Godzi się jednak podkreślić, że na przykład reprezentujące wysoki poziom jakościowy lotnictwo amerykańskie było zmuszone w porach deszczowych zawiesić działania w Wietnamie. Istnieją podstawy, aby sądzić, że obiektywne kłopoty związane z użyciem lotnictwa lub niepełna znajomość jego właściwości są źródłem spotykanego czasami pesymizmu.

Ocena jakości lotnictwa nieprzyjaciela ma umożliwić wypracowanie wniosków potrzebnych nie tylko dowódcy frontu do podejmowania decyzji, lecz również sztabowi i szefom rodzajów wojsk w ich działalności. Bez poznania efektywności środków rozpoznania powietrznego nieprzyjaciela raczej niemożliwe jest organizowanie skutecznego maskowania wojsk frontu bądź czynne przeciwdziałanie rozpoznaniu powietrznemu. Chcąc określić sposoby maskowania, należy uprzednio ustalić efektywność stosowanej aparatury rozpoznawczej

Prognozowanie prawdopodobnych kierunków nalotów nieprzyjaciela nie należy wprowadzić do przedmiotu oceny jakości lotnictwa, tym niemniej analiza jakości samolotów nieorczyjaciela połączona z oceną prawdopodobnego zamiaru działań, oceną terenu, ugrupowania wojsk i bazowania lotnictwa umożliwia poznanie możliwych kierunków nalotu i wskazanie najdogodniejszych z punktu widzenia możliwości i potrzeb nieprzyjaciela. Analogicznie można prognozować sposoby działań lotnictwa nieprzyjaciela, co umożliwia podejmowanie na szczeblu frontu decyzji określających organizację systemu OPL. Efektywność działań środków OPL frontu, zwłaszcza środków naziemnych, w poważnym stopniu zależy od trafności przewidywań opartych na ocenie lotnictwa nieprzyjaciela.

Dowódca frontu, prowadząc ocenę położenia, może wykorzystywać wyniki oceny jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela opracowane przez sztab frontu, a ponadto meldowane przez dowódcę armii lotniczej.

#### 5.2.2. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu armii lotniczej

20/

Dowódca i sztab armii lotniczej /lotnictwa frontu/ na podstawie oceny jakości i ilości sił:określają możliwości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela oraz jakościowy stosunek sił w pasie frontu; opracowują propozycje użycia lotnictwa w operacji frontowej; określają zadania podległym związkom taktycznym i oddziałom lotnictwa; decydują o ugrupowaniu, manewrze lotniskowym i maskowaniu, organizacji pokonywania przez własne lotnictwo sys-

20/ Bez względu na istniejącą strukturę organizacyjną lotnictwa w skali frontu zakres wykorzystania oceny jakości lotnictwa stron nie ulega zmianie.

temu OPL nieprzyjaciela oraz organizacji systemu dowodzenia i naziemnego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa; ustalają taktykę działań lotnictwa własnego; prognozują straty własne oraz konieczne uzupełnienia.

Ocena jakości lotnictwa, dokonywana przez sztab armii lotniczej w etapie planowania operacji frontowej, powinna zapewniać dane do wypracowania propozycji użycia lotnictwa i stworzyć podstawę do szczegółowego planowania działań. Dlatego też w tym okresie rozpatruje się ogólne problemy jakości, w tym średnią efektywność przestrzenną, czasową, bojową i pokonywania OPL przez siły własne i nieprzyjaciela w przewidywanych warunkach działań bojowych.

Po otrzymaniu zadania przez dowódcę armii lotniczej ocena jakości lotnictwa powinna być prowadzona w świetle postawionych zadań i zmierzać do ustalenia optymalnych środków i sposobów ich wykonania. Wybór wykonawców zadań należy poprzedzać wnikliwą oceną jakości sił, którymi dysponują poszczególne związki taktyczne i oddziały lotnictwa. Uwzględnia się przy tym istniejące lub planowane warunki bazowania potencjalnych wykonawców, ilość i jakość posiadanych przez nich samolotów, wyszkolenie załóg, ukończenie sił i środków naziemnego zabezpieczenia itp. Istotną rolę ocena jakości odgrywa podczas określania sił niezbędnych do wykonania poszczególnych zadań oraz środków i sposobów zabezpieczenia działań bojowych koniecznych do wykorzystania i zastosowania na szczeblu armii lotniczej. Planując zadania dla określonych wykonawców realizowane w głębi ugrupowania nieprzyjaciela, sztab armii lotniczej powinien przeprowadzić ocenę możliwości pokonania OPL nieprzyjaciela. W wyniku oceny prawdopodobieństwa pokonywania przeciwdziałania OPL nieprzyjaciela powinien określić niezbędny wzrost ilości wydzielonych samolotów lub przewidzieć, jakie środki OPL muszą być zniszczone bądź obezwładnione, przez kogo i w jakim terminie. Prawdopodobieństwo pokonywania określonego systemu OPL, determinowane jakością samolotów, taktyką ich działania i skutecznością oddziaływania innymi środkami na dany system OPL /niszczenie, zakłócanie/, zależą także od liczby samolotów działających równocześnie. Dlatego też możliwe masowanie działań lotnictwa w określonym czasie bądź jego przelotów na sprzyjających kierunkach powinno być stosowane i trak-

towane jako skuteczny sposób podwyższania efektywności działań własnego lotnictwa. Podczas planowania zadań dla wykonawców zachodzi potrzeba kompleksowego rozpatrywania jakości samolotów przede wszystkim w aspekcie pokonywania OPL na trasach lotu i w rejonach obiektów działań, warunków atmosferycznych i pory doby, charakteru obiektów działań i warunków współdziałania lotnictwa z wojskami lądowymi. Kompleksowa ocena tych problemów stwarza możliwość poznania rzeczywistych warunków działań lotnictwa i wyboru rozwiązań w danej sytuacji najkorzystniejszych. Nie chodzi oczywiście o ingerowanie w kompetencje niższych szczebli dowodzenia, lecz o weryfikację realności stawianych podwładnym zadań i określanie treści przedsięwzięć, które muszą być realizowane według planu armii lotniczej na rzecz podległych dywizji i pułków. Może się na przykład okazać, że jakość posiadanych przez wykonawcę samolotów zapewnia zniszczenie baterii "Lance" siłami jednej eskadry, natomiast do zabezpieczenia wykonania zadania przez tę eskadrę trzeba użyć sił znacznie większych. Organizując zabezpieczenie działań według planu armii lotniczej, można uwzględniać potrzeby różnych wykonawców i spełniać w ten sposób warunek ekonomii sił. W wypadku pozostawienia tych problemów do rozwiązania podwładnym każdy z nich może podejmować działania ograniczone, mniej skuteczne i nie odpowiadające potrzebom ogólnym. Synchronizacja wysiłków podejmowanych według planu armii lotniczej i przez podwładnych na rzecz zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa może być osiągnięta na etapie określania zadań, kiedy uprzednio dokona się analizy potrzeb i możliwości w świetle jakości środków pozostających do dyspozycji. Stawiając zadania podwładnym, można przekazać im szczegółowe informacje o warunkach wykonania zadań, kształtowanych poprzez zespół przedsięwzięć, do których zalicza się przede wszystkim rozpoznanie powietrzne na rzecz grup uderzeniowych, zakłócanie systemów radioelektronicznych nieprzyjaciela, niszczenie lub obezwładnianie środków OPL siłami lotnictwa i wojsk lądowych oraz odpowiednie rozmieszczenie środków ubezpieczenia lotów w pasie działań frontu.

Analiza efektywności przestrzennej samolotów i istniejących warunków bazowania lotnictwa frontowego jest konieczna podczas planowania manewru lotniskowego i organizacji dowodzenia. Roz-

patruje się potrzeby lotniskowe z punktu widzenia wykonania zadań, a w tym odległość lotnisk od rejonów działań w poszczególnych etapach operacji, stan eksploatacji lotnisk, możliwe terminy zdobycia lotnisk przez własne wojska lądowe i przebazowywania oddziałów lotnictwa, posiadane zapasy środków materiałowo-technicznych i możliwości ich dystrybucji. Ocena potrzeb i możliwości lotniskowych oraz materiałowo-technicznych w połączeniu z oceną jakości samolotów i załóg umożliwia określenie osiąganego natężenia działań bojowych lotnictwa.

Istota planowania działań lotnictwa w operacji frontowej polega na rozwiązywaniu szczegółowych problemów bieżących oraz wyprzedzającym modelowaniu działań w skali operacji. Ocena jakości sił lotnictwa frontowego powinna być prowadzona nie tylko w odniesieniu do stanu wyjściowego, lecz także w ujęciu prognostycznym w skali czasu trwania operacji frontowej. Trzeba bowiem prognozować kształtowanie się możliwości armii lotniczej w miarę upływu czasu. Ustalenia te mogą być dokonywane na podstawie oceny efektywności lotnictwa własnego i nieprzyjaciela, przewidywanych wyników starć powietrznych, skutków uderzeń na lotniska, a także strat zadawanych przez naziemne środki obrony przeciwlotniczej. Prognozowanie rozwoju sytuacji powietrznej dokonywane z uwzględnieniem wyników oceny jakości lotnictwa stron umożliwia podejmowanie działania, sprzyjającego utrzymaniu zdolności bojowej armii lotniczej.

Warunki zewnętrzne, determinujące jakość lotnictwa, mogą ulegać znacznym wahaniom w miarę rozwoju operacji frontowej, a nawet zmieniać się gwałtownie, kiedy działania bojowe prowadzone są z użyciem broni masowego rażenia. Wobec tego taktyka działań, stanowiąca jedną ze składowych jakości lotnictwa, powinna być dostosowana do kształtujących się warunków działań bojowych. To, co jest słuszne w pierwszych dniach walki, może okazać się nieefektywne w terminie późniejszym. Odpowiednio wczesne przewidywanie koniecznych zmian w taktyce działań może uchronić przed nadmiernymi stratami bojowymi i zapewnić pełne wykorzystanie posiadanych sił lotnictwa.

### 5.2.3. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu armii /APanc/

Dowódca armii ogólnowojskowej /APanc/ otrzymuje informacje o lotnictwie własnym i nieprzyjaciela ze sztabu frontu. Ogólny charakter tych informacji, mimo ich przydatności, nie zapewnia dostatecznej podstawy do planowania użycia lotnictwa w operacji armijnej. Dlatego też, prowadząc ocenę położenia, dowódca armii rozpatruje szereg danych dotyczących tylko wojsk danej armii. Stosownie do potrzeb dane te mogą opracowywać i meldować dowódcy armii szefowie oddziałów sztabu armii /szefowie rodzajów wojsk/ oraz szef centrum dowodzenia bojowego armii lotniczej.

Jakość lotnictwa własnego i nieprzyjaciela powinna być oceniana w celu ustalenia ogólnej sytuacji powietrznej, która istnieje i będzie istniała w pasie działania armii, oraz jej wpływu na działania wojsk. Wysiłek lotnictwa nieprzyjaciela i własnego może być przenoszony w krótkim czasie na różne obiekty i kierunki działań. Stąd w ocenie ogólnej sytuacji powietrznej prowadzonej na szczeblu armii konieczne jest uwzględnianie szeregu alternatyw, wyróżnianie bardziej i mniej prawdopodobnych kierunków nalotów i oczekiwanej intensywności oddziaływania lotnictwa nieprzyjaciela na wojska armii. Powinno się dążyć przede wszystkim do ustalenia ilości i jakości lotnictwa nieprzyjaciela, które może prowadzić rozpoznanie powietrzne i uderzenia na wojska armii, określenia prawdopodobnych terminów /okresów/ i obiektów uderzeń oraz prawdopodobnych strat, które wojska armii mogą ponieść na skutek uderzeń lotnictwa nieprzyjaciela. Można przyjąć jako zasadę, że najwyższa intensywność działań lotnictwa nieprzyjaciela w pasie armii przypada na okres wprowadzania jej do bitwy, odpierania lub wykonywania przeciwuderzenia, forsowania przeszkody wodnej lub wysadzania desantów taktycznych. Określanie jakości jednostkowej samolotu lub grup taktycznych samolotów może być dokonywane z dość dużą dokładnością. Znacznie większe trudności napotyka się w prognozowaniu ilości samolotów, które mogą być użyte przez nieprzyjaciela do działań w pasie armii, i oczekiwanych rezultatów działań jego lotnictwa. Mimo to wnikliwa ocena lotnictwa nieprzyjaciela umożliwia ustalenie danych, w najgorszym wypadku przybliżonych, określających wpływ

jego działań na kształtowanie się ogólnego stosunku sił w pasie działań armii. Stanowi też podstawę do decydowania o ugrupowaniu i działaniu naziemnych środków OPL armii. Wprawdzie własne lotnictwo myśliwskie osłania wojska armii zgodnie z decyzją szczebla nadrzędnego, to jednak w kalkulacjach konfrontujących możliwości lotnictwa nieprzyjaciela z możliwościami odpierania jego ataków uwzględnia się także efektywność działań własnego lotnictwa myśliwskiego w pasie armii. Efektywność ta zależy od jakości i ilości samolotów przeznaczonych do wykonywania zadań osłony oraz skuteczności taktyki działań.

Planując operację armijną, do podejmowania decyzji zapewniającej osiągnięcie celów operacji i sprzyjającej pomyślnemu dla wojsk własnych kształtowaniu się sytuacji powietrznej powinno się wykorzystywać wnioski z oceny jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela. Wpływ wojsk armii na stan lotnictwa taktycznego nieprzyjaciela, chociaż ograniczony, stanowi istotny element walki o panowanie w powietrzu. Skuteczne zwalczanie samolotów nieprzyjaciela przez środki OPL armii przynosi nie tylko doraźne skutki, w postaci zmniejszenia własnych strat, ale przyczynia się do poprawy ogólnego stosunku sił w lotnictwie. Grupy manewrowe i specjalne armii, działające w głębi ugrupowania, mogą w sprzyjających warunkach niszczyć samoloty i instalacje na wysuniętych lotniskach nieprzyjaciela.

Omówione przykłady świadczą o tym, że ocenianie ogólnej sytuacji powietrznej na szczeblu armii jest konieczne z wielu względów. Nie można decydować o działaniu wojsk armii, nie mając rozeznania w sytuacji powietrznej. Rozeznanie to osiąga się poprzez ocenę ilości i jakości sił kształtujących sytuację powietrzną.

Szczególnie wnikliwa ocena jakości własnego lotnictwa powinna poprzedzać decyzję dowódcy armii o użyciu w operacji podległego mu lotnictwa wojsk lądowych i wykorzystaniu przydzielonego przez dowódcę frontu limitu lotów bojowych lotnictwa frontowego. Racjonalne wykorzystanie lotnictwa, którym dysponuje dowódca armii, może mieć miejsce wówczas, kiedy stawiane mu zadania są określone w oparciu o analizę potrzeb operacyjno-taktycznych armii konfrontowanych z możliwościami ich zaspokojenia w określonych warunkach. Wiadomo, że na przykład do obezwładnienia batalionu

czołgów za pomocą zwykłych bomb i rakiet trzeba wyznaczyć około 90 samolotów typu LIM-6bis. Działając za pomocą bomb napalmo - wych w sprzyjających warunkach, to samo zadanie może być wykonane siłami trzykrotnie mniejszymi. Do zniszczenia 1 warzutki rakiet taktycznych niezbędne są 1 - 2 samoloty Lim-6bis. Śmigłowiec uzbrojony w kierowane rakiety przeciwpancerne może zniszczyć 1 - 2 czołgi w jednym locie. Tego typu normy taktyczne, w zasadzie powszechnie znane, określane na podstawie oceny jakości samolotu i założonych średnich warunków działań, mogą potwierdzać się lub nie potwierdzać w rzeczywistych warunkach działań bojowych. Nie mogą być traktowane statycznie także inne dziedziny efektywności lotnictwa - możliwości działań w głąb ugrupowania nieprzyjaciela, możliwości czasowe i pokonywania OPL nieprzyjaciela. Oceniając jakość sił lotnictwa - a w tym warunki bazowania, stan sił i środków, przeciwdziałanie OPL nieprzyjaciela - można określić realne możliwości wyrażane na przykład sumą obiektów, jaka może być rozpoznana, obezwładniona lub zniszczona. Poznanie realnych możliwości lotnictwa, którym dysponuje - armia, wyklucza niebezpieczeństwo rozproszenia jego wysiłku. Zapewnia użycie lotnictwa do działań na obiekty uznane za najważniejsze oraz wydzielanie sił niezbędnych do osiągnięcia zamierzonego skutku działań.

#### 5.2.4. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu ogólnowojskowego związku taktycznego

Zadania przestrzenne związków taktycznych przesądzają, że na tym szczeblu dowodzenia niezbędne są oceny jakości lotnictwa dokonywane w skali taktycznej. W związku z tym przedmiotem oceny mogą być pojedyncze samoloty i grupy samolotów własnych oraz nieprzyjaciela, wywierające wpływ na działania dywizji. Potrzebne są zwłaszcza dane określające efektywność śmigłowców uzbrojonych lub samolotów własnych, wykonujących uderzenia na korzyść dywizji. Znajomość tych danych umożliwia dowódcy dywizji wybór obiektów działań dla lotnictwa i precyzowanie zadań, jeśli dywizja otrzymuje określone wsparcie lotnicze od przełożonego. Mając informacje o zamierzonym przez dowódcę armii użyciu lotnictwa na kierunku działań dywizji, jej dowódca i sztab są w

stanie określać skutki uderzeń lotniczych i zakres ich wykorzystania w walce przez wojska dywizji. Informacje obejmujące dane ilościowe i jakościowe lotnictwa własnego, działającego na kierunku dywizji, mogą być przedstawiane przez szefa grupy dowodzenia bojowego lotnictwa.

Wojska dwizji współdziałają ogniowo z lotnictwem i wobec tego zabezpieczenie się przed wzajemnym rażeniem stanowi ważny problem. Aby zapewnić wzajemne rozpoznawanie się wojsk lądowych i lotnictwa na polu walki, konieczna jest znajomość nawet drobnych cech jakości samolotów, na przykład kształtów, gabarytów, barw, znaków rozpoznawczych i uzgodnionych środków sygnalizacji /rakiety, celowy manewr samolotów/. Nie zawsze za pomocą środków łączności i radiolokacyjnych można wykluczyć pomyłki, zwłaszcza w warunkach wysokiej manewrowości wojsk i działań grup manewrowych w głębi ugrupowania nieprzyjaciela.

Poprzez ocenę jakości lotnictwa nieprzyjaciela można ustalać w dywizji cechy taktyki działań jego samolotów, w tym parametry istotne dla działań sił i środków OPL dywizji. Znajomość możliwych przedziałów wysokości i prędkości przelotów, możliwych ugrupowań samolotów bądź sposobów atakowania obiektów naziemnych stanowi podstawę podejmowania decyzji o ugrupowaniu środków OPL i sposobach niszczenia celów powietrznych.

Srodki i sposoby maskowania wojsk dywizji zależą od możliwości własnych, ale - nie znając możliwości środków rozpoznania powietrznego nieprzyjaciela - nie jesteśmy w stanie określić, jakie przedsięwzięcia są skuteczne. Nawet wyniki rozpoznania powietrznego za pomocą obserwacji wzrokowej zależą od cech konstrukcyjnych samolotu, pory doby, warunków atmosferycznych i charakteru terenu. Ocena jakości pokładowej aparatury rozpoznawczej nieprzyjaciela stwarza możliwość określania, jakie dane nieprzyjaciel może zdobywać drogą rozpoznania powietrznego, w jakim stopniu można je ograniczyć poprzez dostępne środki maskowania i jakie działania należy podjąć, aby przeciwnik nie był w stanie spożytkować zdobytych informacji. Jeśli nie można ukryć ważnych obiektów, na przykład wyrzutni rakiet, przed rozpoznaniem powietrznym, to odpowiednio częsta zmiana ich położenia dezaktualizuje wartość wyników rozpoznania powietrznego. Wiadomości o obiekcie, nie zawierające prawdziwych współrzędnych, w większości

wypadków nie przedstawiają żadnej wartości. O tym, że dywizja posiada wyrzutnie raket taktycznych, nieprzyjaciel wie przed walką. Chcąc je zniszczyć, musi uprzednio zlokalizować ich położenie.

Jak wynika z powyższego, w ocenie jakości lotnictwa na szczeblu dywizji dominują problemy taktyczne i ogniowe. Mogą być dokonywane także pewne ustalenia o szerszym znaczeniu, zmierzające do określania ilości i jakości sił lotnictwa nieprzyjaciela, które mogą wykonywać uderzenia na wojska dywizji. Znajomość stanu ilościowego i jakościowego tych sił oraz warunków ich działania umożliwia przewidywanie sytuacji, w jakiej dywizja będzie prowadziła walkę.

#### 5.2.5. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu związku taktycznego lotnictwa

Dowódca i sztab związku taktycznego lotnictwa mogą oceniać jakość lotnictwa nieprzyjaciela w dwóch aspektach. Jako obiekt działań dywizji i jako obiekt przeciwdziałający dywizji. W zależności od rodzaju dywizji w ocenie występuje jeden lub równocześnie oba aspekty. Na przykład dowódca dywizji lotnictwa myśliwskiego zmierza do poznania cech jakościowych samolotów nieprzyjaciela jako obiektów, które dywizja ma zwalczać w określonym obszarze powietrznym, i jednocześnie jako środków walki nieprzyjaciela, które mogą niszczyć samoloty dywizji w powietrzu lub na ziemi. Związek taktyczny lotnictwa transportowego - z racji przeznaczenia taktycznego - ocenia lotnictwo nieprzyjaciela tylko jako środki walki przeciwdziałające siłom własnym.

Określona dywizja lotnictwa myśliwskiego, praktycznie bez względu na ich liczbę w składzie armii lotniczej, może działać w całym pasie frontu. Stąd w ocenie jakościowej dowódca dywizji jest zmuszony brać pod uwagę wszystkie rodzaje i typy samolotów, którymi dysponuje nieprzyjaciel. Bardziej ograniczona ocena - pod względem zakresu - może być dokonywana przez dowódcę dywizji lotnictwa myśliwsko-bombowego, działającej tylko na określonym kierunku.

Ocena jakości lotnictwa nieprzyjaciela i sił własnych prowadzona jest przez związek taktyczny lotnictwa w celu podejmowania

decyzji zapewniającej pełne wykonanie otrzymanych zadań przy możliwie najniższych stratach własnych. Dywizja otrzymuje zadanie na dzień działań oraz informacje o przedsięwzięciach realizowanych przez przełożonego na rzecz zabezpieczenia jej działań bojowych. Znane są dywizji obiekty i najczęściej czas działań lub - w lotnictwie myśliwskim - okresy wzmożonego wysiłku. Dowódca dywizji decyduje o podziale sił do wykonania zadań, określa zadania podległym oddziałom lotnictwa oraz organizuje zabezpieczenie działań, współdziałanie i dowodzenie siłami dywizji. Powzięcie decyzji musi poprzedzać szczegółowa ocena sytuacji, w ramach której dokonywane są kalkulacje możliwości sił własnych i nieprzyjaciela. Jeśli przyjmiemy, że stan ilościowy sił własnych jest z reguły znany, to uwaga skupia się na ocenie ich jakości. Równolegle powinny być oceniane takie dziedziny jakości sił własnych, jak możliwości wykonania zadań przez dywizję w przestrzeni i czasie, możliwości pokonania przeciwdziałania lotnictwa myśliwskiego i naziemnych środków OPL nieprzyjaciela oraz efektywność działań sił dywizji.

Oceniając każdą z tych dziedzin, powinno się brać pod uwagę: istniejący stan i położenie dywizji; możliwą do osiągnięcia poprawę położenia; oddziały, które są predystynowane do wykonania poszczególnych zadań oraz środki rażenia i sposoby działań, które sprzyjają osiągnięciu maksymalnych rezultatów; wymagane zabezpieczenie działań bojowych i możliwości w tym zakresie; konieczne urzutowanie sił naziemnych i posiadanych środków; organizację współdziałania; miejsce usytuowania punktów dowodzenia, zapewniające ich optymalne funkcjonowanie.

Aby wyłonić najkorzystniejsze rozwiązanie, konieczne jest rozważenie różnych wariantów i wybór właściwego na podstawie wszechstronnych kalkulacji. Jeśli dywizja posiada w uzbrojeniu różne typy samolotów, to liczba wariantów obliczeń proporcjonalnie wzrasta. Stosowanie oceny jakości sił własnych powinno uchronić przed błędnymi decyzjami, które są często następstwem intuicyjnego rozstrzygnięcia złożonych problemów taktycznych. Wymownym przykładem, obrazującym ten problem, jest decyzja użycia eskadry myśliwskiej 4 pułku lotniczego w wrześniu 1939 r. do uderzenia na kolumny pancerne wroga. Eskadra poniosła ciężkie

straty, nie uzyskując istotnych efektów<sup>21/</sup>.

#### 5.2.6. Wykorzystanie ocen jakości lotnictwa na szczeblu oddziału lotnictwa

Zakres wykorzystania oceny jakości sił własnych i nieprzyjaciela przez dowódcę i sztab pułku /eskadry/ zależy do problemów, które pozostawił im do rozwiązania przełożony. Z reguły dowódca pułku nie decyduje o celu działań, a nawet o ilości sił wydzielanych do wykonania poszczególnych zadań. W takich wypadkach dowódca pułku /eskadry/ lotnictwa rozwiązuje szczegóły taktyczne i ogniowe. Jeśli zakres decydowania przez dowódcę pułku jest szerszy, to ocenia on problemy podobnie jak na szczeblu związku taktycznego lotnictwa.

Bez względu na sytuację ocena jakości na szczeblu pułku i eskadry lotnictwa powinna umożliwiać: poznanie efektywności przestrzennej, czasowej i bojowej samolotów nieprzyjaciela, z którymi siły pułku mogą toczyć walkę; określanie optymalnych sposobów walki z ocenianymi samolotami nieprzyjaciela lub sposobów unikania walki, kiedy jest to uzasadnione taktycznie; opracowywanie taktyki lotu na wykonanie stawianych pułkowi /eskadrze/ zadań z uwzględnieniem sposobów pokonywania przeciwdziałania lotnictwa nieprzyjaciela i sposobów atakowania obiektów.

Z wyjątkiem lotnictwa myśliwskiego pozostałe rodzaje lotnictwa prowadzą w powietrzu w zasadzie tylko walkę obronną. Mimo to dla wszystkich rodzajów lotnictwa niezbędna jest charakterystyka jakościowa samolotów, którymi dysponuje nieprzyjaciel. Charakterystyka ta obejmować powinna takie parametry, jak: odległości wykrycia i śledzenia celów powietrznych za pomocą pokładowych stacji radiolokacyjnych; stosowane środki rażenia; odległość strzelania do celów powietrznych w zależności od kierunku ataku /sylwetki/; odporność systemów celowniczych na zakłócenia i rakiet kierowanych na przeciążenia; możliwe przedziały wysokości i prędkości skutecznego atakowania celów powietrz-

21/ S. Skalski: Czarne krzyże nad Polską. Warszawa 1975, s. 64;

A. Kurowski: Bijcie się z nami. messerschmitty. Warszawa 1967, s. 113.

nych; formy manewru stosowane podczas strzelania do celów powietrznych itp. . W wyniku porównywania parametrów własnych samolotów z nieprzyjacielskimi można poznać silne i słabe strony sprzętu własnego i nieprzyjaciela, narzucać mu warunki zaczepnej lub obronnej walki powietrznej, umożliwiające wykorzystanie silnych stron własnych samolotów.

Dla oddziałów i pododdziałów lotnictwa, wykonujących zadania w przestrzeni powietrznej nieprzyjaciela, istotne znaczenie ma ocena efektywności pokonywania przez własne samoloty przeciwdziałania naziemnych środków OPL. Rozpatruje się: warunki lotu /wysokość, prędkość, manewr/, utrudniające przeciwnikowi rażenie celów powietrznych; kierunki nalotu, sprzyjające zaskoczeniu lub ominięciu najsilniej osłanianych rejonów /obiektów/; skuteczność środków rażenia w zależności od charakteru obiektów; efektywność różnych sposobów bombardowania oraz strzelania.

Ocena jakości sił pułku prowadzona na tle warunków wykonywania zadań umożliwia wybór optymalnego wariantu przygotowania sił i wykonania postawionych pułkowi zadań.

## X

Przedstawione założenia ukazujące możliwe wykorzystanie ocen jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela obejmują tylko najistotniejsze aspekty problemu. Mimo to autor sądzi, że będą one stanowiły istotną pomoc w prognozowaniu rozwoju lotnictwa i innych środków walki, planowaniu operacyjnym oraz modelowaniu działań bojowych wojsk.

## ZAKOŃCZENIE

Przystępując do pisemnego opracowania rezultatów przeprowadzonych badań problemów metodyki oceny jakości lotnictwa frontowego /taktycznego/, autor świadomie zrezygnował z rozwlekłego opisu przebiegu samych badań i argumentowania postulowanych rozwiązań. Pragnął w ten sposób osiągnąć maksymalnie możliwą zwięzłość i przejrzystość pracy. Stwierdzone w toku badań fakty starał się spożytkować do sformułowania postulatów, określających konieczne reguły prowadzenia oceny jakości lotnictwa i wykorzystania rezultatów do celów taktyczno-operacyjnych. Żywiąc nadzieje, że przynajmniej większość postulatów zostanie przyjęta, autor dążył do takiego ich ujęcia, aby mogły znaleźć niezwłoczne zastosowanie praktyczne. Zamiar ten wywarł określony wpływ na układ pracy oraz treść formułowanych postulatów. Ocena jakości lotnictwa przedstawiono jako ciąg określonych czynności, polegających na rozwiązywaniu zadań w myśl założonych reguł matematycznych i logicznego kojarzenia zjawisk determinujących efektywność działań bojowych lotnictwa.

Należy podkreślić, że ocena jakości lotnictwa, zwłaszcza ocena dynamiczna, jest problemem niezmiernie złożonym. Obecnie nie rozporządzamy wystarczającymi informacjami nie tylko o lotnictwie potencjalnego nieprzyjaciela, ale i o lotnictwie własnym. Wydaje się, że należałoby podjąć niezbędne kroki, zmierzające do ściślejszego ukierunkowanego zbierania wiadomości o potencjalnym przeciwniku, i sukcesywnie ustalać metodą eksperymentalną efektywność działań lotnictwa własnego. Stwierdza się niedostatek danych, głównie do oceny dynamicznej jakości lotnictwa własnego i nieprzyjaciela. Ma się na uwadze dane określające efekty bojowe, uzyskiwane przez poszczególne rodzaje i typy samolotów. Do ustalenia takich danych konieczny jest odpowiednio długi czas oraz udział znacznych sił.

Zgodnie z tematem przedstawiono w pracy podstawy metodyki oceny jakości lotnictwa oraz wykorzystania wyników oceny w procesach decyzyjnych, uwzględniając także metodykę badań przedmiotów oceny. Nie można liczyć na to, że badania będzie prowadził każdy sztab na swój użytek. Problem badań wartości para-

metrów przedmiotów oceny powinien być rozwiązany centralnie, być może siłami wyłonionych w tym celu zespołów ekspertów. Obserwowany aktualnie swoisty wyścig w dziedzinie podnoszenia jakości wszystkich środków walki uzasadnia powyższy wniosek.

Autor sądzi, że przedstawione w pracy założenia metodyczne oceny jakości lotnictwa mogą stanowić podstawę do opracowania odpowiednich programów na EMC. Chodzi zwłaszcza o programy oceny dynamicznej jakości lotnictwa własnego i potencjalnego nieprzyjaciela. Danymi wejściowymi do programów powinny być założone lub istniejące faktycznie warunki sytuacji taktyczno-operacyjnej, wartości wzorcowe i wartości rzeczywiste parametrów ocenianych przedmiotów, takich jak: samoloty poszczególnych rodzajów lotnictwa, załogi, struktury organizacyjne lotnictwa i grupy taktyczne samolotów.

Przetwarzanie informacji wejściowych polegałoby na określaniu jakości i jakościowego stosunku sił lotnictwa w zakresie omówionym w rozdziale 5. Szczególnie pożyteczne byłyby wydruki zawierające dane określające oczekiwane rezultaty działań ocenianych sił lotnictwa stron w skali założonego czasu, obszaru i przewidywanych kierunków działań.

Ustalenie powyższych danych tradycyjnymi sposobami arytmetycznymi jest wprawdzie możliwe, lecz pochłania znaczną ilość czasu i w działaniach bojowych może okazać się nieprzydatne.

## OZNACZENIA PRZYJĘTE W PRACY

- $A_i$  - współczynnik wpływu  $i$  - tego zespołu zabezpieczającego na jakość zasadniczego zespołu samolotów  
 $C_1, C_2, \dots, C_n$  - cechy lotnictwa strony A  
 $C'_1, C'_2, \dots, C'_n$  - cechy lotnictwa strony B  
 $C_b$  - cechy bojowe /użytkowe/ sprzętu lotnictwa  
 $C_{bs}$  - cechy bojowe /użytkowe/ samolotu  
 $C_d$  - cechy doświadczenia lotniczego /bojowego/ załóg  
 $C_{dl}$  - cechy systemu dowodzenia lotnictwem  
 $C_e$  - cechy ekonomiczne lotnictwa  
 $C_{es}$  - cechy eksploatacyjne samolotu  
 $C_i$  - cechy poziomu intelektualnego załóg  
 $C_{ke}$  - cechy konstrukcyjno-eksploatacyjne sprzętu lotnictwa  
 $C_{ks}$  - cechy konstrukcyjne samolotu  
 $C_l$  - cechy systemu zabezpieczenia lotniskowego struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa  
 $C_m$  - cechy stanu moralno-politycznego załóg  
 $C_{mt}$  - cechy systemu zabezpieczenia materiałowo-- technicznego struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa  
 $C_{ng}$  - cechy systemu zabezpieczenia naziemnego i pokonywania OPL przez grupę taktyczną  
 $C_{nz}$  - cechy naziemnego zabezpieczenia działań lotnictwa  
 $C_p$  - cechy stanu psychofizycznego załóg  
 $C_s$  - cechy samolotów należących do struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa  
 $C_{sd}$  - cechy systemu dowodzenia struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa  
 $C_{sg}$  - cechy samolotów grupy taktycznej  
 $C_{so}$  - cechy strukturalno-osobowe lotnictwa

- $C_s$  - cechy sił i środków oraz ich przygotowania do wykonania nakazanych zadań bojowych
- $C_{tg}$  - cechy taktyki działań grupy taktycznej
- $C_u$  - cechy systemu ubezpieczenia lotów struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa
- $C_w$  - cechy wyszkolenia lotniczego załóg
- $C_{ws}$  - cechy warunków i sposobów wykonywania zadań
- $C_z$  - cechy załóg samolotów struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa
- $C_{zg}$  - cechy załóg samolotów grupy taktycznej
- $E_b$  - kryterium efektywności bojowej w ocenie dynamicznej jakości pojedynczego samolotu
- $E_c$  - kryterium efektywności czasowej w ocenie dynamicznej jakości pojedynczego samolotu
- $E_d$  - kryterium efektywności dowodzenia w ocenie dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $E_l$  - kryterium efektywności zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów w ocenie dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $E_m$  - kryterium efektywności zabezpieczenia materiałowo-technicznego w ocenie dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $E_o$  - kryterium efektywności pokonywania OPL w ocenie dynamicznej jakości pojedynczego samolotu
- $E_p$  - kryterium efektywności przestrzennej w ocenie dynamicznej jakości pojedynczego samolotu
- $E_s$  - kryterium ilości i dynamicznej jakości jednostkowej samolotów w ocenie dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $E_z$  - kryterium jakości załóg w ocenie dynamicznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $f_1, \dots, f_6$  - funkcje wyrażające zależności między cechami a jakościami przedmiotów oceny
- $f, f'$  - funkcje wyrażające zależności między cechami a jakościami przedmiotów oceny porównywanych sił lotnictwa
- $i$  - zmienna kontrolna

- j - zmienna kontrolna
- $J_{gt}$  - jakość grupy taktycznej samolotów
- $J_{lu}$  - jakość lotnictwa jako układu zamkniętego
- $J_{rl}$  - jakość rodzaju lotnictwa
- $J_s$  - jakość jednostkowa pojedynczego samolotu
- $J_{s_j}$  - jakość jednostkowa samolotu j - tego typu
- $J_{so}$  - jakość struktury organizacyjnej /rodzaju/ lotnictwa
- $J_{so_1}$  - jakość struktury organizacyjnej i - tego typu
  
- $J_t$  - jakość taktyki działań lotnictwa
- $J_z$  - jakość załogi /załóg/ samolotu /samolotów/
- $J_{zp}$  - jakość zespołu zasadniczego
- $J_{zp_1}$  - jakość zespołu zasadniczego z uwzględnieniem działania i - tego zespołu zabezpieczającego
  
- k - zmienna kontrolna
- $K_c$  - kryterium /jakość kryterium/ czasowe i ciągłości działań w ocenie statycznej jakości pojedynczego samolotu
- $K_d$  - kryterium /jakość kryterium/ dowodzenia w ocenie statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $K_f$  - kryterium /jakość kryterium/ psychofizyczne w ocenie jakości załóg
- $K_i$  - jakość kryterium i - tego
- $K_{ip}$  - kryterium /jakość kryterium/ podstawowe
- $K_{in}$  - kryterium /jakość kryterium/ intelektualne w ocenie jakości załóg
  
- $K_k$  - jakość k - tego kryterium
- $K_l$  - kryterium /jakość kryterium/ zabezpieczenia lotniskowego i ubezpieczenia lotów w ocenie statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa
- $K_m$  - kryterium /jakość kryterium/ moralno-polityczne w ocenie jakości załóg

- $K_{mt}$  - kryterium /jakość kryterium/ zabezpieczenia materiałowo-technicznego w ocenie statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa  
 $K_o$  - kryterium /jakość kryterium/ trwałości i odporności na przeciwdziałanie środków OPL w ocenie statycznej jakości pojedynczego samolotu  
 $K_p$  - kryterium /jakość kryterium/ przestrzenne w ocenie statycznej jakości pojedynczego samolotu  
 $K_s$  - kryterium /jakość kryterium/ ilości i statycznej jakości samolotów w ocenie statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa  
 $K_u$  - kryterium /jakość kryterium/ uzbrojenia /wyposażenia specjalnego lub udźwigu/ w ocenie statycznej jakości pojedynczego samolotu  
 $K_w$  - kryterium /jakość kryterium/ wyszkolenia i doświadczenia lotniczego w ocenie jakości załóg  
 $K_z$  - kryterium /jakość kryterium/ jakości załóg w ocenie statycznej jakości struktury organizacyjnej lotnictwa  
 $l$  - zmienna kontrolna  
 $m_i$  - ilość parametrów  $i$  - tego kryterium  
 $m_k$  - ilość parametrów  $k$  - tego kryterium  
 $n$  - ilość kryteriów  
 $p$  - ilość zespołów zabezpieczających działanie zasadniczego zespołu samolotów  
 $P_{ij}$  -  $j$  - ty parametr w  $i$  - tym kryterium /lub jego jakość/  
 $P_{kl}$  -  $l$  - ty parametr w  $k$  - tym kryterium /lub jego jakość/  
 $Po_{ij}$  - wartość  $j$  - tego parametru w  $i$  - tym kryterium ocenianego przedmiotu  
 $Po_{kl}$  - wartość  $l$  - tego parametru w  $k$  - tym kryterium ocenianego przedmiotu  
 $Pw_{ij}$  - wartość wzorcowa  $j$  - tego parametru w  $i$  - tym kryterium  
 $Pw_{kl}$  - wartość wzorcowa  $l$  - tego parametru w  $k$  - tym kryterium  
 $r$  - ilość typów samolotów  
 $s_j$  - ilość samolotów  $j$  - tego typu

- $S_{jo}$  - bezwzględny stosunek jakości między porównywanymi siłami lotnictwa  
 $S'_{jo}$  - względny stosunek jakości między porównywanymi siłami lotnictwa  
 $t$  - ilość typów struktur  
 $u_i$  - ilość struktur  $i$  - tego typu  
 $W_{ij}$  - współczynnik wagowy  $j$  - tego parametru w  $i$  - tym kryterium  
 $W_{kl}$  - współczynnik wagowy  $l$  - tego parametru w  $k$  - tym kryterium  
 $Z_1, \dots, Z_p$  - warunki zewnętrzne determinujące przejawianie się jakości lotnictwa strony A  
 $Z'_1, \dots, Z'_m$  - warunki zewnętrzne determinujące przejawianie się jakości lotnictwa strony B.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALIOSZKIN N.W.: Ocena i porównywanie sił stron walczących z uwzględnieniem jakości środków rażenia /w/Przegląd Informacyjny 1976, nr 5 /Wyd.ASG/.
2. ARON R.: Czy pojęcie stosunku sił ma jeszcze sens w erze jądrowej? /w/ Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny 1976, nr 3/54 /Wyd.MON/.
3. CHMIELEWSKI S.: Metoda ilościowo-jakościowej oceny sił i środków związków taktycznych wojsk własnych i nieprzyjaciela /rozprawa doktorska/. Wyd.ASG, 1977.
4. CHMIELEWSKI S.:Aneks do pracy doktorskiej: Analiza / ocena / ilościowo-jakościowa sił i środków związków taktycznych wojsk lądowych własnych i nieprzyjaciela. Wyd.ASG, 1978.
5. CHURCHMAN C.W.,ACKOFF R.L.,ARNOFF E.L.: Wwiedienije w issliedowanije opieracyi. Moskwa 1968.
6. CZUJEW J.: Badania operacji w wojsku, Warszawa 1972.
7. DRUŻYNIN W.,KONTOROW D.: Idea, algorytm, decyzja.Warszawa 1975.
8. DRUŻYNIN W.,KONTOROW D.: O teorii ryzyka i jej zastosowaniu podczas podejmowania decyzji /w/ Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny 1977,nr 11/72 /Wyd.MON/.
9. Ergonomia w służbie wojska.Warszawa 1972.
- 10.GEWELING W.N.: Skuteczność bojowa aparatów latających. Warszawa 1966.
- 11.GODARD L.S.: Metody matematyczne w badaniach operacyjnych. Warszawa 1966.
- 12.GRIGORIENKO P.G.,MILIUTENKOW D.M.,PROCHOROW J.I.,SIDORENKO A.A.,SZRAMCZENKO A.F.: Metodyka wojskowych badań naukowych. Warszawa 1959.
- 13.IWANOW D.A.,SAWIELJEW W.P.,SZEMANSKI P.W.: Zasady dowodzenia wojskami. Warszawa 1973.
- 14.KONIECZNY J.: Cybernetyka walki. Warszawa 1970.
- 15.KRYSANOV V.: Zastosowanie analizy porównawczej w procesie podejmowania decyzji /w/ Przegląd Informacyjno-Dokumentacyjny 1974, nr 3/33 /Wyd.MON/.

16. Metodologiczne problemy teorii i praktyki wojskowej.  
Warszawa 1971.
17. MIRIOZIAN B.T.: Stosunek sił walczących stron -/w/ Przegląd Informacyjny 1976, nr 6 /Wyd. ASG/.
18. MULLER Y.: Wprowadzenie do nauki organizacji i badań operacyjnych. Warszawa 1971.
19. Zastosowanie analizy systemów w planowaniu rozwojowym wojska /w/ Myśl Wojskowa 1979 /Wydanie specjalne - tajne/.
20. PAWŁOWSKI S.: Parametry wyjściowe do obliczeń skuteczności strzelania z samolotów i śmigłowców. Wyd. ASG, 1979.
21. Pokonywanie obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela przez lotnictwo frontowe. Poznań 1978.
22. PONOMARIEW O.K.: O metodach ilościowej i jakościowej oceny sił stron /w/ Przegląd Informacyjny 1976, nr 5 /Wyd. ASG /.
23. REMOUKOV I.A.: Ogólna metoda oceny stosunku sił. Wydawnictwo Centralnego Ośrodka Naukowej Informacji Wojskowej MON, 1977.
24. RUSZCZAK M.: Koncepcje jakościowej oceny stosunku sił /w/ Myśl Wojskowa 1978, nr 2.
25. SZTARSKI M.R.: Wojsko a badanie operacji. Warszawa 1963.
26. ŚWIĄTNICKI W.: Koncepcja rozwoju i zastosowania środków rozpoznania powietrznego armii lotniczej. Wyd. ASG, 1977.
27. TKACZENKO P.N., KUCEW L.N., MIENSZCZERIAKOW G.A., CZAWKIN A.M., CZEBYKIN A.D.: Matematyczne modele działań bojowych. Warszawa 1969.
28. TONIKICH A.W., CZEBYKINA D.: O ocenie stosunku sił walczących stron. Wydawnictwo Centralnego Ośrodka Informacji Wojskowej MON, 1977.
29. WENTCEL E.S.: Wstęp do badań operacyjnych. Warszawa 1968.
30. Wybrane metody optymalizacji decyzji. Wyd. ASG, 1968.
31. Zastosowanie badań operacyjnych. Warszawa 1967.
32. Zastosowanie metody ocen specjalistycznych przy modelowaniu walki /w/ Wojskowy Przegląd Zagraniczny 1977, nr 2/114/

Wydrukowano w 20 egz.

Egz. nr 1-20 Bibl. Nauk. OZS  
Wyk. płk Świątnicki  
Druk. T.J. dn. 19.11.1980 r.  
Druk ASG WP nr pf 2882/ww

KRYTERIA OCENY STATYCZNEJ  
 JAKOŚCI POJEDYNYCH SAMOLOTÓW I ŚMIGŁOWCÓW RÓŻNYCH RODZAJÓW LOTNICTWA  
 /PRZYKŁAD/

RODZAJ KRY- TERIUM	PARAMETRY SAMO- LOTU I ŚMIGŁOWCÓW	SYMBO- LE PARA- MET - RÓW	SAMOLOTY RODZAJÓW LOTNICTWA												UWAGI
			WSPÓŁCZYNNIKI WAGOWE PARAMETRÓW SAMOLOTÓW												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12			
			Lotnictwo myśliwskie	Lotnictwo myśliwsko-bombowe i szturmowe	Lotnictwo rozpoznawcze	Samoloty transportowe	Śmigłowce transportowe	Lotnictwo zakłócające radioelektronicznych	Śmigłowce bojowe	Śmigłowce rozpoznawcze	Lotnictwo wojsk lądowych		Śmigłowce rozpoznawcze		
KRYTERIUM PRZES- TRZENNE /K <sup>p</sup> /	Prędkość lotu maksymalna /km/h/	Po <sub>1,1</sub>	3	1	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Prędkość przelotowa na małej wysokości lotu /km/h/	Po <sub>1,2</sub>	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Prędkość lotu minimalna /km/h/	Po <sub>1,3</sub>	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Prędkość pionowego wznoszenia /m/s/	Po <sub>1,4</sub>	4	2	2	0	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Wysokość lotu maksymalna /m/	Po <sub>1,5</sub>	3	1	1	0	0	0	0	0	
	Wysokość lotu minimalna bez widzialności wzrokowej ziemi /m/	Po <sub>1,6</sub>	1	3	3	1	1	1	1	1	
	Zasięg lotu w optymalnych warunkach /km/	Po <sub>1,7</sub>	0	0	0	2	2	0	0	1	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem użytecznym na małej wysokości lotu /km/	Po <sub>1,8</sub>	1,5	3	3	1,5	1,5	1	1	1	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem użytecznym na optymalnej wysokości lotu /km/	Po <sub>1,9</sub>	1	1	1	2	2	1	1	1	
	Taktyczny promień działania na małej wysokości lotu z pełnym zapasem paliwa i ograniczonym uzbrojeniem /km/	Po <sub>1,10</sub>	1	2	2	1	1	1	1	1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Promień minimalny zakrętu /m/.	Po <sub>1,11</sub>	2	1,5	1,5	1,5	0	0	0	0	
	Długość rozbiegu pod- czas startu z pełnym ładunkiem użytecznym, z nawierzchni betono- wej /m/.	Po <sub>1,12</sub>	1	1,5	1,5	1,5	0	0	0	0	
	Długość dobiegu pod- czas lądowania na na- wierzchni betonowej /m/.	Po <sub>1,13</sub>	1	1	1	1	0	0	0	0	
	Parametr .....										
	Czas minimalny od- tworzenia gotowości do powtórnego lotu /min./	Po <sub>2,1</sub>	3	3	3	3	3	3	3	3	Czas li- mitowany cechami samolotu
	Czas minimalny osią- gnięcia określonej wysokości /s/	Po <sub>2,2</sub>	3	1	1	0	0	0	0	0	Np. od startu do wyso- kości 10000 m
	Czas minimalny wyko- nania zakrętu o 360° /s/.	Po <sub>2,3</sub>	2	1	1	0	0	0	0	0	

KRYTERIUM CZASOWE I  
CIĄGŁOŚCI DZIAŁAŃ /K/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Po <sub>2,4</sub>	4	1	1	1	1	1	1	1	
	Czas startu na syg- nał z dyżurowania na lotnisku w gotowości nr 1 /s/										
		Po <sub>2,5</sub>	2	1	1	0	0	2	0	0	
	Czas maksymalny lo- tu w optymalnych wa- runkach /min./										
		Po <sub>2,6</sub>	0	0	5	0	0	0	0	3	
	Czas minimalny prze- kazania wyników roz- poznania powietrzne- go /min./										W postaci meldunku ustnego i obrazów
		Po <sub>2,7</sub>	0	0	0	0	0	3	0	0	
	Czas minimalny pro- wadzenia zakłóceń radioelektronicz- nych /min./										
		Po <sub>2,8</sub>	5	5	5	1	1	1	5	1	
	Stoień przystosowa- nia do działań w dzień w trudnych wa- runkach atmosferycz- nych /ocena od 0 do 1/										Przysto- sowane do wykonywa- nia zadań bez wi- dzialnoś- ci wzro- kowej ziemi
		Po <sub>2,9</sub>	5	5	5	1	1	1	5	1	
	Stoień przystosowa- nia do działań w no- cy w zwykłych warun- kach atmosferycznych /ocena od 0 do 1/										- " -

KRYTERIUM UZBROJENIA / WYPOSAŻENIA  
SPECIALNEGO LUB UDZWIIGU / - / K<sup>u</sup>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Stoień przystosowania do działań w nocy, w trudnych warunkach atmosferycznych / ocena od 0 do 1/	Po <sub>2,10</sub>	5	5	5	1	1	1	5	1	- " -
	Ilość załóg przypadających na jeden samolot / komplet/	Po <sub>2,11</sub>	1	2	2	1	1	1	1	1	
	Parametr .....										
	Ilość podwieszonych bombowych / szt. /	Po <sub>3,1</sub>	1	3	1	0	0	0	1	0	
	Ilość podwieszonych raketowych / szt. /	Po <sub>3,2</sub>	4	3	2	0	0	0	4	0	
	Ilość działek integralnych / szt. /	Po <sub>3,3</sub>	2	1	1,5	1	1	0	1,5	0	Uzbrojenie stałe
	Udźwig bomb / kg /	Po <sub>3,4</sub>	1	3	1	0	0	0	1,5	0	
	Przystosowanie do przenoszenia bomb jądrowych / ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,5</sub>	5	7	5	0	0	0	0	0	
	Skuteczność środków rażenia / ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,6</sub>	5	4	2	0	0	0	5	0	Konwencjonalne

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Maksymalny udźwig ładunku użytecznego /kg/	Po <sub>3,7</sub>	0	0	0	5	5	0	0	1	
	Ilość transportowanych żołnierzy z ich wyposażeniem osobistym /szt./	Po <sub>3,8</sub>	0	0	0	5	5	0	0	2	
	Wartość uchylenia prawdopodobnego bomb /m/	Po <sub>3,9</sub>	2	7	2	0	0	0	2	0	
	Wartość uchylenia prawdopodobnego rakiet /m/	Po <sub>3,10</sub>	10	7	5	0	0	0	10	0	
	Wartość uchylenia prawdopodobnego pocisków działek /m/	Po <sub>3,11</sub>	5	4	5	1	1	0	5	0	
	Dane taktyczno-techniczne aparatury fotograficznej /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,12</sub>	0	0	1	0	0	0	1	1	
	Dane taktyczno-techniczne aparatury rozpoznania radiolokacyjnego /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,13</sub>	5	0	5	0	0	0	0	2	LM celów powie- trznych LR celów naziem- nych

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Dane taktyczno-techniczne aparatury rozpoznania telewizyjnego /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,14</sub>	0	0	2	0	0	0	0	2	
	Dane taktyczno-techniczne aparatury rozpoznania termalnego /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,15</sub>	0	0	5	0	0	0	0	0	Rozpoznanie w podczernieni
	Dane taktyczno-techniczne aparatury do zakłócania środków radioelektronicznych /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,16</sub>	0	0	0	0	0	1	0	0	
	Parametr .....										
	Stopień odporności konstrukcji samolotu na ogień broni piechoty /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,1</sub>	0	3	3	1	1	0	2	0	
	Stopień odporności konstrukcji samolotu na ogień artylerii przeciwlotniczej ma-łokalibrowej /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,2</sub>	1	3	3	0	0	0	3	0	

KRYTERIUM TRWAŁOŚCI I ODPORNOŚCI NA PRZECIWDZIAŁANIE ŚRODKÓW OPL /K/



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2.										
	Stoień przystosowania do startu i lądowania z nawierzchni gruntowej / ocena od 0 do 1/.	Po <sub>4,8</sub>	1	1	1	1	0	0	0	0	
	Ilość miejsc w samolocie dla załogi / szt./.	Po <sub>4,9</sub>	1	1	1	0	0	0	1	1	Ilość pilotów
	Ilość silników	Po <sub>4,10</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Parametr .....										

PRZYBLIŻONE WARTOŚCI RZECZYWISTE I UZNANE ZA WZORCOWE PARAMETRÓW  
W OCENIE STATYCZNEJ JAKOŚCI POJEDYNCZYCH SAMOLOTÓW LOTNICTWA MYSLIWSKO-BOMBOWEGO I SZTURMOWEGO  
/ PRZYKŁAD /

RODZAJ KRYTE- RIUM	NAZWA PARAMETRÓW	SYMBOLE PARAMET- RÓW	TYPY SAMOLOTÓW I WARTOŚCI ICH PARAMETRÓW										WARTOŚCI PA- RAMETRÓW UZ- NANYCH ZA WZORCOWE	UWAGI
			SU-7-BK1	SU-20	F-104G	MIRAGE F1B	A-10	Phantom II F-4D	Jaguar	Tornado	Alpha Jet	13		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Prędkość lotu maksymalna /km/h /	Po <sub>1,1</sub>	2150	2300	2330	2300	740	2500	1700	2150	1050	2500	2500	
	Prędkość przelotowa na małej wysokości lotu. / km/h /	Po <sub>1,2</sub>	720	900	900	900	550	900	900	900	600	900	900	
	Prędkość pionowego wznoszenia / m/s /	Po <sub>1,4</sub>	142	250	120	300	30	142	60	55	59	300	300	
	Wysokość lotu maksymalna /m /	Po <sub>1,5</sub>	17200	17500	18000	18000	14000	20000	15000	15000	14000	20000	20000	
	Wysokość lotu minimalna bez widzialności wzrokowej ziemi / m /	Po <sub>1,6</sub>	400	400	400	200	400	200	200	200	200	200	200	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem bomb na małej wysokości lotu /km/↓	Po <sub>1,8</sub>	250	400	390	490	460	380	570	370	410	570	570	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem bomb na optymalnej wysokości lotu / km /	Po <sub>1,9</sub>	450	750	900	800	800	1200	815	925	630	1200	1200	
	Taktyczny promień działania na małej wysokości lotu z pełnym zapasem paliwa i o granicznym uzbrojeniu / km /	Po <sub>1,10</sub>	350	500	550	650	600	900	700	500	500	900	900	
	Promień minimalny zakrętu / m /	Po <sub>1,11</sub>	2250	1600	2400	2300	1700	2400	1800	1700	1900	1600	1600	
	Długość rozbiegu podczas startu z pełnym ładunkiem użytecznym z nawierzchni betonowej / m /	Po <sub>1,12</sub>	750	900	1680	600	700	730	880	800	900	600	600	
	Długość dobiegu podczas lądowania na nawierzchni betonowej /m/	Po <sub>1,13</sub>	850	1000	990	610	650	1050	860	900	600	600	600	
	Parametr ...													

KRYTERIUM PRZESTRZENNE / K<sup>2</sup> /



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Wartość uchylenia prawdopodobnego rakiet / m /	Po <sub>3,10</sub>	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Wartość uchylenia prawdopodobnego pocisków działek / m /	Po <sub>3,11</sub>	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Parametr .....												
	Stopień odporności konstrukcji samolotu na ogień broni piechoty /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,1</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,6	0,6	1	
	Stopień odporności konstrukcji samolotu na ogień artylerii przeciwlotniczej małokalibrowej /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,2</sub>	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	
	Dane taktyczno-techniczne pokładowego wyposażenia samolotu przeciw środkom OPL nieprzyjaciela /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,3</sub>	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1	0,8	0,8	0,8	1	Uwzględniono rakietę typu SCHRIKE
	Modułowość budowy samolotu i łatwość wymiany podzespołów konstrukcji /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,7</sub>	0,4	0,4	0,6	0,8	1	0,8	0,8	0,8	0,8	1	
	Stopień przystosowania do startu i lądowania z nawierzchni gruntowej /ocena od 0 do 1/	Po <sub>4,8</sub>	1	0,8	0,5	0,5	0,8	0,4	0,6	0,6	0,6	1	
	Ilość miejsc w samolocie dla załogi /szt./	Po <sub>4,9</sub>	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	Ilość pilotów
	Ilość silników /szt./	Po <sub>4,10</sub>	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	
	Parametr .....												

KRYTERIUM TRWAŁOŚCI I ODPORNOŚCI NA PRZECIWDZIAŁANIE  
 ŚRODKÓW OPL / K

JAKOŚĆ SAMOLOTÓW ORAZ ICH PARAMETRÓW I KRYTERIÓW W OCENIE STATYCZNEJ  
/ PRZYKŁAD /

RODZAJ KRYTE- RIUM JAKOŚCI	NAZWA /PARAMETRÓW, KRYTERIÓW/ SYMBOL	TYPY OCENIANYCH SAMOLOTÓW ORAZ JAKOŚĆ ICH PARAMETRÓW I KRYTERIÓW										
		SU-7 BKJ	SU - 20	F-104 G	MIRAGE F1B	A-10	Phantom II	Jaguar	Tornado	Alpha Jet		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Prędkość lotu maksymalna	P <sub>1,1</sub>	0,860	0,920	0,932	0,920	0,296	1,000	0,680	0,860	0,420	
	Prędkość przelotowa na małej wysokości lotu	P <sub>1,2</sub>	0,800	1,000	1,000	1,000	0,611	1,000	1,000	1,000	0,667	
	Prędkość pionowego wznoszenia	P <sub>1,4</sub>	0,473	0,833	0,400	1,000	0,100	0,473	0,200	0,183	0,197	
	Wysokość lotu maksymalna	P <sub>1,5</sub>	0,860	0,875	0,900	0,900	0,700	1,000	0,750	0,750	0,700	
	Wysokość minimalna lotu bez widzialności wzrokowej ziemi	P <sub>1,6</sub>	0,500	0,500	0,500	1,000	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem użytecznym na małej wysokości lotu	P <sub>1,8</sub>	0,439	0,702	0,684	0,860	0,807	0,667	1,000	0,649	0,719	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem użytecznym na optymalnej wysokości lotu	P <sub>1,9</sub>	0,375	0,625	0,750	0,667	0,667	1,000	0,679	0,771	0,525	
	Taktyczny promień działania na małej wysokości lotu z pełnym zapasem paliwa i ograniczonym uzbrojeniem	P <sub>1,10</sub>	0,389	0,556	0,611	0,722	0,667	1,000	0,778	0,556	0,556	
	Promień minimalny zakrętu	P <sub>1,11</sub>	0,711	1,000	0,667	0,696	0,941	0,667	0,889	0,941	0,842	
	Długość rozbiegu podczas startu z pełnym ładunkiem użytecznym z nawierzchni betonowej	P <sub>1,12</sub>	0,800	0,667	0,557	1,000	0,857	0,822	0,682	0,750	0,667	
	Długość dobiegu podczas lądowania na nawierzchni betonowej	P <sub>1,13</sub>	0,706	0,600	0,606	0,984	0,923	0,571	0,698	0,667	1,000	
	Parametr .....											
	KRYTERIUM PRZESTRZENNE	K <sub>p</sub>	0,590	0,732	0,647	0,897	0,629	0,829	0,796	0,737	0,679	

KRYTERIUM PRZESTRZENNE / K<sub>p</sub> /



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Skuteczność środków rażenia	P <sub>3,6</sub>	0,800	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Wartość uchylenia prawdopodobnego bomb	P <sub>3,9</sub>	0,200	0,200	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Wartość uchylenia prawdopodobnego rakiet	P <sub>3,10</sub>	0,500	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Wartość uchylenia prawdopodobnego pocisków działek	P <sub>3,11</sub>	0,500	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Parametr .....										
	KRYTERIUM UZERJENIA	K <sub>u</sub>	0,571	0,603	0,847	0,905	0,798	0,927	0,869	0,925	0,663
	Stopień odporności konstrukcji samolotu na ogień broni piechoty	P <sub>4,1</sub>	0,600	0,600	0,600	0,600	1,000	0,600	0,600	0,600	0,600
	Stopień odporności konstrukcji samolotu na ogień artylerii przeciwlotniczej małokalibrowej	P <sub>4,2</sub>	0,500	0,500	0,500	0,500	1,000	0,500	0,500	0,500	0,500
	Dane taktyczno-techniczne poszczególnego wyposażenia samolotu przeciw środkom OPL nieprzyjaciela	P <sub>4,3</sub>	0,600	0,600	0,800	0,800	0,800	1,000	0,800	0,800	0,800
	Modułowość budowy samolotu i łatwość wymiany podzespołów konstrukcji	P <sub>4,7</sub>	0,400	0,400	0,600	0,800	1,000	0,800	0,800	0,800	0,800
	Stopień przystosowania do startu i lądowania z nawierzchni gruntowej	P <sub>4,8</sub>	1,000	0,800	0,500	0,500	0,800	0,400	0,600	0,600	0,600
	Łość miejsc w samolocie dla załogi	P <sub>4,9</sub>	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	1,000	0,500	0,500	1,000
	Łość silników	P <sub>4,10</sub>	0,500	0,500	1,000	0,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Parametr .....										
	KRYTERIUM TRWAŁOŚCI I ODPORNOŚCI NA PRZECIWDZIAŁANIE ŚRODKÓW OPL	K <sub>o</sub>	0,577	0,562	0,638	0,615	0,900	0,731	0,662	0,662	0,700
	SAMOLOD	J <sub>s</sub>	0,325	0,367	0,524	0,670	0,599	0,756	0,610	0,651	0,462

KRYTERIUM TRWAŁOŚCI I ODPORNOŚCI NA PRZECIWDZIAŁANIE ŚRODKÓW OPL / K<sub>o</sub>



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Parametr .....										
	Sredni czas odbytych przez załogi lotów na wszystkich typach samolotów / h /	Po <sub>4,1</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	DZWA, DTWA, NZWA, NTWA
	Sredni czas odbytych przez załogi lotów na samolotach typów aktualnie eksploatowanych / h /	Po <sub>4,2</sub>	3	3	3	3	3	3	3	3	- " -
	Ilość wykonanych strzelań przy użyciu rakiet do celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,3</sub>	1	3	3	0	0	0	3	0	Dzień, noc
	Ilość wykonanych strzelań przy użyciu działek do celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,4</sub>	1	3	3	0	0	0	3		- " -
	Ilość wykonanych bombardowań celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,5</sub>	1	4	1	0	0	0	0	0	DZWA, DTWA, NZWA, NTWA
	Ilość wykonanych strzelań do celów powietrznych przy użyciu rakiet i działek /szt./	Po <sub>4,6</sub>	5	2	2	0	0	0	2	0	
	Srednia ilość lotów bojowych wykonanych przez załogi / szt./	Po <sub>4,7</sub>	1	1	1	0	0	1	1	0	DZWA, DTWA, NZWA, NTWA
	Srednia ilość lotów wykonanych przez załogi na niszczenie celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,8</sub>	1	5	1	0	0	0	5	0	- " -
	Srednia ilość stoczonych walk powietrznych /szt./	Po <sub>4,9</sub>	5	1	1	0	0	0	0	0	- " -
	Parametr .....										

KRYTERIUM WYSZKOLENIA I DOSWIADCZENIA LOTNICZEGO / K<sup>w</sup> /

ZAEŁOŻONE WARTOŚCI RZECZYWISTE I UZNANE  
ZA WZORCOWE PARAMETRÓW W OCENIE STATYCZNEJ JAKOŚCI ZAŁÓG SAMOLOTÓW LOTNICTWA MYŚLIWSKO-BOMBOWEGO

RODZAJ KRYTERIUM	NAZWA PARAMETRÓW OCENY JAKOŚCI ZAŁÓG	SYMBOL PARA- METRU	ODDZIAŁY LOTNICTWA I ŚREDNIE WARTOŚCI PARAMETRÓW ZAŁÓG							WARTOŚCI PARAMETRÓW WZORCOWYCH model jakości- ści	UWAGI
			1plmb	2plmb	3plmb	1SLMB	2SLMB	3SLMB	Wartość		
			4	5	6	7	8	9			
1	2 Załogi wywodzące się z klas panujących w danym państwie / % /	Po <sub>1,1</sub>	85	95	100	40	55	60	100	11	
KRYTE- RIUM MORALNO- POLI- TYCZNE /K <sub>m</sub> /	Srednia ilość godzin odbytego przez załogi szkolenia politycznego /h/	Po <sub>1,2</sub>	65	65	78	55	60	55	78		W okresie pokoju. W ciągu roku
	Przekonanie o sprawiedliwym charakterze wojny / % /	Po <sub>1,3</sub>	85	90	95	80	75	80	95		Przewodzonej przez własne siły zbrojne
	Parametr .....										
	Srednia długotrwałość kształcenia ogólnego załóg /lata/	Po <sub>2,1</sub>	11	15	12	13	14	12	15		
KRYTE- RIUM INTELEK- TUALNE / K <sub>in</sub> /	Wyniki uzyskiwane przez załogi w czasie kształcenia ogólnego /ocena/	Po <sub>2,2</sub>	3,9	4,0	3,8	4,1	4,4	3,7	4,4		Lub kategoria werbowanych do lotnictwa absolwentów uczelni
	Srednia ilość czasu poświęcanego na samokształcenie / h/rok/	Po <sub>2,3</sub>	310	280	340	280	290	320	340		Charakter zainteresowań poza służbowych
	Parametr .....										
	Srednia wieku załóg /lata życia/	Po <sub>3,1</sub>	27	25	30	32	36	38	30		
KRYTE- RIUM PSYCHO- FIZYCZ- NE /K <sub>f</sub> /	Srednia ilość zajęć kondycyjno-fizycznych w ciągu roku /h/	Po <sub>3,2</sub>	420	390	400	320	350	380	420		Tylko w okresie pokoju
	Sredni czas wypoczynku w ciągu doby - w ocenianym okresie / h /	Po <sub>3,3</sub>	15	14	12	16	15	17	17		Bierze się pod uwagę także warunki wypoczynku

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Wpływ sytuacji operacyjno-taktycznej na stan psychiczny załóg /Ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,4</sub>	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,9	Tylko podczas wojny
	Parametr .....									
	Sredni czas odbytych przez załogi lotów na wszystkich typach samolotów / h /	Po <sub>4,1</sub>	1100	860	1240	950	1400	1720	1720	
KRYTE - RIUM WYSZKO- LENIA I DOŚ- WIADCZE- NIA	Sredni czas odbytych przez załogi lotów na samolotach typów aktualnie eksploatowanych /h/	Po <sub>4,2</sub>	850	350	760	720	680	410	850	Czas łączny. Może być w rozbięciu na dzień, noc i warunki atmo- feryczne
	Ilość wykonanych strzelań przy użyciu rakiet do celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,3</sub>	35	24	28	42	38	40	42	Np. w ciągu rocznego szko- lenia w okre- sie pokoju
LOTNI- CZEGO /K <sub>w</sub> /	Ilość wykonanych strzelań przy użyciu działek do celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,4</sub>	37	28	32	44	37	45	45	- " -
	Ilość wykonanych bombardowań celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,5</sub>	24	18	20	25	21	28	28	- " -
	Ilość wykonanych strzelań do celów powietrznych przy użyciu rakiet i działek /szt./	Po <sub>4,6</sub>	10	6	8	12	11	9	12	- " -
	Srednia ilość lotów bojowych wykonanych przez załogi /szt./	Po <sub>4,7</sub>	12	13	8	7	9	13	13	Podczas dzia- łań wojennych
	Srednia ilość lotów wykonanych przez załogi na niszczenie celów naziemnych /szt./	Po <sub>4,8</sub>	9	8	5	5	6	10	10	
	Srednia ilość stoczonych walk powietrznych /szt./	Po <sub>4,9</sub>	1,6	2,2	0,8	0,8	1	1,5	2,2	Ilość załóg, które wzięły udział w walce powietrznej
	Parametr .....									



1	2	3	4	5	6	7	8	9
	KRYTERIUM INTELEKTUALNE	$K_{1n}$	0,854	0,911	0,882	0,890	0,947	0,855
	Srednia wieku załóg	$P_{3,1}$	0,900	0,833	1,000	0,933	0,800	0,733
	Srednia ilość zajęć kondy- cyjno-fizycznych w ciągu roku	$P_{3,2}$	1,000	0,929	0,952	0,762	0,833	0,905
	Sredni czas wycieczki w ciągu doby w ocenianym okresie	$P_{3,3}$	0,882	0,824	0,706	0,941	0,882	1,000
	Wpływ sytuacji operacyjno- tacticznej na stan psy- chiczny załóg	$P_{3,4}$	1,000	1,000	1,000	0,778	0,778	0,778
	Parametr .....							
	KRYTERIUM PSYCHOFIZYCZNE	$K_f$	0,945	0,908	0,923	0,856	0,814	0,833
	Sredni czas odbytych przez załogi lotów na wszyst- kich typach samolotów	$P_{4,1}$	0,640	0,500	0,721	0,552	0,814	1,000
	Sredni czas odbytych przez załogi lotów na samolotach typów aktualnie eksploato- wanych	$P_{4,2}$	1,000	0,412	0,894	0,847	0,800	0,482
	Ilość wykonywanych strze- lań przy użyciu rakiet do celów naziemnych	$P_{4,3}$	0,833	0,571	0,667	1,000	0,905	0,952
	Ilość wykonanych strzelań przy użyciu działek do ce- lów naziemnych	$P_{4,4}$	0,822	0,622	0,711	0,978	0,822	1,000

KRYTERIUM PSYCHOFIZYCZNE /  $K_f$  /

KRYTERIUM WYSZKOLENIA I DOSWIADCZENIA LOTNICZEGO /  $K_w$  /

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ilość wykonanych bombardowań celów naziemnych	P <sub>4,5</sub>	0,857	0,643	0,714	0,893	0,750	1,000
	Ilość wykonanych strzelań do celów powietrznych przy użyciu rakiet i działek	P <sub>4,6</sub>	0,833	0,500	0,667	1,000	0,917	0,750
	Srednia ilość lotów bojowych wykonanych przez załogi	P <sub>4,7</sub>	0,923	1,000	0,615	0,538	0,692	1,000
	Srednia ilość lotów wykonanych przez załogi na niszczenie celów naziemnych	P <sub>4,8</sub>	0,900	0,800	0,500	0,500	0,600	1,000
	Srednia ilość stoczonych walk powietrznych	P <sub>4,9</sub>	0,727	1,000	0,364	0,364	0,455	0,682
	Parametr .....							
	KRYTERIUM WYSZKOLENIA I DOSWIADCZENIA LOTNICZEGO	K <sub>w</sub>	0,863	0,647	0,632	0,783	0,755	0,891
	ZALOZI	J <sub>z</sub>	0,768	0,594	0,570	0,623	0,617	0,722

KRYTERIA OCENY JAKOŚCI STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ LOTNICTWA FRONTOWEGO  
/ PRZYKŁAD /

RODZAJ KRYTERIUM	PARAMETRY STRUKTURY ORGANIZACYJNEJ LOT- NICTWA	SYMBO- LE PA- RAME- TRÓW	RODZAJE LOTNICTWA							UWAGI
			WSPÓŁCZYNNIKI WAGOWE PARAMETRÓW							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
KRYTERIUM ILOŚCI I JAKOŚCI SAMOLOTÓW /k <sub>s</sub> /	Ilość samolotów po- szczególnych ro- dzajów i typów /szt./	S <sub>j</sub>	Lotnictwo myśliwskie	Lotnictwo myśliwsko- bombowe i szurmowe	Lotnictwo rozpoznaw- cze	Lotnictwo transporto- we	Lotnictwo zakłócen- radioelekt- ronicznych	Lotnictwo Ią- dowych		
KRYTERIUM JAKOŚCI ZAŁÓG /k <sub>z</sub> /	Jakość jednostkowa samolotów poszcze- gólnych rodzajów i typów	J <sub>s<sub>j</sub></sub>	-	-	-	-	-	-	Przykład- załącz- nik 3	
	Srednia jakość załóg	J <sub>z</sub>	-	-	-	-	-	-	Przykład- załącz- nik 6	

## KRYTERIUM ZABEZPIECZENIA MATERIAŁOWO-TECHNICZNEGO

/ K<sub>st</sub> /

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Stoień mobilności systemu materiałowego i technicznego zabezpieczenia / ocena od 0 do 1/	Po <sub>1,1</sub>	1	1	1	1	1	1	
	Możliwa ilość wydzielanych rzutów zdolnych samodzielnie zabezpieczać odtwarzanie gotowości bojowej samolotów / szt. /	Po <sub>1,2</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	Np. ilość samolotów padająca na jeden rzut zabezpieczający
	Zapasy środków materiałowo-technicznych przewożone równocześnie środkami transportu ocenianej struktury organizacyjnej / na ilość lotów samolotów /	Po <sub>1,3</sub>	1	1	1	1	1	1	
	Zdolność systemu do równoległego odtwarzania gotowości bojowej samolotów / % samolotów /	Po <sub>1,4</sub>	2	2	1,5	1	1	1	Uwzględnić minimalny czas odtworzenia gotowości bojowej samolotu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Zakres remontu samolotów realizowanego siłami ocenianej struktury /ocena od 0 do 1/	Po <sub>1,5</sub>	1	1	1	1	1	1	
	Ilość równocześnie remontowanych samolotów siłami ocenianej struktury /procent ogółu samolotów/	Po <sub>1,6</sub>	1	1	1	1	1	1	
	Wydażność prac sił remontowych ocenianej struktury organizacyjnej /ocena od 0 do 1/	Po <sub>1,7</sub>	1	1	1	1	1	1	Wydażność porównywać z przewidywanymi potrzebami
	Parametr ...								
	Srednia ilość samolotów bazująca na jednym lotnisku /szt./	Po <sub>2,1</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	Pożądana liczba najmniejsza
	Stożień inżynieryjnej rozbudowy lotnisk posiadanych przez ocenianą strukturę /ocena od 0 do 1/	Po <sub>2,2</sub>	2	2	2	2	2	2	Drogi startowe, schrony dla ludzi i sprzętu
	Możliwość budowy i remontu lotnisk siłami ocenianej struktury organizacyjnej /ocena od 0 do 1/	Po <sub>2,3</sub>	1	1	1	1	1	1	

KRYTERIUM ZABEZPIECZENIA  
LOTNISKOWEGO I UBEZPIECZENIA  
NIA LOTOW /K<sup>1</sup>/



KRYTERIUM DOWODZENIA /K<sup>2</sup>/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Efektywność taktyki działań /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,1</sub>	5	5	5	2	2	5	
	Stosunek zasięgu środków łączności dowodzenia z ziemi do taktycznego promienia działania samolotów /wyrażony w procentach/	Po <sub>3,2</sub>	1	1	1	1	1	1	
	Szybkość obiegu informacji /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,3</sub>	2	1,5	2	1	1	1	
	Odporność systemu dowodzenia na zakłócenia i działanie niszczące nieprzyjaciela /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,4</sub>	2	1	1	1	1	1	
	Skuteczność wykrywania celów powietrznych oraz naprowadzania samolotów na cele powietrzne i nazienne /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,5</sub>	2	1,5	1,5	0	0	1	
	Ciągłość i skrytość dowodzenia /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,6</sub>	1	1	1	1	1	1	Zapasowe punkty dowodzenia
	Stopień automatyzacji systemu dowodzenia /ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,7</sub>	1	1	1	1	1	1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Mobilność systemu do- wodzenia / ocena od 0 do 1/	Po <sub>3,8</sub>	1	1	1	1	1	1	
	Parametr ...								





KRYTERIUM EFEKTYWNOŚCI BOJOWEJ / P<sub>p</sub>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Srednia ilość niszczonych celów powietrznych w jednym locie, pokładowym uzbrojeniem artyleryjskim /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,1</sub>	5	1	1	0	0	0	1	0	
	Srednia ilość niszczonych celów powietrznych w jednym locie, pokładowym uzbrojeniem rakietowym /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/.	Po <sub>3,2</sub>	5	1	1	0	0	0	1	0	
	Srednia ilość niszczonych punktowych celów naziemnych, nieopancerzonych, pokładowym uzbrojeniem artyleryjskim, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,3</sub>	1	5	1	0	0	0	1	0	
	Srednia ilość niszczonych punktowych celów naziemnych, nieopancerzonych, pokładowym uzbrojeniem rakietowym, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,4</sub>	1	5	1	0	0	0	1	0	
	Srednia ilość niszczonych punktowych celów naziemnych, opancerzonych, pokładowym uzbrojeniem artyleryjskim, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,5</sub>	1	5	1	0	0	0	1	0	
	Srednia ilość niszczonych celów punktowych, naziemnych, opancerzonych, pokładowym uzbrojeniem rakietowym, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,6</sub>	1	5	1	0	0	0	5	0	
	Srednia ilość niszczonych celów punktowych, naziemnych, opancerzonych, pokładowym uzbrojeniem bombowym, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,7</sub>	1	5	1	0	0	0	2	0	
	Powierzchnia, na której może być niszczona odkryta siła rakietowym, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,8</sub>	1	5	1	0	0	0	3	0	
	Powierzchnia, na której może być niszczona odkryta siła zrywa pokładowym uzbrojeniem bombowym, w jednym locie /DZWA, DTWA, NZWA, NTWA/	Po <sub>3,9</sub>	1	5	1	0	0	0	1	0	Bombami konwencjonalnymi i jądrowymi



1 KRYTERIUM EFEKTYWNOŚCI POKONYWANIA OPL / P<sub>o</sub> /

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prawdopodobieństwo przenikania przez strefy przeciwdziałania broni piechoty nieprzyjaciela	Po <sub>4,1</sub>	1	1	1	0	0	0	1	1	
Prawdopodobieństwo przenikania przez strefy przeciwdziałania artylerii przeciwlotniczej /lufowej/	Po <sub>4,2</sub>	1	1	1	0	0	0	1	1	
Prawdopodobieństwo przenikania przez strefy przeciwdziałania rakiet przeciwlotniczych nieprzyjaciela - małego zasięgu	Po <sub>4,3</sub>	1	1	1	0	0	0	1	1	
Prawdopodobieństwo przenikania przez strefy przeciwdziałania rakiet przeciwlotniczych - średniego /dużego/ zasięgu	Po <sub>4,4</sub>	1	1	1	0	0	0	1	0	
Prawdopodobieństwo przenikania przez strefy przeciwdziałania IM nieprzyjaciela	Po <sub>4,5</sub>	1	1	1	0	0	0	1	0	
Parametr .....										

PRZYJĘTE WARTOŚCI WZORCOWE PARAMETRÓW W OCENIE DYNAMICZNEJ JAKOŚCI POJEDYNCZYCH  
SAMOLOTÓW I ŚMIGŁOWCÓW RÓŻNYCH RODZAJÓW LOTNICTWA

/ PRZYKŁAD /

RODZAJ KRYTE- RIUM	NAZWA PARAMETRÓW WZORCOWYCH	SYMBOL PARAME- TRÓW WZORCO- WYCH	SAMOLOTY RODZAJÓW LOTNICTWA											UWAGI
			WARTOŚĆ PARAMETRÓW WZORCOWYCH											
			Lotnictwo myśliwskie	Lotnictwo bombowe i szturmowe	Lotnictwo rozpoznawcze	Samoloty transportowe	Samigłowe transportowe	Samigłowe sa- tkońce radio- elektronicz- nych	Samigłowe lądowych	Lotnictwo wojsk rozpoznaw- czo-lącz- nikowe				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
	Prędkość lotu maksymalna na średniej i dużej wysokości lotu / km/h/	Pw <sub>1,1</sub>	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Prędkość przelotowa na małej wysokości lotu / km/h /	Pw <sub>1,2</sub>	0	1100	1100	700	360	360	360	360	360	360	Np. na wy- sokości 500 m	
	Średnia prędkość pionowego wznoszenia / m/s /	Pw <sub>1,3</sub>	400	200	200	40	20	20	20	20	20	20	Np. do wy- sokości 10000 m	
	Prędkość minimalna lotu po- ziomego / km/h /	Pw <sub>1,4</sub>	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0		
	Wysokość lotu maksymalna / m /	Pw <sub>1,5</sub>	20000	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Wysokość lotu minimalna bez widzialności wzrokowej ziemi / m /	Pw <sub>1,6</sub>	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0		
	Zasięg lotu maksymalny / km/	Pw <sub>1,7</sub>	0	0	0	3000	1500	0	0	0	0	800	Np. na wy- sokości 500 m	
	Taktyczny promień działania z pełnym ładunkiem użytecz- nym / km /	Pw <sub>1,8</sub>	400	600	800	1200	600	300	300	300	300	300	IMB, ISz i IR na wy- sokości 100 m. Po- zostałe na 500- 1000 m	
	Taktyczny promień działania z pełnym zapasem paliwa i ograniczonym ładunkiem uży- tecznym / km /	Pw <sub>1,9</sub>	600	800	1000	1800	800	400	400	400	400	400	Wysokość jak wyżej, 50% ładun- ku uży- tecznego	

KRYTERIUM EFEKTYWNOŚCI PRZESTRZENNEJ / P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Długość rozbiegu podczas startu z pełnym ładunkiem użytkowym z nawierzchni betonowej / m /	Pw <sub>1,10</sub>	1000	1000	1000	1000	0	0	0	0	
	Długość dobiegu podczas lądowania na nawierzchni betonowej / m /	Pw <sub>1,11</sub>	1000	1000	1000	0	0	0	0	0	
	Promień minimalny zakrętu / m /	Pw <sub>1,12</sub>	1500	2000	2000	0	0	0	0	0	Np. na wysoko-kości 500m
	Zasięg strzelania, bombardowania, rozpoznania lub zakłóceń / km /	Pw <sub>1,13</sub>	50	100	100	0	0	200	0	0	Np. z wysoko-kości 3000 m
	Parametr .....										
	Czas minimalny otwarczenia gotowości do powtórnego lotu / min /	Pw <sub>2,1</sub>	30	30	30	30	30	30	30	20	Bez względu na porę doby
	Łość załóg przypadających na samolot / kompletów /	Pw <sub>2,2</sub>	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,5	1,2	
	Czas minimalny wykonania zakrętu o 360° / s /	Pw <sub>2,3</sub>	60	90	90	0	0	0	0	0	Np. na wysoko-kości 500m
	Czas lotu maksymalny przy ekonomicznej prędkości lotu / min /	Pw <sub>2,4</sub>	180	150	150	0	0	240	240	240	- " -
	Czas minimalny przekazania wyników rozpoznania powietrz- nego / s /	Pw <sub>2,5</sub>	0	5	2	0	0	0	0	3	Licząc od chwili rozpoznania obiektu
	Czas maksymalny prowadzenia zakłóceń radioelektronicznych / min /	Pw <sub>2,6</sub>	0	0	0	0	0	180	0	0	
	Czas startu na sygnał z dyżurwania na lotnisku w gotowości nr 1 / s /	Pw <sub>2,7</sub>	3	5	5	0	0	5	5	0	
	Parametr .....										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Srednia ilość niszczo- nych celów powietrznych w jednym locie pokłado- wym uzbrojeniem arty- leryjskim /szt./	DZWA	Pw <sub>3,1</sub>	1	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	
	DTWA		1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	NZWA		1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	NTWA		1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Srednia ilość niszczo- nych celów powietrznych pokładowym uzbrojeniem rakietowym w jednym lo- cie /szt./	DZWA	Pw <sub>3,2</sub>	2	1	1	0	0	0	1	0	0	
	DTWA		2	1	0	0	0	1	0	0	0	
	NZWA		2	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	NTWA		2	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Srednia ilość niszczo- nych punktowych celów naziemnych, nieopanc- rzonych pokładowym uz- brojeniem artyleryjskim w jednym locie /szt./	DZWA	Pw <sub>3,3</sub>	1	2	1	0	0	0	2	0	0	
	DTWA		1	2	0	0	0	2	0	0	0	
	NZWA		1	2	0	0	0	0	2	2	0	0
	NTWA		1	2	0	0	0	0	2	2	0	0
Srednia ilość nisz- czonych punktowych ce- lów naziemnych, nieopan- cerzonych, pokładowym uzbrojeniem rakietowym, w jednym locie /szt./	DZWA	Pw <sub>3,4</sub>	2	3	2	0	0	0	3	0	0	
	DTWA		2	3	0	0	0	3	0	0	0	
	NZWA		2	3	0	0	0	0	3	3	0	0
	NTWA		2	3	0	0	0	0	3	3	0	0
Srednia ilość niszczo- nych punktowych celów naziemnych, opancerzo- nych, pokładowym uz- brojeniem artyleryjskim w jednym locie /szt./	DZWA	Pw <sub>3,5</sub>	1	2	1	0	0	0	1	0	0	
	DTWA		1	2	0	0	0	1	0	0	0	
	NZWA		1	2	0	0	0	0	1	1	0	0
	NTWA		1	2	0	0	0	0	1	1	0	0
Srednia ilość niszczo- nych celów punktowych, naziemnych, opancerzo- nych, pokładowym uzbro- jeniem rakietowym w jednym locie /szt./	DZWA	Pw <sub>3,6</sub>	2	3	2	0	0	0	3	0	0	
	DTWA		2	2	0	0	0	3	0	0	0	
	NZWA		2	3	0	0	0	0	3	3	0	0
	NTWA		2	1	0	0	0	0	3	3	0	0
Srednia ilość niszczo- nych celów punktowych, naziemnych, opancerzo- nych pokładowym uzbro- jeniem bombowym w jed- nym locie /szt./	DZWA	Pw <sub>3,7</sub>	1	3	1	0	0	0	1	0	0	
	DTWA		0	3	0	0	0	1	0	0	0	
	NZWA		1	2	0	0	0	0	1	1	0	0
	NTWA		0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Powierzchnia, na której może być niszczona od- kryta siła żywa pokła- dowym uzbrojeniem ra- kietowym w jednym locie / m <sup>2</sup> /	DZWA	Pw <sub>3,8</sub>	30000	50000	30000	0	0	0	30000	0	0	
	DTWA		30000	50000	0	0	0	30000	0	0	0	
	NZWA		30000	50000	0	0	0	0	0	30000	0	0
	NTWA		30000	50000	0	0	0	0	0	30000	0	0

Bomby kon-  
wencjonalne

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Powierzchnia, na której może być niszczone odkryta siła żywa pokładowym uzbrojeniem bombowym w jednym locie / m <sup>2</sup> /	DZWA	Pw <sub>3,9</sub>	200000	400000	200000	0	0	0	200000	0	Bomby konwencjonalne
	DTWA		200000	400000	0	0	0	200000	0		
	NZWA		200000	400000	0	0	0	200000	0		
	NTWA		200000	400000	0	0	0	200000	0		
Powierzchnia, na której mogą być niszczone cele naziemne, nieopancerzone, pokładowym uzbrojeniem rakietowym w jednym locie / m <sup>2</sup> /	DZWA	Pw <sub>3,10</sub>	20000	30000	20000	0	0	0	30000	0	
	DTWA		20000	30000	0	0	0	30000	0		
	NZWA		20000	30000	0	0	0	30000	0		
	NTWA		20000	30000	0	0	0	30000	0		
Powierzchnia, na której mogą być niszczone cele naziemne, nieopancerzone, pokładowym uzbrojeniem bombowym w jednym locie / m <sup>2</sup> /	DZWA	Pw <sub>3,11</sub>	100000	200000	100000	0	0	0	100000	0	
	DTWA		100000	200000	0	0	0	100000	0		
	NZWA		100000	200000	0	0	0	100000	0		
	NTWA		100000	200000	0	0	0	100000	0		
Powierzchnia, na której mogą być niszczone cele naziemne, opancerzone, pokładowym uzbrojeniem bombowym w jednym locie / m <sup>2</sup> /	DZWA	Pw <sub>3,12</sub>	50000	100000	50000	0	0	0	50000	0	
	DTWA		50000	100000	0	0	0	50000	0		
	NZWA		50000	100000	0	0	0	50000	0		
	NTWA		50000	100000	0	0	0	50000	0		
Powierzchnia, na której mogą być rozpoznawane obiekty naziemne w jednym locie / m /	DZWA	Pw <sub>3,13</sub>	200000	200000	800000	0	0	0	0	200000	Czas 10 min Wysokość 500 m. Spółdzielny
	DTWA		200000	200000	800000	0	0	0	0	200000	
	NZWA		200000	200000	800000	0	0	0	0	200000	
	NTWA		200000	200000	800000	0	0	0	0	200000	
Ilość obiektów prostych / oddzielnych / rozpoznawanych w jednym locie / szt. /	DZWA	Pw <sub>3,14</sub>	2	2	3	0	0	0	0	2	" "
	DTWA		1	1	3	0	0	0	0	1	
	NZWA		1	1	3	0	0	0	0	1	
	NTWA		0	0	3	0	0	0	0	0	
Wykrywalność obiektów niewidocznych wzrokowo / % /	DZWA	Pw <sub>3,15</sub>	50	50	100	0	0	0	0	100	
	DTWA		50	50	100	0	0	0	0	100	
	NZWA		50	50	100	0	0	0	0	100	
	NTWA		50	50	100	0	0	0	0	100	
Średnie błędy w określeniu współrzędnych rozpoznawanych obiektów / m /	DZWA	Pw <sub>3,16</sub>	100	100	25	0	0	0	0	25	Za pomocą aparatury pokładowej
	DTWA		100	100	25	0	0	0	0	25	
	NZWA		100	100	25	0	0	0	0	25	
	NTWA		100	100	25	0	0	0	0	25	



STOSUNKI JAKOŚCI MIĘDZY OCENIANYMI SAMOLOTAMI LMB i LSz  
/PRZYKŁAD/

OCENA JAKOŚCI I CHARAKTER STOSUNKU JA- KOŚCI	T Y P Y S A M O L O T Ó W									
	SU-7 BKŁ	SU-20	F-104G	MIRAGE F1E	A-10	Phantom II F-4D	Jaguer	Tornado	Alpha Jet	
Jakość samolo- tu	0,325	0,367	0,524	0,670	0,599	0,756	0,610	0,651	0,462	
Jakość danego samolotu w sto- sunku do samo- lotu SU-20	0,866	1,000	1,428	1,826	1,632	2,060	1,662	1,774	1,259	
Jakość samolo- tu Phantom II F-4D w stosun- ku do jakości danego samolo- tu	2,326	2,060	1,443	1,128	1,262	1,000	1,239	1,161	1,636	

