

# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

„WSPSP”

SYSTEMOWE I STRUKTURALNE  
UWARUNKOWANIA ZASTOSOWANIA  
BOJOWEGO SIŁ POWIETRZNYCH

61043



PNB

WARSZAWA

2000



**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

---

**WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ**



**„WSPSP”**

**SYSTEMOWE I STRUKTURALNE  
UWARUNKOWANIA  
ZASTOSOWANIA BOJOWEGO SIŁ  
POWIETRZNYCH**

~~S/4143~~

---

**WARSZAWA**

**2000**

**ZESPÓŁ AUTORSKI**

Prof. dr hab. Eugeniusz ZABŁOCKI

Mjr dr Mirosław MARCINIAK

**RECENZENT**

Prof. dr hab. Czesław FLANEK

## **SPIS TREŚCI**

WSTĘP	3
<b>1. Podstawy teoretyczne budowania struktur organizacyjnych</b>	<b>8</b>
1.1. Identyfikacja struktury organizacyjnej	8
1.2. Funkcje struktur organizacyjnych	15
1.3. Klasyfikacja struktur organizacyjnych	18
1.4. Zasady kształtowania struktury organizacyjnej	36
1.5. Badanie struktury organizacyjnej	53
<b>2. Struktury organizacyjne sił powietrznych</b>	<b>78</b>
<b>3. Potencjał bojowy sił powietrznych</b>	<b>98</b>
3.1. Struktura potencjału bojowego sił powietrznych	99
3.2. Uzbrojenie sił powietrznych	108
UOGÓLNIENIA I WNIOSKI	141
BIBLIOGRAFIA	147

## WSTĘP

Opracowanie opatrzone kryptonimem „WSPSP” jest wynikiem realizacji planu prac naukowych AON na 2000r. Całość tematu badawczego, pod tytułem: „Zastosowanie bojowe współczesnych sił powietrznych oraz tendencje ich rozwoju”, została zaplanowana na dwa lata – do 30.10.2001r.

Zasadniczym celem dwuletnich badań jest próba opracowania syntezy głównych założeń i tendencji w zakresie użycia bojowego współczesnych sił powietrznych, na podstawie najnowszej literatury przedmiotu oraz analizy doświadczeń z konfliktów zbrojnych.

W przyjętej konwencji opracowania pojęcie “współczesne” siły powietrzne należy rozumieć niemal dosłownie. Przedstawiono bowiem najnowsze poglądy i tendencje w zakresie użycia tego rodzaju sił zbrojnych, uwzględniając głównie doświadczenia ostatniego dwudziestolecia.

Stosownie do charakteru opracowania, ujęto w nim jedynie tzw. najogólniejsze założenia odnoszące się do strategicznego i operacyjnego poziomu użycia współczesnych sił zbrojnych, pomijając problemy taktyczne.

Nie analizowano i nie zaprezentowano także (nie licząc wyjątków) “obowiązujących” (doktrynalnych) rozwiązań, stosowanych przez konkretne państwa lub koalicje, ujętych w tzw. dokumentach normatywnych. Przyjęto bowiem, że przedstawione treści ogólne pozwolą łatwiej zrozumieć i analizować wspomniane rozwiązania zastosowane w praktyce.

Myślą przewodnią opracowania była próba odpowiedzi na podstawowe pytanie: czym są współczesne siły powietrzne i jaka jest ich rola na współczesnym polu walki ?

Na wstępie spróbujemy zdefiniować, co należy rozumieć przez pojęcie “ siły powietrzne “. W literaturze wojskowej można spotkać różne jego in-

terpretacje, w których wyróżnia się tzw. interpretacje " strukturalne " i "funkcjonalne ".

W ujęciu strukturalnym siły powietrzne (SP) traktuje się jako rodzaj sił zbrojnych o określonej strukturze organizacyjnej, składzie bojowym i uzbrojeniu. Z reguły w ich skład bojowy wchodzi lotnictwo i naziemne środki obrony powietrznej (OP) oraz podsystemy rozpoznania, dowodzenia i logistyki. Środki te (lotnictwo i OP) występują jednak także w strukturach innych rodzajów sił zbrojnych - lądowych i morskich. Pod tym względem występują dość duże różnice w odniesieniu do poszczególnych państw, w zależności od przyjętych założeń doktrynalnych i strategicznych oraz możliwości ekonomicznych. Różnice te dotyczą głównie tzw. rozwiązań "wschodnich" i "zachodnich". Należy podkreślić, że w ostatnich latach stają się one coraz mniejsze.

W ujęciu funkcjonalnym przez pojęcie siły powietrzne najczęściej rozumie się całość lotnictwa i sił OP, występujących we wszystkich rodzajach sił zbrojnych. W tym wypadku za podstawę analiz merytorycznych przyjmuje się przeznaczenie, funkcje i zadania tych sił w operacjach, bitwach i walkach, bez względu na ich formalny podział organizacyjny.

Teoretycznej interpretacji wymaga również ukształtowane wspólnie pojęcie "powietrzno - lądowy" lub "lądowo - powietrzny" wymiar działań bojowych.

Znaczenie tego pojęcia można interpretować z dwóch punktów widzenia.

Po pierwsze, oznacza ono ściśle i rosnące powiązanie działań wojsk lądowych i sił powietrznych, jako rodzajów sił zbrojnych. Inaczej mówiąc, istnieje potwierdzona doświadczeniami zależność sukcesu na lądzie od

skuteczności działań sił powietrznych, szczególnie w zakresie walki o przewagę w powietrzu w początkowym okresie wojny. Po drugie, jest to przejmowanie pewnych funkcji i zadań broni pancernej i przeciwpancernej (nie tylko) przez śmigłowce. Działania śmigłowców i wyspecjalizowanych środków obrony przeciwlotniczej (OPL) stanowią integralny element walki wojsk lądowych przeniesiony w przestrzeń powietrzną. Podobne relacje można odnieść do sił powietrznych i marynarki wojennej.

Generalnie można stwierdzić, że nadrzędne znaczenie ma sformułowanie funkcji i zadań sił powietrznych w systemie obronnym danego państwa i koalicji, które z kolei determinują ich skład bojowy i struktury organizacyjne. Istnieje jednak sprzężenie zwrotne między potrzebami obronnymi państwa a możliwościami ich realizacji, np. ze względów ekonomicznych. Z reguły potrzeby przewyższają możliwości. Relacje te w całej pełni dotyczą także sił powietrznych. Jest to jeden z powodów tworzenia koalicji lub paktów polityczno - militarnych.

W innym ujęciu problem ten można przedstawić w formie dwóch pytań:

a. Jakie siły powietrzne należy posiadać, aby osiągnąć określone cele, wynikające ze strategii obronnej danego państwa lub koalicji ?

b. Jak należy użyć posiadany potencjał sił powietrznych dla realizacji strategii obronnej danego państwa lub koalicji ?

Na tle tak sformułowanych założeń ogólnych (dla całości prac badawczych), przyjęto, że **celem głównym pierwszego etapu badań będzie sprecyzowanie podstawowych uwarunkowań strukturalnych i funkcjonalnych zastosowania bojowego sił powietrznych.** Jest to także próba wskazania relacji i zależności między strukturami a funkcjonowaniem tych sił na współczesnym polu walki.

Poświęcenie tak dużej uwagi problemom strukturalnym z analizy i oceny stanu badań w tym zakresie w obszarze nauk wojskowych. Na tej podstawie sformułowano następujące wnioski:

- Problemy teoretycznych podstaw tworzenia struktur organizacyjnych sił zbrojnych, w tym sił powietrznych, są pomijane lub traktowane marginesowo.

- W literaturze wojskowej spotykamy próby formułowania wymagań wobec istniejących struktur organizacyjnych, w których uwzględnia się specyfikę danego rodzaju sił zbrojnych lub wojsk. Są one bardzo nieliczne i ujmowane w opracowaniach o charakterze dyrektywnym. Natomiast w pracach teoretycznych są traktowane marginalnie i wybiórczo.

- W tej sytuacji tworzenie nowych i doskonalenie istniejących struktur organizacyjnych odbywa się głównie na podstawie doświadczeń osobistych decydentów i wzorców wypracowanych przez wieloletnią praktykę. Nie można traktować takiego postępowania jako błąd. Warto jednak pamiętać, że owe wzorce nie zawsze przystają do nowej rzeczywistości, do nowych uwarunkowań. Łatwo więc popełnić błąd konserwowania przestarzałych rozwiązań strukturalnych, które nie odpowiadają wymaganiom współczesności, a szczególnie przyszłości.

- Przemiany w Siłach Zbrojnych RP (tzw. restrukturyzacja), a w tym w siłach powietrznych (WLOP), mają znamiona zarówno doskonalenia istniejących, jak i tworzenia nowych struktur organizacyjnych. Można więc przyjąć założenie, że tak duży zakres zmian prowadzi do zupełnie nowych rozwiązań jakościowych. Próby wybiórczej restrukturyzacji poszczególnych elementów strukturalnych, według określonego harmonogramu (uzasadnione ze względów ekonomicznych), powinny

być podporządkowane celom głównym, w odniesieniu do całości sił powietrznych.

- W przedstawionych uwarunkowaniach celowe i konieczne jest kierowanie się ogólnymi zasadami tworzenia struktur organizacyjnych, uwzględniając cele, zadania i właściwości funkcjonowania sił powietrznych.

Wyniki badań ujęto w trzech zasadniczych rozdziałach.

W **rozdziale pierwszym** przedstawiono syntetycznie podstawowe wnioski z analizy najnowszych tendencji w zakresie teoretycznych podstaw tworzenia struktur organizacyjnych, które (zdaniem zespołu) mają także odniesienie do sił powietrznych.

W **rozdziale drugim** ujęto zasady tworzenia struktur organizacyjnych sił powietrznych w kontekście ich sprawności funkcjonalnej.

W **rozdziale trzecim** zaprezentowano analizy i wnioski dotyczące struktury potencjału bojowego sił powietrznych, które determinują zakres ich zastosowania bojowego.

# 1. PODSTAWY TEORETYCZNE BUDOWANIA STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH

## 1.1. Identyfikacja struktury organizacyjnej

### *Struktura organizacyjna jako przedmiot zarządzania*

**Strukturę organizacyjną** definiujemy jako ogół ustalonych zależności funkcjonalnych i hierarchicznych między składnikami systemu wytwórczego, zgrupowanymi w komórki i jednostki organizacyjne w sposób umożliwiający osiągnięcie celów całości.

Podstawowymi składnikami systemu wytwórczego są: stanowiska, komórki i jednostki organizacyjne, będące pewnymi agregatami funkcji i realizujących je rzeczowych elementów systemu. Według najczęściej spotykanych definicji, **stanowisko organizacyjne** to miejsce zajmowane przez pracownika w danej organizacji, określone przez:

- zakres realizowanych funkcji, a ściślej — obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności,
- relacje (zależności) do innych stanowisk,
- rodzaj i wielkość przydzielonego wyposażenia (aparatury).

**Komórka organizacyjna** to grupa lub zespół stanowisk, a **jednostka organizacyjna** to grupa lub zespół komórek i stanowisk, które:

- realizują wspólnie pewne stałe, wyróżnione funkcje,
- znajdują się (jako całość) w określonej zależności od innych części skła-

dowych systemu wytwórczego,

- są wyposażone w aparaturę, nie zawsze będącą tylko sumą wyposażenia elementów składowych (stanowisk),
- zarządzane są przez własny, wyodrębniony (jedno- lub wieloosobowy) człón kierowniczy, mający określony zakres obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności.

W praktyce różnica między jednostką i komórką organizacyjną nie zawsze jest dostrzegana. Nazwa „jednostka organizacyjna” bywa również stosowana na określenie każdego (dowolnego) człónu organizacyjnego, bez względu na jego wielkość i złożoność. Zazwyczaj jednak przyjmuje się, że najmniejszą komórką organizacyjną jest stanowisko, a najmniejszą jednostką organizacyjną — komórka.

Termin „więź organizacyjna” zastępowany bywa określeniem „zależność”, który — jak się wydaje — lepiej odzwierciedla charakter relacji istniejących w formalnej strukturze organizacyjnej<sup>1</sup>. Zależności występujące między stanowiskami i jednostkami organizacyjnymi można rozpatrywać zarówno w szerokim, jak i wąskim zakresie. Zależność organizacyjną, w szerokim tego słowa znaczeniu, definiuje się jako każdą, świadomie ukształtowaną relację między składnikami systemu wytwórczego. Tak rozumiane zależności mogą występować w postaci: połączeń, uzależnień (czyli zależności organizacyjnych w wąskim znaczeniu) i przebiegów.

**Połączenia** to relacje podobieństwa (np. ze względu na wykonywane funkcje) lub współwystępowania (np. mających wspólny obiekt oddziaływania) elementów systemu wytwórczego.

---

<sup>1</sup> W opracowaniach z zakresu socjologii organizacji powiązania formalne określane są jako „zależność”.

**Zależności organizacyjne** w ścisłym tego słowa znaczeniu to relacje uzależniania pod jakimś względem jednego elementu systemu wytwórczego od drugiego. Wskazują one kierunek przyporządkowania jednych elementów drugim, określając przy tym przedmiot (może nim być przedmiot fizyczny, a także decyzja lub informacja), który łączy poszczególne elementy.

**Przebiegi organizacyjne** to relacje oddziaływania będące rozwinięciem uzależnień w ciąg funkcji realizowanych w systemie, a ściślej — w ciągu kolejnych czynności zmierzających do osiągnięcia określonego celu lub wykonania zadania. Przebiegi jedynie częściowo wchodzą w zakres badań nad statycznie rozumianymi strukturami organizacyjnymi, gdyż są one właściwe dla procesu (procesów), a nie budowy organizacji.

Ze względu na powód (źródło) ich występowania, najczęściej wyróżnia się dwa podstawowe typy zależności organizacyjnych:

- **funkcjonalne**, będące skutkiem podziału pracy,
- **hierarchiczne**, wynikające z podziału władzy w organizacji.

Rozróżnienie to okazuje się niewystarczające dla opisanie wszystkich zależności występujących w złożonych systemach wytwórczych. Na przykład, J. Zieleniewski wymienia następujące rodzaje więzi (zależności) organizacyjnych: **służbową, funkcjonalną, techniczną i informacyjną**<sup>2</sup>.

Również w innych opracowaniach zwraca się uwagę na fakt, że oprócz zależności hierarchicznych i funkcjonalnych (rozumianych wąsko jako zależności doradcze), w organizacji występują również zależności „specjalistyczne”, wyrażające się w świadczeniu usług i sprawowaniu

---

a nieformalne jako „więź”. Zob. M. Hirszowicz, *Wstęp do socjologii organizacji*, Warszawa 1967.

<sup>2</sup> Zob. J. Zieleniewski, *Organizacja zespołów ludzkich*, Warszawa 1982.

kontroli przez wyspecjalizowane w danej dziedzinie jednostki i stanowiska organizacyjne. Często podkreśla się także rosnące znaczenie różnego rodzaju „poziomych” zależności organizacyjnych.

Można wyróżnić następujące typy zależności organizacyjnych:

- zależności funkcjonalne (klasa zależności kooperacyjnych poziomych): informacyjne, operacyjne oraz doradcze.
- zależności hierarchiczne (klasa zależności decyzyjnych):
- rozkazodawcze (dotyczące stanowisk kierowniczych i instancji) i regulacyjne (rozkazodawczo-kontrolne).

Zdefiniowanie poszczególnych typów zależności polega na podaniu istoty relacji występujących między wyróżnionymi członami organizacyjnymi. W tym celu należy wskazać:

- człón uzależniający (stanowiska, komórki lub jednostki organizacyjne), którego działanie warunkuje pod określonym względem funkcjonowanie człónu uzależnionego (innego stanowiska komórki, jednostki),
- przedmiot uzależnienia, np. pewien obiekt, podmiot gospodarczy, komórkę organizacyjną, dziedzinę działalności,
- przyczyny uzależnienia, czyli okoliczności powodujące wystąpienie wspomnianego wyżej stosunku (relacji),
- formy uzależnienia, czyli rodzaj oddziaływania człónu uzależniającego na uzależniony,
- sankcje, jakimi rozporządza człón uzależniający wobec człónu uzależnionego.

## **Struktura organizacyjna jako narzędzie organizowania**

Ze względu na kierunki badań i możliwości racjonalizacji, warto jest przedstawić pewne ogólne aspekty pojęcia struktury w ogólnym rozumieniu.

Uznając, że w literaturze z zakresu zarządzania pojęcie struktur jest w dalszym ciągu bardzo nieprecyzyjne, na podstawie analizy podejść różnych autorów<sup>3</sup>, można przedstawić następujące rozumienie tego istotnego zagadnienia:

**1. Struktura jako schemat organizacyjny.** Jest to sposób pojmowania najczęściej występujący w praktyce, przy czym traktuje się strukturę jako ilustrację podziału czynności i odpowiedzialności wewnątrz przedsiębiorstwa. Tego rodzaju rozumienie ogranicza istotę struktury do pewnej formy stosunków wynikających z formalnego i oficjalnego podziału władzy w przedsiębiorstwie.

**2. Struktura jako relacja funkcjonalna i sieć komunikacyjna.** W tym znacznie szerszym ujęciu struktury wyróżnić można dwa istotne aspekty: przede wszystkim powiązania komunikacyjne pomiędzy różnymi służbami i osobami oraz informacje, które cyrkulują wewnątrz tej sieci powiązań. Wychodzi się tu z założenia, że to pojęcie ma charakter wielowymiarowy i posiada stosunkowo szeroki zakres obejmując relacje będące pochodną zarówno podziału władzy, jak i podziału pracy.

**3. Struktura jako mechanizm koordynacji.** Organizacja stanowi sumę środków wykorzystywanych dla podziału pracy na określone działania oraz dla zapewnienia niezbędnej koordynacji pomiędzy nimi. Nie chodzi tu jednak tylko o to, że koordynacja ta wymaga określonych typów komuni-

---

<sup>3</sup> Mikołajczyk Z., *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, Warszawa 1997, str. 220.

kowania, ale i o różnice specyficznych mechanizmów koordynacji, do których zalicza się:

- stałe regulowanie poprzez proste, nieformalne komunikowanie,
- bezpośredni nadzór, czyli przejęcie przez jedną osobę odpowiedzialności za pracę innych,
- standaryzację procedur, która ma miejsce wtedy, kiedy treść i zakres pracy jest ustalony,
- standaryzację rezultatów, czyli ustalone cechy oczekiwanych wyników pracy, wyrobów,
- standaryzację kwalifikacji, czyli określenie poziomu kwalifikacji i kompetencji wymaganych dla wykonania określonej pracy.

#### **4. Struktura jako określone obszary obejmujące:**

- organizmy działania — komórki organizacyjne w obszarze działania podstawowego (ruchu) lub administracji zarządu,
- procedury działania,
- rolę i status każdego członka organizacji.

Tego rodzaju koncepcja struktury łączy w sobie zarówno zagadnienia formalnego podziału ról, jak i administracyjne mechanizmy pozwalające integrować różnorodną aktywność podmiotów struktury.

**5. Struktura jako sieć uporządkowanych działań i systemu wartości.** Według tej koncepcji do pojęcia struktury wchodzi elementy nieformalne, ponieważ obejmują one sposoby postępowania i systemy wartości róż-

nych członków — „aktorów” przedsiębiorstwa. W tym sensie kultura organizacyjna stanowi sieć powiązanych ze sobą funkcji, ról i sposobów postępowania, ale składają się na nią także: idee, wierzenia, wartości dynamizujące przedsiębiorstwo, które są zarówno rezultatem pewnej przeszłości historycznej, jak i współczesnego działania. Przez swoich członków struktura tworzy politykę określającą relacje władzy i zależności w odniesieniu do otoczenia.

**6. Struktura jako zbiór wszystkich zjawisk względnie stałych, wywierających wpływ na zachowanie ludzi.** W tym ujęciu wyróżnia się pięć kategorii struktur jako elementów organizacji:

- struktury fizyczne — lokalizacja, pomieszczenia, wyposażenie, warunki fizyczne pracy,
- struktury technologiczne — procesy, urządzenia, np. produkcyjne,
- struktury organizacyjne — podział zadań i odpowiedzialności, uprawnień, systemy informacji i koordynacji,
- struktury demograficzne — charakterystyka populacji zatrudnionej w przedsiębiorstwie (załogi), z punktu widzenia wieku, wykształcenia, możliwości promowania,
- struktury umysłowe — panujące koncepcje w przedsiębiorstwie, „duch przedsiębiorstwa”.

Przedstawione rozumienia struktur oczywiście znajdują swoje odbicie w różnych podejściach do klasyfikacji struktur spotykanych w literaturze polskiej. Przedstawienie pewnej syntezy różnych pojęć miało na celu nie tylko ujawnienie złożoności tego zagadnienia, ale wykazanie, że działania

usprawniające funkcjonowanie organizacji nie mogą sprowadzać się tylko do zmian w strukturach sformalizowanych, a tym mniej do pewnych ich cech i elementów. Chodzi bowiem o to, aby w rozwiązywaniu problemów zarządzania brać pod uwagę *kompleksowość tych zagadnień*. Jest to istotne dla projektowania nowych rozwiązań strukturalnych i zmian w dotychczasowych ich ujęciach. Sprawa nie jest prosta, ponieważ mimo dość dużej zgodności teoretyków co do zasad typologii i wreszcie opisywanych w literaturze wzorów struktur, w praktyce występuje ich ogromne zróżnicowanie spowodowane dopasowywaniem się struktur i sposobów działania do warunków zewnętrznych i wewnętrznych ich funkcjonowania. Spowodowało to zresztą stworzenie koncepcji czy teorii podejścia sytuacyjnego do budowy struktur.

## **1.2. Funkcje struktur organizacyjnych**

Podstawą prezentowanych rozważań jest założenie, że struktura organizacyjna jako system i równocześnie narzędzie zarządzania powinna spełniać właściwe jej **funkcje strukturalne**.

Uwzględniając różne koncepcje w tym zakresie, a także biorąc pod uwagę potrzebę możliwie dokładnego określenia struktury jako przedmiotu zarządzania i narzędzia organizowania, wyróżnimy siedem funkcji struktury organizacyjnej.

**1. Funkcja klasyfikatora celów i funkcja systemu wytwórczego** odnosi się do porządkowania (podziału i łączenia) celów systemu i odpowiadających im funkcji, przydzielonych do realizacji poszczególnym członom organizacyjnym przedsiębiorstwa. Jest to warunek wstępny osiągnięcia przez system wytwórczy efektu organizacyjnego współdziałania, a zarazem

realizacji jego celów.

**2. Funkcja porządkowania składników systemu wytwórczego i tworzenia stanowisk organizacyjnych** odzwierciedla rolę struktury w agregowaniu ludzi, jednostek aparatury i wyróżnionych wcześniej celów i funkcji cząstkowych w stanowiska organizacyjne.

**3. Funkcja grupowania stanowisk w jednostki organizacyjne** polega na ostatecznym rozczłonkowaniu systemu wytwórczego na wyspecjalizowane w zakresie pewnych dziedzin działalności człony, różniące się wielkością, złożonością i statusem organizacyjnym.

**4. Funkcja kształtowania zależności funkcjonalnych** dotyczy:

- ustalenia relacji podobieństwa i współwystępowania składników, czyli połączeń stanowiących podstawę wyodrębnienia stanowisk, komórek i jednostek organizacyjnych,
- ustalania zależności w wąskim tego słowa znaczeniu, czyli uzależnień operacyjnych, doradczych i informacyjnych między wyróżnionymi wcześniej członami organizacyjnymi.

Takie uporządkowanie składników i relacji stanowi warunek ich współdziałania w realizacji globalnych celów systemu.

**5. Funkcja kształtowania zależności hierarchicznych i tworzenia członów kierowniczych** jest funkcją złożoną.

Po pierwsze — ustalenie tych zależności prowadzi do określenia rzędów struktury hierarchicznej systemu.

Po drugie — do wyodrębnienia stanowisk kierowniczych. W ten sposób zamknięty zostaje proces kształtowania komórek i jednostek organizacyjnych.

Po trzecie — w przypadku, gdy funkcje związane z kierowaniem daną jednostką organizacyjną przekraczają możliwości jednego człowieka, obok stanowiska kierowniczego zostają utworzone stanowiska (albo nawet komórki) pełniące funkcje pomocnicze, które wraz z danym stanowiskiem kierowniczym tworzą złożone człony (jednostki) kierownicze.

**6. Funkcja rozmieszczenia uprawnień decyzyjnych i podziału zakresu odpowiedzialności** jest ściśle związana z omówioną wyżej funkcją struktury organizacyjnej. Zarówno potencjalna zdolność zarządzania na poszczególnych stanowiskach kierowniczych, jak również ich status organizacyjny w dużym stopniu zależą bowiem od przypisanego im zakresu uprawnień decyzyjnych i odpowiedzialności. Podział uprawnień decyzyjnych między szczeble hierarchiczne prowadzi również — w pewnych przypadkach — do ustalenia stopni instancyjnych. Ogólnie można stwierdzić, że stopień spełnienia tej funkcji decyduje o wewnętrznej harmonii dokonanego w ramach danej struktury organizacyjnej podziału pracy w systemie wytwórczym.

**7. Funkcja formalizacji budowy systemu wytwórczego** jest funkcją specyficzną, wynikającą z istoty formalnej struktury organizacyjnej. Układ zależności między elementami systemu wytwórczego i zgrupowanie tych elementów w komórki i jednostki organizacyjne wymaga — w przypadku struktury formalnej — „zaplanowania” i przynajmniej częściowego „utrwalenia” przyjętych rozwiązań w odpowiednich dokumentach organizacyjnych. Ponieważ ich forma i szczegółowość jest czynnikiem, który w znacznym stopniu charakteryzuje sposób zorganizowania przedsiębiorstwa, formalizacji budowy systemu wytwórczego nie można traktować jedynie jako opisowego ujęcia pozostałych funkcji struktury organizacyjnej.

### 1.3. Klasyfikacja struktur organizacyjnych

#### ***Rodzaje struktur organizacyjnych***

Literatura polska od wielu lat prezentuje klasyfikacje struktur uwzględniając różne czynniki strukturotwórcze, które mają znaczenie uniwersalne, możliwe do uwzględnienia przy tworzeniu każdej organizacji. Większość z koncepcji klasyfikacyjnych wyróżnia rodzaje struktur ze względu na *jedno kryterium*, co w praktyce stwarza „nieprzystosowalność” opisywanych typów do złożonej sytuacji, w jakiej działają organizacje w praktyce. Niemniej typy struktur ustalone na podstawie przeważających rodzajów cech *stanowią istotny punkt odniesienia w porównaniach i ocenach dokonywanych w ramach badań diagnostycznych i w koncepcjach projektowych.*

W najbardziej znanych typologiach struktury organizacyjne są różnicowane ze względu na:

- przeważający rodzaj zależności (więzi) organizacyjnych (struktury liniowe, funkcjonalne, sztabowe),
- dominujące kryterium grupowania komórek (struktury rozczłonkowane według regionów lub lokalizacji, rynków, funkcji, procesu lub wyposażenia, rodzajów decyzji),
- rozpiętość kierowania (struktury płaskie i smukłe),
- elastyczność budowy organizacji (struktury mechanistyczne i organiczne).

Fakt, że w większości znanych typologii różnicuje się struktury ze względu na jedno, wybrane kryterium, sprawia, że okazują się one niewy-

starczające dla opisu wielu spotykanych w praktyce typowych rozwiązań strukturalnych. Interesujących, dodatkowych danych na ten temat dostarczają opracowania poświęcone ewolucji struktury. Już bowiem H. Fayol zauważył, że wskutek ograniczonej zdolności kierowania struktura organizacyjna przedsiębiorstwa ulega rozbudowie w miarę wzrostu wielkości organizacji, mierzonej liczbą zatrudnionych pracowników. Tezę tę rozwinął K. H. Berger, który wyróżnił aż 15 odmian struktury liniowej i sztabowo-liniowej, właściwych dla przedsiębiorstw różnej wielkości, od przedsiębiorstwa jednoosobowego poczynając, a na wielkiej korporacji kończąc. Nieco szerzej, choć bardzo ogólnie, problem ten ujmuje L. E. Greiner, który zmiany w organizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa wiąże nie tylko z wielkością i złożonością, lecz również z „wiekiem” przedsiębiorstwa.

Wnioski płynące z badań nad ich ewolucją wykorzystano przy opracowywaniu zestawienia podstawowych rodzajów struktur organizacyjnych. Za podstawę wybranego sposobu prezentacji typowych rozwiązań strukturalnych przyjęto<sup>4</sup> — jako najbliższą istocie struktury organizacyjnej — typologię struktur ze względu na przeważający rodzaj zależności organizacyjnych. Brano przy tym pod uwagę również inne typologie, przede wszystkim podział struktur ze względu na dominujące kryterium grupowania komórek.

Biorąc pod uwagę rodzaje więzi wyróżnia się tutaj:

**Strukturę liniową**, dla której typowe są powiązania służbowe, określające zależność podwładnego od przełożonego, a komórki organizacyjne tworzone są w zależności od realizowanych zadań. Ten typ struktury praktycznie nie występuje we współczesnych organizacjach gospodarczych (przedsiębiorstwach), w których nie do pomyślenia jest zarządzanie bez wykorzystania wiedzy interdyscyplinarnej, usług doradców-specjalistów,

---

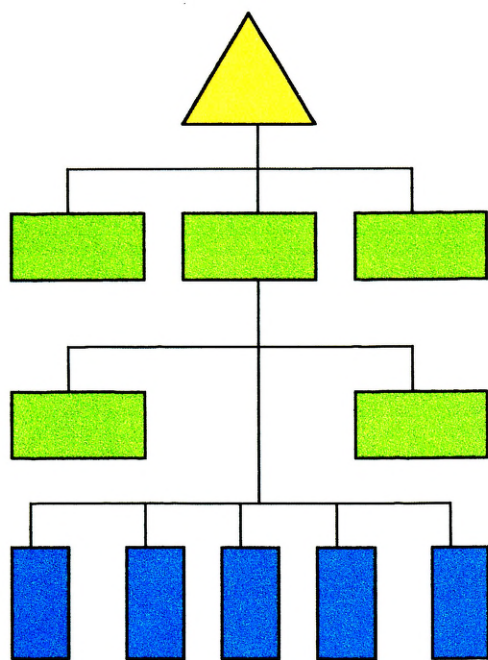
<sup>4</sup> Kaczmarek B., Sikorski Cz., *Podstawy zarządzania. Zachowania organizacyjne*, Łódź 1998, str. 105.

szczególnie w warunkach coraz to bardziej skomplikowanych stosunków społecznych, organizacyjnych i politycznych. Zastosowanie tego rodzaju struktury jest jednak niezbędne w określonych organizacjach, np. w armii, szczególnie w okresie zagrożenia wojennego, gdzie występuje pełna realizacja jedności kierowania.

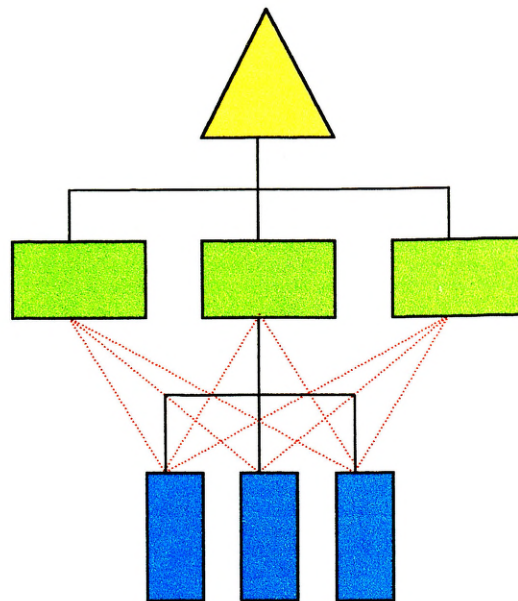
W strukturze liniowej wszystkie zależności funkcjonalne (informacyjne, operacyjne i doradcze) pokrywają się z zależnościami hierarchicznymi. Jeśli złożoność zadań związanych z zarządzaniem uniemożliwia ich sprawne wykonywanie przez jedną osobę, to konieczne staje się wprowadzenie podziału pracy w sferze zarządzania.

**Struktury funkcjonalne**, dla których typowe są powiązania funkcjonalne między wyspecjalizowanymi kierownikami i podległymi im służbami. Kierownicy wydają polecenia również innym niż podlegli im pracownicy w ramach określonych funkcji powodując, że powiązania służbowe nie pokrywają się często z funkcjonalnymi. Prowadzi to do sporów kompetencyjnych i bałaganu organizacyjnego. Z tego względu struktury funkcjonalne, tak jak zresztą i liniowe, traktowane są jako swego rodzaju modele, do których rzeczywiste rozwiązania mogą się zbliżyć w pewnym tylko stopniu.

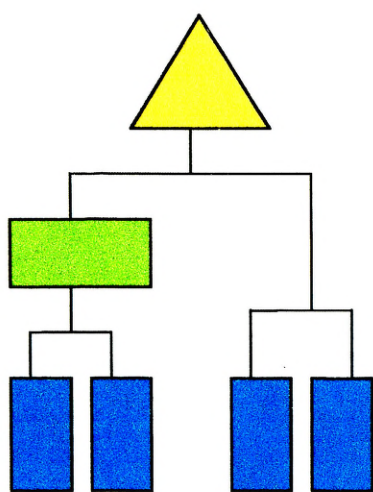
W opracowanym przez F. Taylora schemacie struktury funkcjonalnej praca wykonywana dotychczas przez jednego kierownika warsztatu zostaje rozdzielona między ośmiu majstrów wyspecjalizowanych w różnych dziedzinach i zobowiązanych do nadzorowania pracy robotników (z prawem wydawania poleceń) w ramach przypisanego im zakresu działania. Struktura taka jest zdominowana przez zależności funkcjonalne w tym sensie, że zależności hierarchiczne zostają „nałożone” na ustalone wcześniej zależności doradcze.



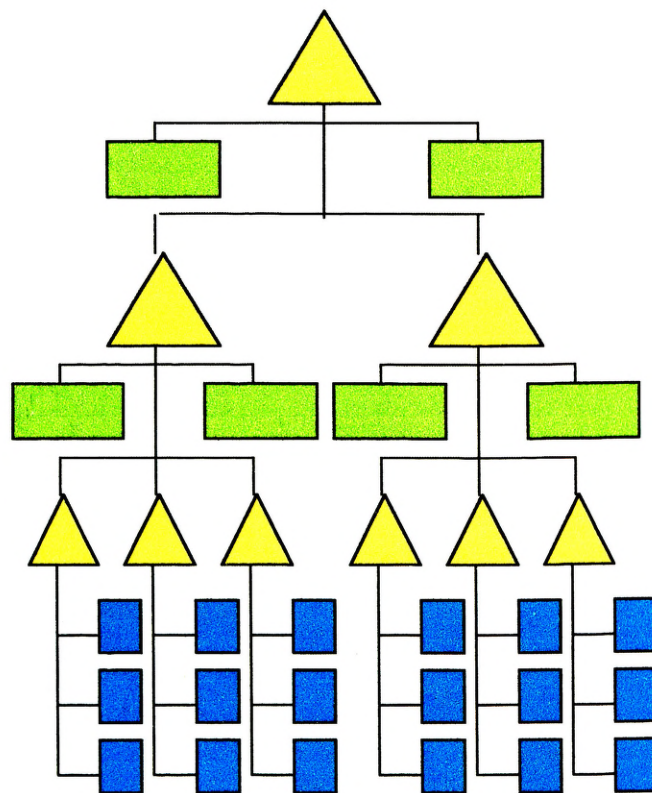
*Struktura sztabowa*






*Struktura funkcjonalna*



*Struktura liniowa*



*Struktura dywizyjonalna*

-  - stanowiska kierownicze
-  - komórki doradcze
-  - stanowiska i komórki wykonawcze

**Rys. 1. Konfiguracje wybranych struktur organizacyjnych. Opracowano na podstawie: Bednarski A., Szlendak J.: *Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania*. Toruń 1997.**

**Struktura sztabowa**, zwana także **sztabowo-liniową**, stanowi pewien kompromis między wyżej przedstawionymi; opiera się na równowadze więzi służbowej i funkcjonalnej. Łączy ona zasadę jednego kierownictwa z możliwością wykorzystania „sztabu”, czyli komórek i stanowisk funkcjonalnych, w których zatrudnieni specjaliści spełniając funkcję konsultacyjną przygotowują materiały, gromadzą i opracowują informacje, stwarzając tym samym podstawy do podejmowania decyzji dla kierowników „liniowych”.

W zaproponowanej przez H. Fayola strukturze sztabowej wprowadzono wyspecjalizowane stanowiska sztabowe (doradcze), udzielające porad kierownikom liniowym, lecz pozbawione prawa wydawania poleceń komórkom wykonawczym. W strukturze sztabowej zależności funkcjonalne (doradcze) występują zatem „obok” zależności hierarchicznych (rozkazodawczych). W praktyce struktura sztabowa występuje w wielu wersjach szczegółowych, różniących się stopniem rozbudowy, umiejscowieniem i statusem organizacyjnym komórek sztabowych.

Nazwa „struktura funkcjonalna” używana bywa również w odniesieniu do wszystkich struktur opartych na specjalizacji komórek według rodzaju wykonywanych funkcji (działań), czyli departamentalizacji.

Innym czynnikiem różnicującym struktury typu sztabowego jest kryterium grupowania komórek, znajdujące swój wyraz w jednej z dwóch najczęściej spotykanych formach rozczłonkowania systemu wytwórczego: departamentalizacji i dywizjonalizacji. **Departamentalizacja**, nazywana również funkcjonalizacją, stanowi — chronologicznie rzecz ujmując — starszą formę rozczłonkowania organizacji. Oznacza ona tworzenie struktury, której cechą charakterystyczną jest - specjalizacja członów organizacyjnych ze względu na rodzaj realizowanych funkcji (działań). Przykładem takiej struktury, stosowanej w wielu dużych przedsiębiorstwach, jest *struktura*

*pionów scalonych*, w której wszystkie (lub prawie wszystkie) komórki organizacyjne łącznie z doradcami, tradycyjnie podlegającymi bezpośrednio dyrektorowi przedsiębiorstwa, zostają zgrupowane w pionach organizacyjnych, na których czele stoją zastępcy dyrektora.

**Dywizjonalizacja** polega na grupowaniu komórek według kryterium przedmiotowego lub innego, np. miejsca realizacji produkcji, obsługiwanego obszaru lub grupy klientów. Wspólną cechą tych kryteriów jest odejście od specjalizacji w ścisłym tego słowa znaczeniu, czyli wykonywania funkcji, na które składają się podobne czynności. Stosowane głównie w dużych organizacjach *struktury dywizjonalne* charakteryzują się dużą samodzielnością wyodrębnionych jednostek (sektorów, segmentów, zakładów), posiadających własne komórki sztabowe.

**Struktury dywizjonalne** mają zastosowanie w dużych organizacjach gospodarczych typu koncerny, w których tworzone są jednostki na zasadzie przedmiotowej lub. Powoduje to daleko idącą decentralizację zarządzania, bowiem Centrum organizacji podejmuje tylko decyzje o charakterze strategicznym (planowanie, inwestycje, polityka finansowa i kadrowa oraz kontrola i ocena efektywności finansowania całego przedsiębiorstwa). Pozwala to zwiększyć zaangażowanie kierownictwa poszczególnych „dywizjonów” w procesy innowacyjne, przybliżyć decyzje operacyjne do miejsc, w których powstają sytuacje problemowe, reagować szybciej na impulsy płynące z otoczenia poprzez dokonywanie zmian w wewnętrznej organizacji itd.

Innym, ważnym czynnikiem wymuszającym poszukiwanie nowych rozwiązań strukturalnych jest rosnąca złożoność i zmienność realizowanych zadań, wynikająca ze zmian zachodzących w otoczeniu systemu. Jednym ze sposobów przystosowania organizacji wewnętrznej do nowych wymagań jest powoływanie w ramach „tradycyjnej” struktury sztabowej zespołów

zadaniowych, zwanych również — ze względu na pierwotny, główny obszar ich zastosowań - projektowymi. W zależności od sposobu ich zorganizowania wyróżnia się zarówno zespoły luźno ze sobą powiązanych pracowników, kierowanych przez koordynatora zadania (projektu, przedsięwzięcia), jak i zespoły tworzone z pracowników oddelegowanych do realizacji przedsięwzięcia i podporządkowanych kierownikowi zespołu lub grupie decyzyjno-koordynacyjnej.

Powoływanie zespołów zadaniowych stanowi z jednej strony formę przejściową między „tradycyjną” strukturą sztabową a strukturą macierzową w ścisłym tego słowa znaczeniu, a z drugiej — podstawę oryginalnego rozwiązania strukturalnego, określonego mianem struktury zespołów zadaniowych lub **strukturą zadaniową** (projektową). Używanie takiej nazwy wydaje się uzasadnione w przypadkach, gdy dominującą formą organizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa staje się eksponowanie zależności operacyjnych i powoływanie zespołów do realizacji określonych zadań.

**Struktury zadaniowe** — stanowią pewne uelastycznienie hierarchicznych (tradycyjnych) struktur, powoływane są bowiem w ich ramach do realizacji określonych zadań (*project management*). Mogą one być wykonywane przez zespół pracowników, którzy będąc przypisani do swoich komórek organizacyjnych prowadzą prace pod kierunkiem koordynatora w częściowym wymiarze czasu (np. prace badawcze prowadzone przez zespoły w uczelniach wyższych), bądź też całkowicie są zwolnieni na pewien okres czasu z obowiązków we własnej komórce organizacyjnej.

Cechą charakterystyczną **struktury macierzowej** jest podwójne podporządkowanie pracowników: kierownikom stale funkcjonujących komórek, wyspecjalizowanych w określonych dziedzinach działalności (technicznej, handlowej itd.) oraz kierownikom konkretnych przedsięwzięć (projektów,

wyrobów itd.).

**Struktury macierzowe**, których zadaniem jest „zespolenie w przedsiębiorstwie starań wielu specjalistów w celu wykonania większej liczby określonych, złożonych przedsięwzięć specjalnych. Strukturę macierzową stosuje się zwłaszcza wtedy, kiedy chodzi o większą liczbę zadań nadzwyczaj ważnych, rozległych i wielowymiarowych, koniecznych do realizacji w określonych terminach oraz w ramach ograniczonych środków". Cechą charakterystyczną tego typu struktur jest podwójne podporządkowanie pracowników kierownikom wyspecjalizowanych komórek i kierownikom konkretnych przedsięwzięć, przy możliwościach zmiany dotychczasowych zespołów i zadań stawianych członkom organizacji. W praktyce sprowadza się to do powoływania zespołów do realizacji określonego przedsięwzięcia lub wyrobu, na którego czele stoi kierownik, który powinien decydować o tym, „co i kiedy robić”. Ponieważ w skład zespołu wchodzi specjaliści z komórek funkcjonalnych, to ich kierownik, który nadzoruje pracę zespołu z punktu widzenia swojej specjalistycznej funkcji, decyduje „o tym jak robić”.

Struktury macierzowe odpowiadają zapotrzebowaniu na podejmowanie takich przedsięwzięć, w których istotne jest zaangażowanie kreatywne pracowników organizacji związane z rozwojem technologii, odpowiedziami na potrzeby rynku, wymogi konkurencji itd., mogą zatem być wykorzystywane w centrach naukowo-badawczych, instytutach czy biurach projektowych.

Uwzględnienie w budowie organizacji innych wymiarów niż występujące w strukturze macierzowej, jak na przykład obsługiwanego regionu geograficznego lub miejsca realizacji produkcji, prowadzi do utworzenia **struktury tensorowej**, zwanej również wielowymiarową.

Wieloznaczność **struktury hybrydowej** sprawia pewną trudność w

określeniu istoty tego rozwiązania strukturalnego. W szerokim znaczeniu struktura hybrydowa oznacza współwystępowanie w jednym systemie cech charakterystycznych dla różnych typowych rozwiązań strukturalnych, np. funkcjonowanie zespołów zadaniowych „obok” stabilnej części struktury typu sztabowo-liniowego. Nazwa ta bywa jednak odnoszona również do takich struktur macierzowych, w ramach których kierownikom przedsięwzięć podporządkowywane są — oprócz zespołu wykonawczego — także pewne stanowiska lub komórki sztabowe.

Podział na struktury „zachowujące jedność rozkazodawstwa” i „dopuszczające wielorakość podporządkowań hierarchicznych” jest w rzeczywistości płynny. Dzieje się tak na skutek częstego w praktyce rozszerzania zakresu uprawnień komórek sztabowych. Przykłady struktur organizacyjnych wielkich przedsiębiorstw, zachowujących istotę struktury sztabowej, lecz mających zarazem pewne cechy charakterystyczne dla struktur macierzowych, podaje m.in. R.A. Webber. Wymienia on mianowicie struktury: podwójnego podporządkowania, wielokrotnego podporządkowania i wieloogniową. Ta ostatnia ma wiele cech wspólnych ze strukturą zespołową.

**Struktura zespołowa** (ogniw łączących) jest wyrazem kooperatywnego stylu zarządzania, a jej istotą jest przekazywanie uprawnień decyzyjnych nie jednostkom, lecz całym zespołom. Jej nazwa stanowi odzwierciedlenie roli kierowników, jako „ogniw łączących” różne zespoły pracownicze. Są oni bowiem zarazem kierownikami podporządkowanego sobie zespołu pracowników i członkami zespołu, w skład którego wchodzi kierownicy różnych komórek organizacyjnych danego szczebla oraz ich zwierzchnik. Zbliżona do zespołowej jest **struktura kolegialna**, której cechą charakterystyczną jest sprawowanie kierownictwa przedsiębiorstwa i podej-

mowanie ważniejszych decyzji przez zespół, a nie przez jedną osobę. Struktura taka występuje przede wszystkim w przedsiębiorstwach będących wspólną własnością określonej grupy osób, np. spółki akcyjnej, spółdzielni.

Można też zastosować podział struktur na: **mechanistyczne i organiczne**. Do tych pierwszych zalicza się struktury liniowe, sztabowo-liniowe i ich pochodne. Natomiast do organicznych należą te rozwiązania strukturalne, które charakteryzują się elastycznością podziału zadań przedmiotowych, zakresu realizowanych funkcji, podziału kompetencji itd.

**Struktury mechanistyczne** to — jak zaznaczono — takie, które nie ulegają zmianom wewnętrznym pod wpływem zmian w otoczeniu. Działanie całej organizacji opiera się na ścisłym dostosowywaniu jej elementów składowych do ustalonych (sformalizowanych) przepisów, celów, norm, wartości i reguł zachowania się ludzi w określonych sytuacjach. Stanowią one pochodną koncepcji biurokracji M. Webera, który uważał, że tylko takie struktury zapewniają niezawodność i skuteczność działania. Istotne jest tutaj, że decyzje podejmowane są na najwyższym szczeblu hierarchii, stąd często noszą nazwę biurokratyczno-centralistycznych. W odniesieniu do tego typu struktur stosuje się ściśle zasadę formalizacji, która ma za zadanie nadawanie organizacji cech trwałości, wyodrębnienia jej z otoczenia i ograniczenia swobody pracowników do zachowań pożądaných przez kierownictwo. Stopień sformalizowania można ustalić za pomocą takich danych, jak liczba, szczegółowość i rygorystyczne stosowanie utrwalonych na piśmie wzorców zachowań.

**Struktury organiczne** są odpowiedzią na coraz bardziej zmieniające się otoczenie rynkowe, techniczne i społeczne. Chodzi o możliwość stworzenia takiej organizacji, w której wykorzystywana jest kreatywność i innowacyjność członków, ich zdolności przewidywania i możliwości reagowania

na zmiany w otoczeniu. Wymaga to odejścia od rygorystycznego stosowania przepisów, zmniejszenia kontroli kierowniczej, decentralizacji władzy, autorytetu rzeczywistej wiedzy i fachowości, a nie autorytetu stanowiska, wprowadzania elastyczności form strukturalnych itd.

### ***Czynniki determinujące strukturę organizacyjną***

Analizując różne koncepcje można zauważyć, że istotna część czynników mających swoje źródło w otoczeniu organizacji wpływa bezpośrednio na jego strukturę organizacyjną. Znacznie wyraźniej uwidacznia się jednak wpływ czynników występujących w ramach systemu wytwórczego. Można zatem wyciągnąć wniosek, że intensywność oddziaływania czynników maleje w miarę „oddalania się” miejsca ich występowania od struktury organizacyjnej.

Poszukiwanie czynników i mechanizmów określających kształt struktur organizacyjnych stanowiło na ogół integralny element teoretycznej refleksji i empirycznych badań nad tymi strukturami. Sformułowane dotychczas podejścia do problemu uwarunkowań struktur organizacyjnych można usystematyzować uwzględniając to, czy ich autorzy i zwolennicy:

- brali pod uwagę jeden czynnik lub też jedną kategorię czynników, czy też zakładali strukturotwórczą rolę wielu kategorii czynników;
- poszukiwali czynników i mechanizmów określających struktury organizacyjne wśród samych zmiennych strukturalnych, czy też uwzględniali czynniki pozastrukturalne;
- koncentrowali się wyłącznie na cechach organizacji, których struktura stanowiła ich przedmiot zainteresowania, czy również zwracali uwagę na strukturotwórczą rolę cech i elementów otoczenia tych organizacji;

- badali wpływ otoczenia na strukturę organizacji, pomijając cechy samych tych organizacji.<sup>5</sup>

Typologia podejść do problemu uwarunkowań struktur organizacyjnych oparta na powyższych kryteriach może obejmować następujące typy stanowisk teoretycznych:

1. Podejście zintegrowane, uwzględniające możliwie najszerszy zbiór czynników determinujących kształt struktur organizacyjnych.
2. Podejście ednogenetyczne, kładące nacisk na czynniki wewnątrzorganizacyjne; w ramach tego podejścia można wyróżnić:
  - koncepcję „autodeterminizmu” /lub „autodynamizmu”/ struktur,
  - koncepcje „jednego czynnika” strukturotwórczego,
  - koncepcje wielu czynników.
3. Podejście egzogenetyczne, szukające uwarunkowań struktur organizacyjnych wśród czynników pozaorganizacyjnych, w otoczeniu organizacji; w ramach tej kategorii można wyróżnić:
  - podejście całościowe, uwzględniające wiele zmiennych i aspektów otoczenia organizacji,
  - podejście cząstkowe, koncentrujące się na określonym aspekcie lub określonej kategorii zmiennych otoczenia organizacji.

Biorąc to pod uwagę, dla potrzeb analizy uwarunkowań struktur organizacyjnych wyróżniliśmy więcej — niż to ma miejsce w większości znanych koncepcji — obszarów ich występowania. Intensywność oddziaływa-

---

<sup>5</sup> W. Pańków, *Uwarunkowania struktur organizacyjnych*. Warszawa 1987.

nia tych czynników zmienia się w czasie.

Najbliżej struktury organizacyjnej jako przedmiotu doskonalenia znajdują się wcześniejsze rozwiązania strukturalne danego systemu wytwórczego. Potrzebę prowadzenia analizy stosowanych w przeszłości rozwiązań organizacyjnych i funkcjonowania systemu uzasadnia fakt, iż w ten sposób można ustalić pewne ogólne prawidłowości kształtowania się badanej struktury organizacyjnej.

Ścisły związek struktury organizacyjnej z systemem zarządzania wskazuje na potrzebę zapewnienia przede wszystkim zgodności rozwiązania strukturalnego przedsiębiorstwa z pozostałymi składnikami systemu zarządzania. Ponadto można stwierdzić, że większość, czynników mających swoje źródło w otoczeniu przedsiębiorstwa, a nawet w jego podsystemie społecznym i produkcyjnym, oddziałuje na strukturę organizacyjną właśnie za pośrednictwem systemu zarządzania. Do głównych czynników można zaliczyć:

- kwalifikacje, systemy wartości i oczekiwania pracowników sfery zarządzania (w tym naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa),
- strategię rozwoju przedsiębiorstwa,
- rodzaj czynników decyzyjnych i ich rozmieszczenie w systemie zarządzania przedsiębiorstwem<sup>6</sup>,
- styl i techniki (metody) zarządzania, w tym zasady rozrachunku wewnątrzzakładowego,
- przebiegi organizacyjne, a ściślej — procedury realizacji poszczególnych funkcji zarządzania,

---

<sup>6</sup> Czynniki decyzyjne (zarządzania) rozumiane są tutaj jako ogół instrumentów (środków, narzędzi) wykorzystywanych pośrednio i bezpośrednio w oddziaływaniu kierowniczym na dany system, jak również ogół ograniczeń w zakresie ich stosowania przez poszczególne organy (człony) kierownicze.

- wyposażenie techniczne sfery zarządzania,
- system informacyjny,
- inne podsystemy operacyjne, takie jak system (zasady) planowania, motywacji, kontroli, itp.

Wpływ kierownictwa przedsiębiorstwa na kierunki doskonalenia rozwiązań strukturalnych wynika przede wszystkim z faktu, iż struktura jest uznawana za ważne „narzędzie zarządzania”. Potrzeba uwzględnienia wniosków płynących ze strategii rozwoju wiąże się natomiast z tym, że modyfikacje w obowiązującej strukturze organizacyjnej dokonywane są zazwyczaj pod kątem nie tylko aktualnych, ale także przyszłych, dających się przewidzieć potrzeb przedsiębiorstwa i warunków jego działania. Z kolei rozmieszczenie czynników decyzyjnych (instrumentów zarządzania) oraz stosowane przez kierownictwo style techniki zarządzania wpływają zarówno na podział uprawnień decyzyjnych i odpowiedzialności, jak i na sposób ukształtowania zależności hierarchicznych w systemie wytwórczym. Techniki zarządzania wpływają ponadto na sposób opracowania dokumentacji organizacyjnej przedsiębiorstwa (np. sporządzanie „karty zadań kluczowych” w technice zarządzania „przez określanie celów”).

Analiza przebiegów organizacyjnych powinna natomiast poprzedzać przydzielanie poszczególnym stanowiskom zadań, uprawnień i odpowiedzialności, gdyż to właśnie przebiegi ukazują związki przyczynowo-skutkowe między funkcjami realizowanymi dla osiągnięcia celów przedsiębiorstwa.

Wyposażenie techniczne sfery zarządzania stanowi czynnik determinujący strukturę organizacyjną zwłaszcza wówczas, gdy znaczna jego część stanowi oprzyrządowanie systemu informacyjnego.

Podsystemy operacyjne zawierają opis i stanowią do pewnego stopnia konkretyzację przebiegów organizacyjnych, dokonywaną w przekroju poszczególnych dziedzin działalności przedsiębiorstwa. Konieczność uwzględnienia zasad składających się na różne podsystemy operacyjne wynika przede wszystkim z faktu, że są one w dużym stopniu zdeterminowane przepisami prawnymi, instrukcjami i regulaminami, na które kierownictwo przedsiębiorstwa nie ma istotnego wpływu, ale musi je przestrzegać.

Do innych czynników środowiska wewnętrznego (całego systemu wytwórczego), które mają bezpośredni wpływ na strukturę organizacyjną, należą:

- cele i zasięg działania systemu wytwórczego,
- jego wielkość (liczba zatrudnionych, liczba zakładów i filii),
- rozmieszczenie terytorialne części składowych systemu,
- wyroby przedsiębiorstwa — rodzaj, liczba, asortyment oraz zmienność struktury produkcji,
- wyposażenie systemu wytwórczego i jego rozmieszczenie",
- proces technologiczny — typ (produkcja jednostkowa, seryjna, masowa), stopień automatyzacji itp.,
- wielkość (wartość) środków trwałych i obrotowych oraz zasady gospodarowania materialnymi i finansowymi zasobami przedsiębiorstwa,
- podsystem społeczny przedsiębiorstwa i zasady gospodarki kadrowej (struktura zatrudnienia, kwalifikacje, oczekiwania i aspiracje, potrzeby

socjalne i poziom aktywności społecznej pracowników, poziom płynności kadr, absencja itp.),

- udział załogi w zarządzaniu: samorząd pracowniczy (statut), organizacje społeczne.

W rezultacie ścierania się odmiennych poglądów na znaczenie poszczególnych elementów otoczenia organizacji dla procesu kształtowania zasad jej funkcjonowania dopracowano się kompleksowego pojęcia otoczenia organizacji, zaprezentowanego najpełniej przez R.H.Halla<sup>7</sup>. Wyróżnił on tzw.: ogólne i specyficzne otoczenie organizacji.

***Ogólne otoczenie organizacji***, obejmuje uwarunkowania:

- polityczne,
- prawne,
- społeczne,
- ekonomiczne,
- kulturowe,
- demograficzne,
- ekologiczne,
- technologiczne.

***Specyficzne otoczenie organizacji***, obejmuje uwarunkowania wynikające z właściwości organizacji nadrzędnej bądź charakteru działań.

Ponadto, do czynników środowiska zewnętrznego wpływających pośrednio na strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa można zaliczyć:

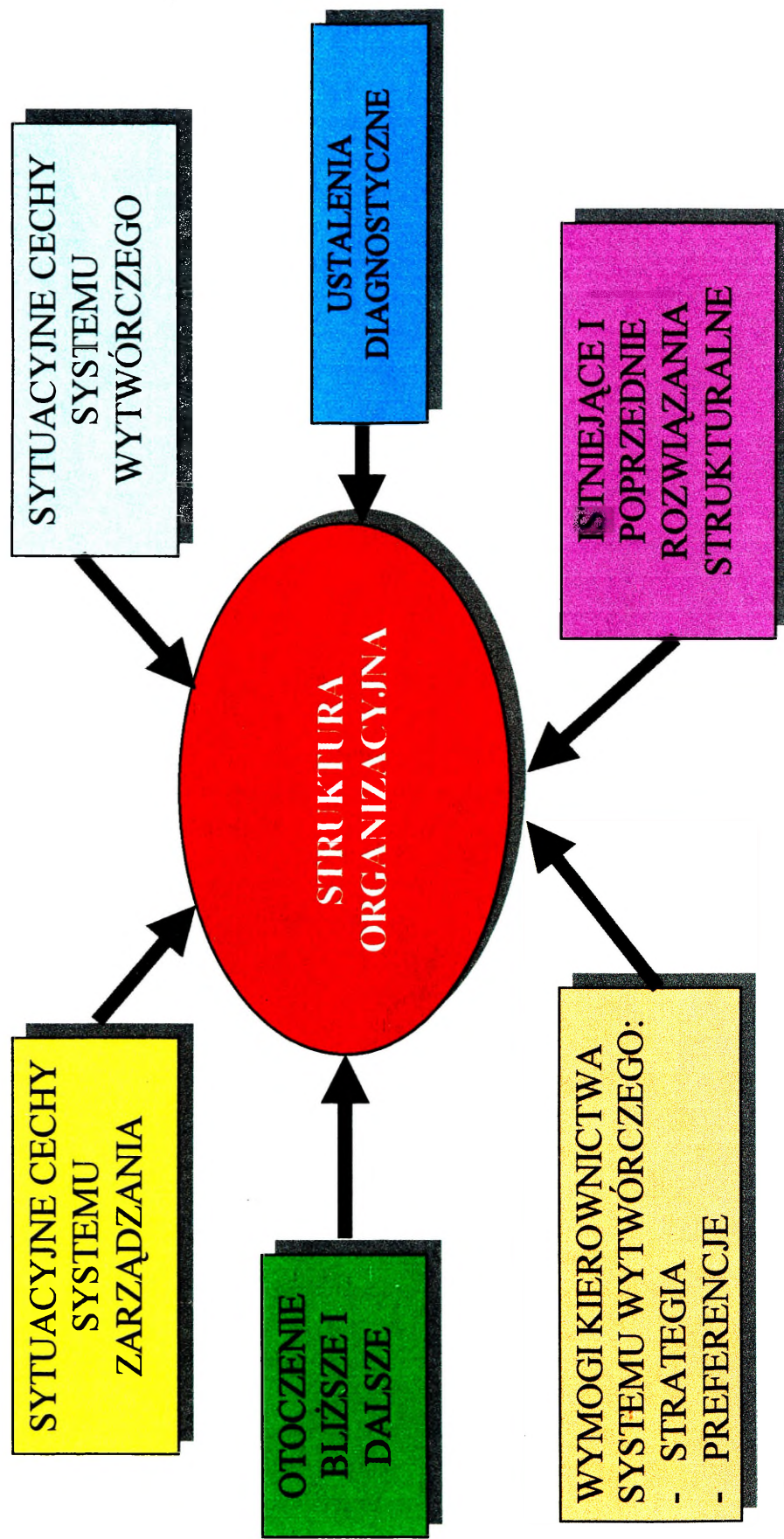
---

<sup>7</sup> Hall R, *Organizations. Structure and Process*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1972.

- formalny status systemu wytwórczego (statut przedsiębiorstwa i inne przepisy regulujące jego funkcjonowanie),
- tradycje (powstanie i historię) przedsiębiorstwa,
- zakres i zasady realizacji funkcji pomocniczych i obsługi, takich jak: przygotowanie konstrukcyjne i technologiczne produkcji, zaopatrzenie, zbyt, obsługa techniczna, obsługa finansowa,
- pozycję przedsiębiorstwa w regionie.

Spośród wymienionych czynników środowiska wewnętrznego na plan pierwszy wysuwają się niewątpliwie cele organizacji. Wynika to z samej istoty struktury organizacyjnej i logiki procesu jej tworzenia, a ściślej z faktu, że głównym sprawdzianem prawidłowości każdego rozwiązania strukturalnego jest stopień, w jakim sprzyja ono osiągnięciu celów zewnętrznych systemu wytwórczego. Ponadto ilościowe i jakościowe charakterystyki szeroko rozumianych funkcji, stanowiących konkretyzację celów systemu, znajdują swoje odzwierciedlenie w wielu innych czynnikach środowiska wewnętrznego, takich jak: wielkość (liczba zatrudnionych), zasoby i wyroby, jego terytorialne rozmieszczenie i zasięg działania, itp. Wpływ pozostałych czynników zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio oddziałujących na strukturę organizacyjną nie wymaga — jak się wydaje — szerszego wyjaśnienia i uzasadnienia.

Ścisła zależność struktury organizacyjnej od jej bezpośredniego nad-systemu (systemu zarządzania) i całego systemu wytwórczego pozwala na uchwycenie najbardziej istotnych związków między omówionymi wyżej czynnikami a poszczególnymi funkcjami strukturalnymi. Wskazanie takich związków mimo znacznych, koniecznych uproszczeń, wydaje się celowe ze



Rys. 2. Uwarunkowania struktur organizacyjnych. Opracowano na podstawie: Bednarski A., Szlendak J.: *Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania*. Toruń 1997.

względem na fakt, że nie zawsze przedmiotem doskonalenia jest cała struktura organizacyjna.

Mniej wyraźny jest natomiast wpływ czynników otoczenia przedsiębiorstwa na jego strukturę organizacyjną. Czynniki te — poza nielicznymi wyjątkami — jedynie pośrednio oddziałują na strukturę organizacji. Niemniej, widoczne jest występowanie „sprzężenia zwrotnego” między strukturą organizacyjną a jej otoczeniem.

Przykładem czynnika wywierającego różny wpływ na organizację poszczególnych podsystemów organizacji może być liczba i rozmieszczenie odbiorców i usług systemu. Nie ulega wątpliwości, że będą one determinować organizację służby zbytu w znacznie większym stopniu niż pozostałych podsystemów. Ogólnie można przyjąć, że omawiana nierównomierność wynika z podziału pracy wewnątrz przedsiębiorstwa, który sprawia, że każdy z dających się wyróżnić podsystemów ma nieco inne, „własne” otoczenie.

Występowanie „sprzężenia zwrotnego” między strukturą organizacyjną a jej otoczeniem oznacza, że w zestawieniu z niektórymi, omówionymi wyżej czynnikami struktura może pełnić rolę „zmiennej niezależnej”. Dotyczy to przede wszystkim czynników zawierających się w systemie zarządzania organizacją, np. budowa i zasady funkcjonowania systemu informacyjnego muszą uwzględniać ustalone w ramach struktury organizacyjnej połączenia i zależności, gdyż poszczególne stanowiska i komórki organizacyjne są zarazem węzłami i kanałami informacyjnymi. Określenie wpływu struktury organizacyjnej na jej otoczenie jest konieczne dla opracowania założeń wdrożeniowych nowego rozwiązania strukturalnego. W ramach instrukcji wdrożeniowej powinny zostać wskazane kierunki i zakres zmian w zasadach funkcjonowania przedsiębiorstwa, pod kątem uwzględnienia specyfiki nowej struktury organizacyjnej.

#### 1.4. Zasady kształtowania struktury organizacyjnej

Ogół zasad kształtowania struktury organizacyjnej można — ze względu na ich zakres i szczegółowość — podzielić na trzy podstawowe grupy:

1. Odnoszące się do całej struktury organizacyjnej,
2. Dotyczące procesu doskonalenia (tworzenia) struktury organizacyjnej,
3. Związane z wycinkowymi problemami kształtowania się struktury organizacyjnej.

W pierwszej grupie najważniejszą zasadą jest zapewnienie odpowiedniej elastyczności i adaptacyjności struktury organizacyjnej, wyrażającej się w możliwości względnie łatwego jej przystosowywania do zmieniających się warunków otoczenia. Warto tu dodać, że nie ma jednego, najlepszego („idealnego”) rozwiązania strukturalnego dla każdego, dowolnego systemu wytwórczego, lecz że dla różnych, działających w odmiennych warunkach przedsiębiorstw efektywne okazują się różne struktury organizacyjne.

Zasady odnoszące się do procesu doskonalenia (tworzenia) struktury organizacyjnej znajdują swoje odzwierciedlenie w większości metod doskonalenia struktur. Główna zasada mówi o podziale zadania naczelnego i łączenia zadań cząstkowych<sup>8</sup>.

Rozwijając ją, można stwierdzić, że:

- punktem wyjścia tworzenia struktury organizacyjnej jest dokonanie wystarczająco dokładnego — z punktu widzenia potrzeb zarządzania kon-

---

<sup>8</sup> Zasada ta pełni zarazem wiodącą rolę w rozwiązywaniu cząstkowych problemów badawczoprojektowych, odnoszących się do pierwszej i trzeciej spośród wyróżnionych funkcji struktury organizacyjnej.

kretnym systemem — podziału zadania naczelnego (celu zewnętrznego lub wiązki celów) organizacji na cele (zadania, funkcje) cząstkowe.

- struktura powinna być budowana „od dołu”, co oznacza, że najpierw należy zgrupować cele (funkcje) wykonawcze (ściślej — realizujące je stanowiska), a następnie — funkcje związane z zarządzaniem całością .

Zasady zaliczone do trzeciej grupy, są nie tyle „gotowymi” receptami, ile wykazem propozycji (często sprzecznych) możliwych sposobów rozwiązania różnych problemów występujących w trakcie doskonalenia struktury organizacyjnej. Na zespole badawczym spoczywa więc obowiązek odpowiedniego (tj. uwzględniającego specyfikę badanego systemu wytwórczego) doboru i interpretacji tych zasad.

Przedstawione niżej zasady kształtowania struktury organizacyjnej zostały uporządkowane w układzie omówionych wcześniej funkcji strukturalnych.

### ***Klasyfikacja celów i funkcji systemu wytwórczego***

Z pierwszą funkcją struktury organizacyjnej wiążą się dwa problemy cząstkowe: rodzaje celów uwzględnianych w procesie doskonalenia struktury oraz szczegółowość określania celów i funkcji organizacji. W rozwiązywaniu tych problemów ważne jest zarówno spełnienie formalnych wymagań stawianych wszelkim klasyfikacjom (przede wszystkim zupełności i rozłączności), jak i uwzględnienie wytycznych, zawartych w wiodącej w tym przypadku zasadzie „podziału zadania naczelnego”. Dodatkowe zalecenia zawiera zasada „celowości” (obiektywnego celu), w myśl której każda or-

organizacja, jak również każda jej część powinny być wyrazem celu danego przedsięwzięcia. W prawidłowo zbudowanej organizacji musi zatem występować ścisły związek między realizowanymi funkcjami a cząstkowymi i globalnymi celami przedsiębiorstwa. Dlatego za przejaw patologii organizacyjnej uznaje się zarówno przypadki braku realizacji funkcji koniecznych dla osiągnięcia, jak również przypadki, w których dowolny członek organizacyjny realizuje funkcje nie związane z tymi celami (tzw. przemieszczanie celów lub autonomizacja).

Sformułowany postulat przyjmowania analizy celów systemu wytwórczego za punkt wyjścia tworzenia i doskonalenia struktury organizacyjnej jest w pełni akceptowany przez przedstawicieli wielu nurtów badawczych. Jednocześnie widoczna jest tendencja do pewnego rozszerzania zakresu branych pod uwagę celów, wynikająca z ogólnego rozwoju nauki organizacji i zarządzania. W najwcześniejszych pracach przedstawiciele nurtu klasycznego zwracają uwagę przede wszystkim na wewnętrzne, ekonomiczne cele organizacji (dążenie do maksymalizacji zysku przez podnoszenie wydajności pracy), natomiast przedstawiciele nurtu behawioralnego na konieczność uwzględnienia w analizie celów organizacji również indywidualnych potrzeb i celów jej uczestników. W konsekwencji, we współczesnych koncepcjach celów organizacji akcentuje się „przeżycie i rozwój” organizacji, dla których zysk stanowi tylko konieczny, lecz niewystarczający środek ich osiągnięcia.

W badaniach nad formalną strukturą organizacyjną punktem wyjścia stają się cele przedsiębiorstwa zapisane w jego statucie lub innym dokumencie. Zestawienie celów zarówno według ich rodzaju, jak i znaczenia stanowi podstawę klasyfikacji funkcji, czyli pewnych rodzajów działań, które mają umożliwić osiągnięcie - zapisanych w statucie i skonkretyzowanych w

strategii rozwoju przedsiębiorstwa - celów organizacji.

Na temat określenia odpowiedniego stopnia szczegółowości klasyfikacji funkcji, między przedstawicielami poszczególnych nurtów badawczych występują pewne różnice poglądów, które najogólniej rzecz ujmując dotyczą zalecanego zakresu specjalizacji (szeroka lub wąska) członów organizacyjnych.

### ***Porządkowanie składników organizacyjnych systemu***

Ustalenie właściwego stopnia specjalizacji stanowisk oraz wybór przesłanek ich wyodrębniania to dwa główne problemy cząstkowe związane z tworzeniem stanowisk organizacyjnych. Kontrowersje co do sposobów rozwiązywania tych problemów znajdują przede wszystkim wyraz w różnym interpretowaniu przez przedstawicieli poszczególnych nurtów badawczych zasady specjalizacji, wynikającej z ogólnego prawa podziału pracy. Zgodnie z tą zasadą, działania każdego członka zorganizowanej grupy powinny być w miarę możliwości ograniczone do wykonywania jednej funkcji.

Przedstawiciele nurtu klasycznego postulują daleko idący podział pracy, podkreślając korzyści, jakie wynikają z zastosowań wąskiej specjalizacji. Praktyka dowodzi jednak, że na pewnym poziomie specjalizacji pojawiają się istotne bariery wzrostu wydajności, a mianowicie:

- ◆ technologiczna, związana ze wzrostem kosztów i strat czasu spowodowanych częstym „przesyłaniem” półwyrobu z jednego stanowiska na drugie,
- ◆ psychologiczna, związana ze wzrostem liczby błędów spowodowanych monotonią pracy,

- ◆ organizacyjna, związana ze wzrostem kosztów koordynacji rozdrobnionych prac.

Niedocenie tych barier przez twórców nauki organizacji i zarządzania stanowi najczęściej stawiany im przez następców zarzut. Przedstawiciele nurtu behawioralnego akcentują przy tym znaczenie bariery psychologicznej, a przedstawiciele nurtu systemowego — organizacyjnej. Jako antidotum na negatywne skutki nadmiernego podziału pracy przedstawiciele nurtu behawioralnego proponują rozszerzanie i wzbogacanie pracy. Rozszerzanie pracy polega na powierzeniu pracownikowi dodatkowych czynności związanych z jego dotychczasowym zadaniem, na zmianie zadań (ich rotacji) lub na okresowej zmianie zakresu jego obowiązków (rotacja stanowisk), stosownie do warunków dopuszczalnych przez technologię (Encyklopedia *Organizacji i Zarządzania*, 1981).

Dalszym krokiem w kierunku zmniejszenia monotonii pracy jest jej wzbogacanie, czyli stwarzanie pracownikowi możliwości samodzielnego decydowania o wykonywanej przez niego pracy. Idea rozszerzania i wzbogacania pracy znalazła również odzwierciedlenie w opracowaniach przedstawicieli nurtu systemowego i sytuacyjnego. Równocześnie jednak wielu badaczy zwraca uwagę na fakt, że rozszerzanie i wzbogacanie pracy nie w każdym warunkach prowadzi do pożądanego efektu. Podkreślają oni także potrzebę uwzględniania w tworzeniu stanowisk nie tylko wewnętrznych wymiarów (charakterystyk) pracy, lecz również środowiska społecznego przedsiębiorstwa, technologii produkcji i sposobu zarządzania organizacją.

Zasadnicze kontrowersje dotyczące przesłanek wyodrębniania stanowisk organizacyjnych sprowadzają się do tego, że klasycy postulują przystosowanie ludzi do struktury organizacyjnej, natomiast przedstawiciele

nurtu behawioralnego — przystosowanie struktury organizacyjnej do ludzi. Zdaniem pierwszych, zadania są tym czynnikiem, który wpływa zarówno na dobór wykonawców, jak i na sposób ich wzajemnego powiązania. Kwestionowanie słuszności tego poglądu przez drugich oparte jest na założeniu, że warunkiem podniesienia wydajności pracy jest maksymalne uwzględnienie oczekiwań pracowników, wyrażające się między innymi w stworzeniu im warunków do możliwie pełnego zaspokojenia potrzeb „wyższego rzędu”.

Nowe problemy, związane z tworzeniem stanowisk organizacyjnych, na które zwracają uwagę przede wszystkim przedstawiciele nurtu systemowego, mają swoje źródło w rosnącej mechanizacji i automatyzacji pracy, w tym również pracy administracyjno-biurowej i kierowniczej. Trzeba przy tym dodać, iż coraz większego znaczenia nabiera podział pracy między człowieka i komputer.

### ***Grupowanie stanowisk w jednostki organizacyjne***

Grupowanie stanowisk, będące dopełnieniem klasyfikacji celów i funkcji systemu wytwórczego, wymaga rozwiązania następujących problemów cząstkowych:

- wyboru kryteriów grupowania na różnych poziomach agregacji,
- określenia czynników będących miarami prawidłowości grupowania<sup>7</sup>.

Oprócz wiodących w tym przypadku zasad „podziału zadania naczelnego i łączenia zadań cząstkowych” oraz „celowości”, wskazówki odnoszące się do omawianej funkcji struktury organizacyjnej można znaleźć również w ogólnych prawach nauki organizacji, takich jak prawo koncentracji

pracy, prawo optymalnej produkcji, prawo harmonii, a także — w pewnym stopniu — reguła przekory. W dużej mierze na ich podstawie różni autorzy formułują bardziej szczegółowe zasady tworzenia jednostek organizacyjnych, a wśród nich wymienioną zasadę „równowagi”.

Do typowych kryteriów grupowania stanowisk i komórek można zaliczyć:

**1. Kryterium rodzaju funkcji.** Określa ono poszczególne rodzaje działalności, w ramach których grupuje się stanowiska i komórki stosownie do założonego stopnia podobieństwa (różnicy) spełnianych funkcji. Kryterium rodzaju funkcji, zwane również technologicznym, ma kilka odmian, a wśród nich:

- kryterium metod pracy,
- kryterium fazy procesu pracy,
- kryterium rodzaju narzędzi (środków).

**2. Kryterium przedmiotowe.** Jest ono określone przez rodzaj szeroko rozumianego produktu (np. wyrobu przemysłowego lub projektu). Szczególnym przypadkiem kryterium przedmiotowego jest rodzaj tworzywa i rodzaj odbiorców, a w odniesieniu do jednostek organizacyjnych sfery zarządzania — grupowanie stanowisk i komórek według rodzajów decyzji.

**3. Kryterium miejsca.** Jest to inaczej mówiąc kryterium terytorialne, nazywane też przestrzennym. Występuje na ogół w połączeniu z kryteriami przedmiotowymi w odniesieniu do wyrobu końcowego, rodzaju odbiorców i obrabianego tworzywa.

**4. Kryterium czasu.** Również związane z kryteriami przedmiotowymi. Jego zastosowanie pozwala wyodrębnić jednostki stałe lub do-  
raźne. Jednostki stałe są podstawą kształtowania struktury organizacyjnej,

natomiast jednostki doraźne są okresowo powoływane do realizacji specjalnych zadań.

**5. Kryterium rozpiętości kierowania.** Ma ono charakter typowo ilościowy. Występuje w powiązaniu z kryterium rodzaju funkcji lub przedmiotowym. Rozpiętość kierowania uznawana jest zarazem za jeden z głównych czynników wyboru i oceny grupowania stanowisk i komórek.

Podstawowe znaczenie mają kryteria: rodzaju funkcji i przedmiotowe, właściwe dla dwóch najczęściej spotykanych form rozczłonkowania systemu wytwórczego — departamentalizacji i dywizjonalizacji. Pozostałe kryteria mają głównie charakter uzupełniający, gdyż w zasadzie nie mogą występować w sposób autonomiczny.

Oprócz wspomnianej już rozpiętości kierowania, o wyborze kryteriów grupowania stanowisk, a także o sposobie wewnętrznego zorganizowania komórek i jednostek organizacyjnych decyduje wiele różnych przesłanek i czynników, wśród których za najważniejsze można uznać:

- ekonomiczność skali operacji,
- zdolność koordynacji,
- potrzeby i preferencje pracowników.

Do czynników i zasad uzupełniających i konkretyzujących można natomiast zaliczyć:

- wagę zagadnienia (rodzaj i znaczenie agregowanych funkcji);
- zasadę racjonalnego rozdzielania zadań, a w tym oddzielenie funkcji wykonawczych od kontrolnych;
- kompletność zadań realizowanych w ramach jednostek organi-

zacyjnych.

Postulowana głównie przez przedstawicieli nurtu behawioralnego konieczność uwzględnienia przy tworzeniu jednostek organizacyjnych preferencji pracowników znajduje swój wyraz między innymi w poszukiwaniu nowych form organizacji produkcji. Typowym przykładem tego rodzaju przedsięwzięć jest tworzenie tzw. grup autonomicznych, będących logicznym dopełnieniem rozszerzania i wzbogacania pracy na poszczególnych stanowiskach. Praca w takich grupach polega na wykonaniu przez zespół pewnego całościowego zadania; przy pozostawieniu pracownikom dużej swobody w zakresie wewnętrznej organizacji pracy.

Oprócz wymienionych wyżej zasad dotyczących kryteriów i czynników grupowania stanowisk, ostateczne rozczłonkowanie organizacji powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w zasadzie równowagi. Zakłada ona z jednej strony zharmonizowanie „przepustowości” współpracujących ze sobą członów organizacyjnych, a z drugiej - zapewnienie jednakowego „statusu organizacyjnego” jednostkom realizującym porównywalne - pod względem ich znaczenia dla realizacji globalnych celów organizacji - funkcje.

Na zakończenie warto wspomnieć o zaleceniach dotyczących tworzenia „nowych” komórek organizacyjnych, wynikających z „reguły przekory”. Chodzi tu przede wszystkim o ochronę nowych jednostek przed zdominowaniem ich przez jednostki funkcjonujące w ramach danej organizacji od dłuższego czasu. W związku z tym zaleca się celowe, bezpośrednie podporządkowanie nowych komórek na pewien czas jednej z wyższych instancji kierowniczych lub przyłączenie ich do jakiejś innej, już działającej i silnej instytucjonalnie komórki.

## ***Kształtowanie zależności funkcjonalnych***

W ramach tej funkcji struktury organizacyjnej rozwiązywane są następujące, szczegółowe problemy:

- porządkowanie zależności operacyjnych, czyli wskazanie sposobu współdziałania poszczególnych członów organizacyjnych, realizujących wyodrębnione w ramach podziału pracy funkcje, konieczne dla osiągnięcia celów całego systemu wytwórczego,
- porządkowanie zależności doradczych, a w tym określenie miejsca i roli stanowisk i komórek doradczych oraz zasad ich współdziałania z komórkami liniowymi, a ściślej ze stanowiskami kierowniczymi (operacyjnymi),
- porządkowanie zależności informacyjnych, a w tym wzajemne „uzgodnienie” struktury organizacyjnej z systemem informacyjnym przedsiębiorstwa.

Preferowane przez przedstawicieli różnych nurtów badawczych sposoby rozwiązania tych problemów zawierają się przede wszystkim w szczegółowych zasadach i zalecanych formach koordynacji. Szczególnie dużą rolę odgrywają zasady koordynacji przy kształtowaniu zależności operacyjnych. Chodzi tu zwłaszcza o sformułowaną zasadę „bezpośredniego kontaktu”, mówiącą, że koordynacja powinna być osiągana poprzez osobiste, bezpośrednie, poziome kontakty pracowników w przedsiębiorstwie. Znaczenie zależności poziomych, w tym operacyjnych, doceniał H. Fayol, który uznając „jedność rozkazodawstwa” za jedną z podstawowych zasad zarządzania, widział jednak możliwość „odejścia” — pod pewnymi warun-

kami — od ścisłego przestrzegania „drogi służbowej” w kontaktach między komórkami organizacyjnymi. W myśl koncepcji znanej jako „most” lub „kładka” Fayola, możliwe a zarazem wskazane jest utrzymywanie bezpośrednich kontaktów między komórkami znajdującymi się na tym samym szczeblu hierarchii organizacyjnej, a podlegającym różnym kierownikom. Rosnąca rola zależności operacyjnych szczególnie jest widoczna w macierzowych rozwiązaniach strukturalnych.

W ustalaniu zależności doradczych wiodącą zasadą jest „zasada sztabów — generalnego i specjalnego”. Pogląd H. Fayola, że sztab powinien być organem myślenia, badania i obserwacji, powołanym przede wszystkim do przygotowania przyszłej działalności i proponowania wszelkich usprawnień, często odnosi się jedynie do „sztabu specjalnego”, nie posiadającego żadnej władzy administracyjnej. Jednocześnie uważają za konieczne istnienie odrębnego „sztabu generalnego”, którego pracownicy udzielaliby pomocy wyższemu kierownictwu w realizowaniu zadań w zakresie koordynacji i kontroli, opracowując i przekazując zarządzenia, kontrolując bieżącą pracę oraz pomagając w koordynowaniu pracy specjalistów sztabowych.

W praktyce można wyróżnić co najmniej kilka wariantów rozwiązania „klasycznego” problemu wzajemnych stosunków między jednostkami liniowymi i sztabowymi, odpowiadających różnym poziomom formalnego uzależnienia jednostek liniowych od sztabowych, od „czystego” doradztwa poczynając, a na ograniczonych (do problemów zgodnych ze specjalizacją danej komórki) uprawnieniach rozkazodawczych „sztabu” kończąc.

W porządkowaniu zależności informacyjnych duże znaczenie ma przestrzeganie zasad, na jakich powinna się opierać budowa systemu informacyjnego przedsiębiorstwa. Ch. Barnard, autor jednego z bardziej znanych

wykazów tych zasad, stwierdza między innymi, że kanały łączności powinny być ściśle określone i dobrze znane wszystkim członkom organizacji, oraz że droga porozumiewania się powinna być możliwie jak najkrótsza i bezpośrednia.

### ***Kształtowanie zależności hierarchicznych***

Sposób ustalania zależności hierarchicznych stanowi jeden z najbardziej dyskusyjnych problemów w teorii organizacji i zarządzania. Słuszność klasycznych zasad — jedności rozkazodawstwa oraz właściwej rozpiętości kierowania — jest bowiem często podważana przez przedstawicieli „nowszych” nurtów badawczych. Kontrowersje dotyczą jednak nie tyle istoty tych zasad, ile raczej sposobu ich interpretacji, która — zdaniem wielu teoretyków i praktyków — jest zbyt skrajna w ujęciu niektórych przedstawicieli nurtu klasycznego. Cechą charakterystyczną tych kontrowersji jest również fakt, że wystąpiły one już w nurcie klasycznym, czego dowodem jest zaproponowana przez F. Taylora struktura funkcjonalna.

Główne problemy częściowe odnoszące się do omawianej funkcji struktury organizacyjnej, dotyczą:

- jedności rozkazodawstwa,
- zdolności kierowania różnych "członów kierowniczych i form ich organizacji (w tym problem zastępców kierownika).

Zasada jedności rozkazodawstwa stanowiąca, że podwładny powinien otrzymywać rozkazy tylko od jednego przełożonego, któremu bezpośrednio podlega, jest do pewnego stopnia konkretyzacją zasad „hierarchii”

H. Fayola i „władzy” L. Urwicka oraz „koordynacji poprzez hierarchię” L. Gulicka. Krytycy tych zasad, wywodzących się w większości z nurtu behawioralnego, argumentują, że przesadne akceptowanie podporządkowania hierarchicznego oraz jednostronnego, skierowanego z góry na dół strumienia decyzji i reguł, nie sprzyja efektywności funkcjonowania organizacji.

Ostateczne zerwanie ze ściśle pojmowaną zasadą jedności rozkazodawstwa nastąpiło w macierzowych rozwiązaniach strukturalnych, propagowanych głównie przez przedstawicieli nurtu systemowego. Nie oznacza to jednak całkowitego odrzucenia tej zasady. Za najbliższą potrzebom praktyki uważa się następującą jej interpretację: żaden członek organizacji nie może być zmuszany do zdawania rachunku ze swej działalności przed więcej niż jednym zwierzchnikiem, chociaż może on być obowiązany do przestrzegania stałych lub doraźnych, instrukcji, wydawanych niekoniecznie przez bezpośredniego zwierzchnika, lecz także przez inne uprawnione osoby.

W myśl zasady właściwej rozpiętości kierowania (granic nadzoru) danemu kierownikowi powinna być bezpośrednio, formalnie podporządkowana taka liczba podwładnych, jaką może on rzeczywiście efektywnie kierować. Podejmowane, głównie przez przedstawicieli nurtu klasycznego, próby ścisłego określenia górnej granicy osób podlegających jednemu zwierzchnikowi nie dały, czego dowiodła praktyka, zadowalających rezultatów. Mało przydatna dla celów praktycznych okazała się również koncepcja zakładająca ustalanie dopuszczalnej rozpiętości kierowania na podstawie liczby kontaktów nadzorowanych przez danego kierownika. W późniejszych opracowaniach, przede wszystkim autorów zaliczanych do nurtu behawioralnego, krytyka tendencji do nadmiernego ograniczania liczby bezpośrednich podwładnych była związana z ogólnym zaleceniem „spłaszczania”

struktur organizacyjnych. Jednocześnie coraz większe znaczenie zaczęto przywiązywać do analizy czynników wyznaczających właściwą — w danych warunkach — rozpiętość kierowania.

Jedną z przyczyn rozbieżności poglądów na temat właściwej rozpiętości kierowania i sposobów jej ustalania jest fakt, że w najczęściej spotykanych we współczesnych przedsiębiorstwach rozwiązaniach strukturalnych zależności hierarchiczne typu „przełożony—podwładny” stosunkowo rzadko występują w czystej postaci, charakterystycznej dla struktur liniowych.. Dzieje się tak na skutek przyznawania pewnych uprawnień decyzyjnych komórkom sztabowym i wprowadzania rozwiązań dopuszczających wielorakość podporządkowań hierarchicznych.

Szersze podejście do problemu rozpiętości kierowania znajduje swój wyraz z jednej strony we współczesnych określeniach zakresu znaczeniowego tego pojęcia, a z drugiej — w charakterze czynników branych pod uwagę przy określaniu dopuszczalnej liczby podwładnych danego kierownika. Przy ustalaniu właściwej rozpiętości kierowania bierze się niekiedy pod uwagę inne miary, np. wielkość nadzorowanej przez kierownika przestrzeni produkcyjnej, kierowanie określonym procesem pracy, nadzorowanie produkcji konkretnego wyrobu. Problem określenia rozpiętości kierowania jest jednym z elementów szerszego problemu, dotyczącego oszacowania obciążenia pracą kierownika.

Do ważniejszych spośród najczęściej wymienianych czynników można zaliczyć:

- kwalifikacje kierownika i podwładnych oraz związany z tym stopień samodzielności pracowników,
- charakter (trudność, różnorodność, zmienność itp.) zadań i wymagany stopień koordynacji pracy,

- rozmieszczenie pracowników w terenie,
- jakość wyposażenia oraz sprawność systemu łączności,
- sposób zorganizowania całego przedsiębiorstwa i wymagany zakres współpracy między różnymi komórkami,
- wewnętrzna organizacja komórki, w tym zakres obsługi sztabowej stanowiska kierowniczego.

### ***Rozmieszczenie uprawnień decyzyjnych***

Z funkcją tą wiążą się następujące, szczegółowe problemy:

- sposób ustalania uprawnień i odpowiedzialności,
- zakres odpowiedzialności kierowników za pracę podwładnych,
- czynniki określające stopień centralizacji (decentralizacji) uprawnień decyzyjnych.

Podstawowe znaczenie ma zasada „równowagi zakresów zadań, uprawnień i odpowiedzialności”, zgodnie z którą przydzielenie danemu stanowisku określonych zadań musi wiązać się z przyznaniem mu odpowiednio szerokich uprawnień oraz przypisaniem takiego zakresu odpowiedzialności, jaki jest równoważny zakresowi zadań i uprawnień. Jej konkretyzacją są kolejne, klasyczne zasady: „odpowiedzialności”, „delegowania uprawnień” oraz „wyjątków”. W ślad za przedstawicielami nurtu klasycznego większość autorów generalnie zgadza się z potrzebą zapewnienia „porównywalności władzy i odpowiedzialności”, a zgłaszane wątpliwości dotyczą głównie kwestii pomiaru, czyli praktycznego wyrażenia tych wielkości.

Więcej kontrowersji niż omówiona wyżej „zasada równowagi” wzbudza pierwotna interpretacja „zasady odpowiedzialności”, zakładająca, że odpowiedzialność zwierzchnika za pracę podwładnego jest całkowita. Podwładny ponosi całkowitą odpowiedzialność wobec przełożonego, a żaden zwierzchnik odstępując uprawnienia nie może uniknąć odpowiedzialności za działalność podwładnych. Z kolei inni zwracają uwagę na niebezpieczeństwo, że kierownik może być pociągany do odpowiedzialności za wyniki, działań także wówczas, gdy jego wpływ na czynniki, od których te wyniki zależą, jest znikomy.

Najszerzej dyskutowanym problemem jest decentralizacja zarządzania, a ściślej — delegowania uprawnień i odpowiedzialności. Ogólnie można przyjąć, że lokowanie uprawnień i odpowiedzialności na możliwie niskich szczeblach hierarchicznych jest głównym sposobem łagodzenia ujemnych skutków spiętrzenia kierowania. Znajduje to odzwierciedlenie w powszechnie akceptowanym zaleceniu, aby uprawnienia decyzyjne były zlokalizowane możliwie jak najbliżej miejsca, w którym występują problemy wymagające podjęcia decyzji. Ponieważ jednak decentralizacja uprawnień niesie ze sobą również pewne ujemne konsekwencje, w praktyce doskonalenia organizacji nacisk kładziony jest najczęściej na analizę czynników przemawiających z jednej strony za centralizacją, a z drugiej — za decentralizacją zarządzania. Istotny jest pogląd, że problem nie polega bowiem na tym, czy dokonamy decentralizacji, ale jak daleko w tym kierunku pójdziemy.

### ***Formalizacja budowy systemu wytwórczego***

Proces budowy organizacji opiera się na dwóch podstawowych pro-

blemach:

- sposobie opisu budowy organizacji,
- szczególności, stopniu formalizacji i standaryzacji dokumentacji organizacyjnej przedsiębiorstwa.

Wiodącą w rozwiązywaniu tych problemów jest wymieniana już „zasada definicji”, nazywana również „zasadą określoności”, w myśl której funkcje przypisane do realizacji poszczególnym stanowiskom i jednostkom organizacyjnym powinny być możliwie ściśle zdefiniowane i podane do wiadomości w formie pisemnej.

Pewien wpływ na sposób formalizacji struktury organizacyjnej ma również klasyczna zasada „ciągłości ulepszania”, wskazująca na potrzebę permanentnego doskonalenia organizacji przedsiębiorstwa. Podobnie jak w przypadku większości klasycznych zasad kształtowania struktury organizacyjnej, również zalecenia zawarte w „zasadzie definicji” (określoności) traktowane są nieco mniej rygorystycznie przez przedstawicieli innych nurtów badawczych. Wiąże się to z jednej strony z ogólną tendencją „odchodzenia” od struktur typu biurokratyczno-mechanistycznego, a z drugiej — z upowszechnieniem się innych, niż „tradycyjne” schematy i zakresy czynności, dokumentów organizacyjnych, zawierających wzorce budowy oraz funkcjonowania organizacji. Istnieje pogląd, że przy wprowadzaniu i utrzymywaniu struktury organizacyjnej regulatory, systemy i procedury bywają bardziej skuteczne niż opisy stanowisk i schematy organizacyjne.

Odrębnym problemem jest określenie właściwego dla danego systemu wytwórczego stopnia szczególności dokumentacji organizacyjnej, czyli stopnia, w jakim zachowania uczestników organizacji powinny zostać spre-

cyzowane i utrwalone w postaci wzorców organizacyjnych. Przedstawiciele nurtu behawioralnego zwracają uwagę na fakt, że zalecane przez klasyków szczegółowe określanie zadań stanowisk organizacyjnych pozostaje w pewnej sprzeczności z potrzebą oceny pracy całych zespołów, a nie poszczególnych pracowników.

Reasumując, można przyjąć, że pewna formalizacja struktury organizacyjnej jest konieczna dla sprawnego funkcjonowania organizacji, przy czym szczegółowość i forma dokumentów organizacyjnych powinna zależeć od warunków funkcjonowania konkretnego systemu wytwórczego.

### **1.5. Badanie struktury organizacyjnej**

Postępowanie badawcze w analizie i diagnozie struktury organizacyjnej może być prowadzone z różnych punktów widzenia. Możliwości i kierunki uszczegółowienia obszarów badań, co przedstawiono wcześniej, są różnorodne. Pomocne mogą tu być np. propozycje ujęcia struktury przez autorów francuskich, przedstawione w tym rozdziale lub zasygnalizowane poniżej, natomiast techniki zbierania informacji, przeprowadzania analizy i formułowania wniosków są zbliżone.

Ciekawy i wart wykorzystania, ze względu na logiczną spójność, program postępowania diagnostycznego w odniesieniu do struktury organizacyjnej przedstawia A. Nalepka<sup>9</sup>, który widzi tu siedem węzłowych zadań diagnostycznych, prowadzących do jej analizy i oceny:

**1. Klasyfikacja celów i funkcji systemu**, biorąc pod uwagę: sposób ustalania celów i ich adekwatność do oczekiwań i zaspokojenia potrzeb oto-

---

<sup>9</sup> Nalepka A., *Metodyka diagnozy struktury organizacyjnej*, „Doskonalenie Kadr Kierowniczych” 1987,

czenia oraz zasobów ludzkich i rzeczowych, podział celu ogólnego na częściowe.

**2. Dobór rzeczowych składników systemu i prawidłowości utworzenia komórek organizacyjnych** z punktu widzenia prawidłowości przyjętych kryteriów grupowania celów częściowych w zakresy działania, ich dostosowanie do możliwości realizujących je ludzi, jednoznaczność, ale i elastyczność zakresów działania, wzajemną proporcję pomiędzy zadaniami, uprawnieniami i odpowiedzialnością za nie.

**3. Grupowanie stanowisk w jednostki organizacyjne:** prawidłowości kryteriów, ich łączenia, komplementarność i rozłączność zadań komórek i jednostek organizacyjnych, stabilność zakresów i zadań tych komórek, ale i elastyczność sposobów ich realizacji, adekwatność zasobów do zadań.

**4. Zależności funkcjonalne:** informacyjne sprzężenia zwrotne, dostosowanie przepływu informacji do zadań jednostek, komórek organizacyjnych i stanowisk pracy, integracja systemu informacyjno-decyzyjnego, powiązania operacyjne, zakres, treść, niezawodność i adekwatność do zadań, organa doradcze — ich powoływanie i funkcjonowanie.

**5. Zależności hierarchiczne i organizacyjne członów kierowniczych,** a w tym przestrzeganie zasady jedności rozkazodawstwa, dostosowanie specjalizacji i zadań organów kierowniczych do działania podległych jednostek, oszczędność w rozbudowie aparatu kierowniczego, wykorzystanie zdolności kierowania.

**6. Rozmieszczenie uprawnień decyzyjnych i podziału zakresu odpowiedzialności** w systemie, w tym odległość hierarchiczna między miejscem powstania problemu decyzyjnego, miejscem jego rozwiązania, delego-

wanie uprawnień decyzyjnych, jednoznaczność zadań i odpowiedzialności stanowisk kierowniczych.

**7. Formalizacja budowy systemu:** kompletność i aktualność dokumentacji organizacyjnej i jej zgodność z przepisami prawnymi, stopień formalizacji działań, rozbieżności między formalną a rzeczywistą strukturą organizacyjną, procedury sporządzania i aktualizacji dokumentacji organizacyjnej.

Wydaje się, że innym punktem wyjścia w ustalaniu kierunków diagnozy mogą być widoczne symptomy dysfunkcji lub wręcz patologii występujących w strukturach organizacyjnych. Wychodzi się tu z założenia, że zjawiska te ograniczają sprawność funkcjonowania organizacji, a w przypadkach krańcowych mogą prowadzić do trwałej jej niesprawności. Przeto istotne jest zbadanie ich źródeł, zakresu i wpływu na działanie przedsiębiorstwa. Oczywiście nie można założyć, że wszystkie te dewiacje zachodzą w każdym badanym przypadku, ale znajomość możliwości ich występowania uczulić może na nie badających i projektujących strukturę organizacyjną specjalistów. Zalicza się do nich między innymi:

- autonomizację celów podrzędnych i częściowych i ich przewagę nad celami ogólnymi,
- nadmierną formalizację działań, a przede wszystkim kontroli, co prowadzi do administracyjnego stylu kierowania, kształtowania struktury według przyjętych wzorców, bez względu na szczególną sytuację organizacji,
- centralizację decyzji taktycznych i operacyjnych na najwyższych szczeblach,
- nadmierną liczbę narad i konferencji, która nie wypływa z po-

trzeb partycypacji, a z niskich kwalifikacji kadry kierowniczej bądź tworzenia pozorów demokracji,

- nadmierną formalizację organizacji, która uniemożliwia jej elastyczne dostosowywanie do potrzeb otoczenia,
- zmniejszanie rozpiętości kierowania poprzez nie uzasadniony w stosunku do potrzeb wzrost stanowisk kierowniczych,
- nie uzasadnione wcześniejszym badaniem zmniejszanie liczby pracowników administracyjno-biurowych,
- niewłaściwe delegowanie uprawnień itd.

Wydaje się, że bez względu na to, jak ustali się kolejność, zakres, charakter i szczegółowość analizy i diagnozy struktury organizacyjnej, muszą się w niej znaleźć takie istotne zagadnienia strukturotwórcze jak centralizacja, decentralizacja i partycypacja w zarządzaniu organizacją, style kierowania, motywacja pracownicza (ekonomiczna i społeczno-psychologiczna), rozpiętość kierowania, jedność rozkazodawstwa, podział i szczegółowość formułowania zadań, delegowanie kompetencji i uprawnień decyzyjne, odpowiedzialność za wykonanie zadań, stopień sformalizowania itd.

### ***Struktura organizacyjna jako przedmiot identyfikacji***

Identyfikacja w najszerszym rozumieniu to ustalenie tożsamości danego obiektu na podstawie znanych jego cech charakterystycznych. Cechy te bywają często ujmowane w postaci parametrów. Precyzując pojęcie identyfikacji, jego istotę sprowadza się do czynności utożsamiania badanego

obiektu z pierwowzorem i opisanie go w określonym, często sformalizowanym języku, przy zachowaniu ustalonego stopnia podobieństwa lub odpowiedniości.

Innymi słowy, podczas identyfikacji zachodzi z jednej strony formułowanie obrazu pewnego fragmentu rzeczywistości, z drugiej zaś tworzenie określonych konstrukcji poznawczych, czyli wzorców. Identyfikacja jest na ogół podporządkowana szerszym badaniom i stanowi część składową np. analizy, diagnozy czy projektowania. W wyniku identyfikacji otrzymuje się tzw. identyfikatory<sup>10</sup>. Jej rezultatem mogą być również modele-odwzorowania.

Pojęcie „obiekt” rozumiemy tu szeroko: jest to zarówno przedmiot fizyczny, proces, zdarzenie, jak i strukturą. W naszym przypadku identyfikacja oznacza tworzenie zarówno charakterystyki strukturalnej, jak i modeli-odwzorowań.

Do przeprowadzenia identyfikacji wykorzystuje się często elementy matematyki i statystyki (np. teorię procesów stochastycznych, funkcje korelacji i autokorelacji, metody filtracji, analizę regresji, analizę czynnikową, teorię grafów), ale stosuje się też proste metody opisowe i graficzne.

Najogólniej zadania identyfikacji można sprowadzić do:

- wstępnego poznania i ujęcia specyfiki badanego systemu,
- wyznaczenia jego miejsca i roli w nadsystemie,
- ustalenia powiązań systemu z otoczeniem,
- ustalenia węzłowych ogniw stanowiących podstawę funkcjo-

---

<sup>10</sup> Identyfikatory to wszelkiego rodzaju wyrażenia symboliczne i opisy, które tworzone są na podstawie relacji symetrii lub izomorfizmu w stosunku do identyfikowanego obiektu. Tworzenie modelu — odwzorowania oparte jest na relacji homomorfizmu.

nowania systemu,

- wstępnego poznania i wskazania słabych ogniw systemu.

Identyfikowanie systemów może też polegać na rozwiązaniu takich problemów, jak określenie stopnia złożoności systemu, ustalenie zbioru parametrów opisujących system, określenie wartości wyróżnionych parametrów.

Podstawowym zadaniem identyfikacji w przypadku struktury organizacyjnej jest z jednej strony znalezienie zbioru parametrów określających zależności funkcjonalne i hierarchiczne oraz stan składników badanego systemu (jednostek i stanowisk organizacyjnych), z drugiej — opisowo-graficzne odwzorowanie budowy systemu.<sup>11</sup>

Uzyskany w postępowaniu identyfikacyjnym model-odwzorowanie odpowiada ustaleniu stanu faktycznego badanej struktury. Zakładając, że znane są wartości wzorcowe określonych parametrów, można przeprowadzić porównanie stanu faktycznego badanej struktury ze stanem uznanym za wzorcowy — ten ostatni powinien odpowiadać realnym warunkom wewnętrznym i zewnętrznym systemu.

Przeprowadzając analizę parametrów można określić typowe czynniki wpływające na ich wartość oraz związki między poszczególnymi parametrami. Na tej podstawie można ustalić, jak zmieni się struktura organizacyjna w przypadku zmian jednego lub większej liczby parametrów. W tym przypadku identyfikacja traktowana jest jako proces mający znamiona prognozy.

Identyfikacja może być również wykorzystywana dla potrzeb badań

---

<sup>11</sup> Czerska M., *Organizacja przedsiębiorstw. Metodologia zmian organizacyjnych*, Gdańsk 1996, str. 99.

porównawczych, przy założeniu, że będzie stosowany ten sam zestaw parametrów: można mianowicie badać podobieństwa i różnice między istniejącymi rozwiązaniami strukturalnymi oraz ustalać ich efektywność dla porównywalnych systemów.

Podsumowując można stwierdzić, że identyfikacja struktury organizacyjnej służy osiągnięciu dwóch podstawowych celów:

- opracowaniu charakterystyki strukturalnej dla przedstawienia aktualnego stanu faktycznego i w dalszej konsekwencji dla jego oceny,
- opracowaniu modelu-odwzorowania dla **potrzeb badań** doświadczalnych, prognostycznych i porównawczych.

### ***Parametryczny opis struktury organizacyjnej***

Dążenie do możliwie wszechstronnego opisu struktury organizacyjnej, czyli poszukiwanie jej pełnej i adekwatnej charakterystyki, doprowadziło do powstania tzw. ujęcia wielowymiarowego. Traktowanie struktury organizacyjnej jako tworu wielowymiarowego daje możliwość określenia jej wielkości i złożoności przez różne determinanty. Determinanty te, będące wymiarami obiektu, wymagają na ogół konkretyzacji w związku z potrzebą wymiernego, a nie tylko opisowego charakteryzowania określonych zjawisk. Konkretyzacja ta polega na wskazaniu parametrów (charakterystyk) lub cech, które pełnią rolę uściślenia wymiarów (jeśli te ostatnie sformułowane są w sposób uogólniony).

Tworzenie opisu struktury organizacyjnej przy wykorzystaniu koncepcji wymiarów i parametrów wymaga stosowania określonych procedur

identyfikacyjnych, co służy bezpośrednio opracowaniu charakterystyki strukturalnej.

Najbardziej znaną próbą określenia wymiarów struktury organizacyjnej jest koncepcja powstała na Uniwersytecie Aston w Birmingham. Badacze grupy „astońskiej” uwzględniając elementy tzw. podejścia sytuacyjnego zaproponowali zbudowanie modelu strukturalnego za pomocą pięciu wymiarów; konfiguracji, centralizacji, specjalizacji, formalizacji i standaryzacji. Każdy z tych wymiarów potraktowany został jako agregat, złożony z szeregu zmiennych opisujących strukturę organizacyjną z większym stopniem szczegółowości. Uzyskano w ten sposób możliwość ilościowego i w miarę zobiektywizowanego jej opisu. Nie jest to obecnie jedyna propozycja ujęcia wielowymiarowego. Inne wymiary struktury organizacyjnej zaproponowali między innymi S. H. Udy, J. Hage, P. M. Blau czy H. Mintzberg. W oparciu o te koncepcje została w Polsce opracowana analiza wielowymiarowa struktur organizacyjnych<sup>12</sup>.

Nie wchodząc w istotę analizy ilościowej wymiarów przedstawionych w powyższych koncepcjach ani w istotę ilościowej analizy związków między poszczególnymi wymiarami, warto zwrócić uwagę na znaczenie koncepcji wielowymiarowych z punktu widzenia możliwości tworzenia nowych i lepszych rozwiązań strukturalnych.

Doskonalenie struktur organizacyjnych polega głównie na takim ich kształtowaniu, aby w możliwie najpełniejszy sposób spełniały swoje funkcje w odniesieniu do zadań całego systemu wytwórczego, a zwłaszcza systemu zarządzania. Tak sformułowanemu celowi doskonalenia odpowiada wielowymiarowa koncepcja opisu struktur organizacyjnych, oparta na funkcjach strukturalnych i relacjach systemotwórczych.

---

<sup>12</sup> Mreła K., *Struktury organizacyjne. Analiza wielowymiarowa*, Warszawa 1983.

Do praktycznego wykorzystania koncepcji wielowymiarowej niezbędne staje się utworzenie zbioru parametrów struktury organizacyjnej, wynikających z węzłowych zadań badawczych zawartych w bazowym planie badań. Opierając się na ogólnej definicji parametru oraz przyjmując, iż pomiar jest postępowaniem klasyfikacyjnym, w którym stosuje się rozszerzoną koncepcję, można stwierdzić, że pojęcie parametru dotyczy każdej mierzalnej cechy dowolnego obiektu. A zatem za parametr struktury organizacyjnej systemu wytwórczego można uznać każdą mierzalną cechę opisującą strukturalizację działań i elementów organizacji.

Zbiór parametrów struktury organizacyjnej.<sup>13</sup>

### **Funkcja klasyfikacji celów i funkcji**

#### **1. Zróżnicowanie celów**

1.1. Rodzaje celów

1.2. Zakres celów

1.3. Gradacja celów

1.4. Zmienność celów

1.5. Szczegółowość klasyfikacji celów

#### **2. Zróżnicowanie funkcji**

2.1. Rodzaje funkcji

2.2. Zakres funkcji (pracochłonność funkcji)

2.3. Gradacja funkcji

2.4. Zmienność funkcji

---

<sup>13</sup> Stabryła A., *Doskonalenie struktury organizacyjnej*, Warszawa 1991, str. 27.

## 2.5. Szczegółowość klasyfikacji funkcji

### **Funkcja porządkowania składników systemu i tworzenia stanowisk organizacyjnych**

#### **1. Zróznicowanie kadrowe**

1.1. Liczba pracowników

1.2. Poziom kwalifikacji

1.3. Struktura zatrudnienia

#### **2. Struktura składników rzeczowych**

2.1. Rodzaje aparatury

2.2. Liczba składników aparatury

2.3. Rozmieszczenie przestrzenne

#### **3. Struktura stanowisk organizacyjnych**

3.1. Rodzaje stanowisk

3.2. Liczba stanowisk

3.3. Wymagania kwalifikacyjne

#### **4. Zakres zadań stanowisk organizacyjnych**

4.1. Zróznicowanie zadań

4.2. Pracochłonność zadań

4.3. Zakres uprawnień i odpowiedzialności

#### **5. Przepustowość stanowisk organizacyjnych**

## **Funkcja grupowania stanowisk organizacyjnych**

### **1. Zróżnicowanie KO (JO)<sup>14</sup>**

- 1.1. Rodzaje
- 1.2. Struktura ilościowa
- 1.3. Wielkość
- 1.4. Trwałość
- 1.5. Rozmieszczenie przestrzenne

### **2. Budowa wewnętrzna KO (JO)**

- 2.1. Liczba stanowisk i komórek
- 2.2. Zróżnicowanie stanowisk
- 2.3. Rozmieszczenie przestrzenne
- 2.4. Zróżnicowanie zadań (rodzaj, ilość, zmienność, pracochłonność)
- 2.5. Zakres autonomii funkcjonalnej

### **3. Przepustowość KO (JO)**

## **Funkcja kształtowania zależności funkcjonalnych**

### **1. Konfiguracja struktury funkcjonalnej**

- 1.1. Rodzaje zależności funkcjonalnych
- 1.2. Ilość zależności funkcjonalnych
- 1.3. Trwałość zależności funkcjonalnych
- 1.4. Poziom zwartości struktury funkcjonalnej

---

<sup>14</sup> *Objaśnienia:* JO — jednostka organizacyjna, KO — komórka organizacyjna.

1.5. Intensywność występowania zależności funkcjonalnych

## **2. Konfiguracja zależności informacyjnych**

2.1. Rodzaje zależności informacyjnych

2.2. Ilość zależności informacyjnych

2.3. Trwałość zależności informacyjnych

2.4. Intensywność występowania zależności informacyjnych

## **3. Konfiguracja zależności operacyjnych**

## **4. Konfiguracja zależności doradczych**

### **Funkcja kształtowania zależności hierarchicznych i tworzenia członów kierowniczych**

#### **1. Konfiguracja struktury hierarchicznej**

1.1. Rodzaje zależności hierarchicznych

1.2. Ilość zależności hierarchicznych

1.3. Trwałość zależności hierarchicznych

1.4. Intensywność występowania zależności hierarchicznych

1.5. Wskaźnik rozpiętości kierowania

1.6. Spiętrzenie struktury hierarchicznej

1.7. Wskaźnik skośności

1.8. Ugięcie strukturalne

#### **2. Konfiguracja zależności hierarchicznych w Jednostkach organizacyjnych i członach kierowniczych**

2.1. Rodzaje zależności hierarchicznych

2.2. Ilość zależności hierarchicznych

2.3. Trwałość zależności hierarchicznych

2.4. Intensywność występowania zależności hierarchicznych

2.5. Rozpiętość i zasięg kierowania

**3. Zróżnicowanie członów kierowniczych (rodzaje, liczba, wielkość, wymagania kwalifikacyjne)**

**4. Zakres zadań członów kierowniczych (rodzaj, liczba, gradacja zadań decyzyjnych, zmienność, pracochłonność)**

### **Funkcja rozmieszczenia uprawnień decyzyjnych i podziału zakresu odpowiedzialności w organizacji**

#### **1. Podział uprawnień decyzyjnych**

1.1. Rodzaj uprawnień decyzyjnych

1.2. Zmienność uprawnień decyzyjnych

1.3. Gradacja uprawnień decyzyjnych

1.4. Szczegółowość

#### **2. Zakres uprawnień decyzyjnych i odpowiedzialności:**

2.1. Organów i jednostek zewnętrznych

2.2. Organów zarządzania

2.3. Ciał kolegialnych

2.4. Poszczególnych szczebli zarządzania

2.5. Jednostek sztabowych

#### **3. Centralizacja uprawnień decyzyjnych**

## **Funkcja formalizacji budowy systemu**

### **1. Rodzaje dokumentów**

### **2. Zakres formalizacji struktury organizacyjnej**

2.1. Szczegółowość dokumentacji organizacyjnej

2.2. Aktualność dokumentacji organizacyjnej

2.3. Stopień sformalizowania

### **3. Zmienność dokumentacji organizacyjnej**

## ***Procedura identyfikacji struktury organizacyjnej***

W procedurze identyfikacyjnej można wyróżnić **cztery fazy** postępowania:

1. wstępny opis struktury organizacyjnej,
2. dobór parametrów struktury organizacyjnej (na podstawie standardowego wykazu parametrów),
3. wybór metod i modeli użytkowych,
4. pomiar wartości wybranych parametrów.

**Wstępny opis struktury organizacyjnej** to faza, w której powstaje orientacyjny zarys stanu faktycznego w przekroju podstawowych funkcji tej struktury. Celem tej fazy jest przygotowanie ramowej charakterystyki struktury organizacyjnej z uwzględnieniem podstawowych składników jej kontekstu. Informacje zgromadzone w tej fazie pozwalają zaklasyfikować

badaną strukturę do określonej grupy struktur organizacyjnych.

Charakterystyka ramowa obejmuje następujące czynniki wewnątrzorganizacyjne:

- formalny status systemu wytwórczego (statut przedsiębiorstwa i inne przepisy regulujące jego funkcjonowanie),
- cele i zasięg działania systemu wytwórczego,
- wielkość (liczba zatrudnionych, liczba zakładów i filii),
- rozmieszczenie terytorialne części składowych systemu,
- wyroby przedsiębiorstwa: rodzaj, liczba, asortyment oraz zmienność struktury produkcji,
- wyposażenie systemu wytwórczego i jego rozmieszczenie,
- proces technologiczny: typ (produkcja jednostkowa, seryjna, masowa), stopień automatyzacji itp.

Do składników kontekstu struktury organizacyjnej, na które zwraca się szczególną uwagę we wstępnym opisie, można zaliczyć:

- nadsystem,
- ważniejszych odbiorców wyrobów i usług przedsiębiorstwa,
- głównych dostawców i kooperantów przedsiębiorstwa,
- banki, instytucje kontrolne itp.

Kolejnym elementem wstępnego opisu jest ogólny klasyfikator funkcji systemu wytwórczego, który obejmuje funkcje sfery wykonawczej i sfery zarządzania. Dla potrzeb doskonalenia struktury organizacyjnej należy przede wszystkim ująć w odpowiednim klasyfikatorze funkcje sfery zarzą-

dzania. Klasyfikator funkcji wykonawczych odgrywa w tym przypadku rolę pomocniczą, chociaż jego znaczenie zależy od specyfiki danego zadania badawczego.

Oprócz wymienionych wyżej elementów należy również zgromadzić informacje dotyczące wcześniejszych rozwiązań, funkcjonujących w rozpatrywanym systemie wytwórczym. Konieczne jest także uwzględnienie głównych kierunków strategii rozwoju danego przedsiębiorstwa, co w znacznym stopniu ułatwia dalsze postępowanie diagnostyczne i projektowe.

**Dobór parametrów struktury organizacyjnej** to druga faza postępowania identyfikacyjnego. Sens tej fazy sprowadza się do ustalenia najważniejszych parametrów, a więc istotnych z punktu widzenia zakresu przewidywanych prac diagnostycznych lub projektowych. Przedmiotem identyfikacji może być bowiem cała struktura organizacyjna lub struktury cząstkowe (elementarna, funkcjonalna, hierarchiczna), a w niektórych przypadkach tylko wybrane jednostki organizacyjne.

Parametry struktury organizacyjnej wybierane są ze zbioru wyjściowego, który jednak nie jest zbiorem ostatecznym. Standardowy wykaz parametrów może być rozbudowywany w dwóch kierunkach:

- modyfikacji i uzupełniania grup parametrów w ramach poszczególnych funkcji,
- ustaleniu parametrów niższych rzędów.

Traktowanie omawianego wykazu jako wyjściowego, a nie ostatecznego zbioru parametrów struktury organizacyjnej wynika ze znacznego zróżnicowania zarówno systemów wytwórczych, których struktury mogą stanowić przedmiot badań, jak i warunków, w jakich badania te mają być

prowadzone. Zbiór ten można wykorzystywać przede wszystkim w badaniu struktur organizacyjnych przedsiębiorstw przemysłowych, gdyż opracowany został głównie na podstawie danych zebranych w takich organizacjach. Natomiast do badania np. struktur jednostek administracji państwowej wymagać będzie dalszych modyfikacji.

Dobór parametrów struktury organizacyjnej musi być dokonywany na podstawie odpowiednich przesłanek. Ogólnie rzecz biorąc, ustalenie tych przesłanek sprowadza się do odpowiedzi na pytania: jakie parametry powinny być uwzględnione w rozwiązywaniu konkretnego zadania badawczego? O tym, które parametry mogą być przydatne w danym przypadku, decydują przede wszystkim przesłanki merytoryczne, a więc rodzaj rozwiązywanego zadania badawczego oraz przesłanki metodologiczne, czyli ogólna metoda badawcza przyjęta do rozwiązania danego zadania, oraz metody i techniki szczegółowe.

Ostateczny wybór parametrów struktury organizacyjnej jest dokonywany na podstawie przesłanek dotyczących:

**1) czynników merytorycznych:**

- funkcji struktury będących przedmiotem badania,
- rodzajów badanych systemów wytwórczych (produkcyjne, usługowe itp.),
- celów szczegółowych podsystemów systemu wytwórczego;

**2) czynników metodologicznych:**

- rodzaju postępowania badawczego (diagnozowanie, projektowanie),
- stopnia złożoności ogólnej metody badania (wynikającego na ogół z celu badania).

Poza wymienionymi należy wziąć pod uwagę również względy formalne i organizacyjno-techniczne, czyli ogólne warunki, w jakich jest prowadzone badanie, włączając w to również wszelkiego rodzaju ograniczenia organizacyjne, techniczne i finansowe.

**Wybór metod i modeli użytkowych** to trzecia faza procedury identyfikacyjnej. Metody, które mogą mieć tu zastosowanie, można klasyfikować na wiele sposobów. Ponieważ głównym celem identyfikacji struktur organizacyjnych jest tworzenie ich charakterystyki, to słuszne będzie przyjęcie za podstawę klasyfikacji postaci odwzorowania identyfikowanych struktur. Przy takim założeniu otrzymujemy dwie podstawowe klasy metod identyfikacji:

- metody opisowo-graficzne: opisowe, graficzne i tablicowe,
- metody analityczne: grafów i sieci, statystyczne i wskaźnikowe.

W wyniku zastosowania metod opisowo-graficznych otrzymujemy charakterystykę stanu faktycznego w postaci mniej lub bardziej szczegółowego opisu słownego oraz schematu graficznego ilustrującego np. rozmieszczenie komórek, konfigurację zależności hierarchicznych. Metody opisowo-graficzne rozwijane w ramach teorii klasyfikacji również mogą być wykorzystane w badaniach strukturalnych.

Zastosowanie metod analitycznych w identyfikacji struktur organizacyjnych wiąże się z odwzorowaniem ich w postaci pewnych, sformalizowanych zapisów, wzorów analitycznych, układów równań, zależności statystycznych itp. Do grupy metod analitycznych zaliczane są również metody optymalizacyjne. Ich zastosowanie związane jest nie tyle z ustalaniem stanu faktycznego, co z poszukiwaniem rozwiązań wzorcowych (normatywnych)

w zakresie określonych parametrów (np. rozpiętość kierowania). Mogą być użyteczne np. przy wyborze specjalizacji, obliczaniu optymalnej wielkości zdań.

Za pomocą metody grafów i sieci można opisać strukturę organizacyjną poprzez przyporządkowanie wierzchołkom grafu wszystkich części składowych systemu wytwórczego, od poszczególnych jednostek organizacyjnych do stanowisk włącznie. Wierzchołkom grafu można również przyporządkować pewne elementy otoczenia, szczególnie te, z którymi dany system bezpośrednio współpracuje. Gałęzie grafu tworzą natomiast wszystkie zależności organizacyjne. Można też szczegółowo opisać graf przez przyporządkowanie celów i funkcji poszczególnym gałęziom, wskazując zarazem parametry określające zależności organizacyjne.

Metody statystyczne mają służyć poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie, jak ze statystycznego punktu widzenia powiązane są ze sobą składniki identyfikowanej struktury, jakiego typu związki występują między parametrami, jaka jest istotność (także trwałość, niezawodność) zależności organizacyjnych. Ta grupa metod będzie wykorzystywana we wszelkiego rodzaju badaniach porównawczych i diagnostycznych.

Metody wskaźnikowe — stanowiące pewnego rodzaju uzupełnienie metod statystycznych — są elementarnym narzędziem obliczeniowym przy ustalaniu wszelkiego rodzaju danych i zestawień przekrojowych, dotyczących m.in. klasyfikacji celów i funkcji, konfiguracji struktury organizacyjnej, charakterystyki ilościowej jednostek organizacyjnych.

Zastosowanie w procedurze identyfikacji struktury organizacyjnej takiej lub innej metody szczegółowej identyfikacji jest zależne głównie od dwóch elementów: zadań i przedmiotu identyfikacji.

Zadania identyfikacji wynikają z jej „usługowego”, w pewnym sensie,

charakteru w procedurze doskonalenia struktur. Na ogół bowiem identyfikacja nie występuje jako samodzielny proces badawczy, ale jest elementem składowym takich kompleksowych procesów, jak diagnozowanie czy projektowanie struktury organizacyjnej. Tak więc z zakresu i szczegółowości prac diagnostycznych lub projektowych wynikają na ogół zadania, jakie są stawiane przed identyfikacją struktury organizacyjnej w konkretnym postępowaniu organizatorskim (doskonalącym).

Drugim znaczącym elementem przy wyborze metody identyfikacji struktury organizacyjnej jest przedmiot identyfikacji. Może nim być cała struktura organizacyjna lub struktury cząstkowe, a także stanowiska, zależności organizacyjne itp. Identyfikacja każdego z tych przedmiotów wymaga zastosowania odpowiedniej metody, z tym, że główna różnica w realizacji procedury identyfikacji będzie polegała na definiowaniu różnych zbiorów parametrów opisujących wszystkie wyżej wymienione przedmioty.

Na dobór metod identyfikacji struktur organizacyjnych wpływają również:

- umiejętności i wiedza przeprowadzającego identyfikację (np. pewne metody identyfikacji wymagają dobrej znajomości metod statystycznych),
- możliwość zastosowania techniki komputerowej (część metod statystycznych jest niemożliwa do praktycznego wykorzystania przy dokonywaniu obliczeń metodami tradycyjnymi),
- ilość czasu, jaką można przeznaczyć na postępowanie identyfikacyjne.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na koszty związane z zastosowaniem metod identyfikacji struktur organizacyjnych, zwłaszcza gdy podobny lub zbliżony wynik można uzyskać przy zastosowaniu jednej z prostszych metod.

Wybór klasy modeli użytkowych sprowadza się do wskazania, jakie są możliwości zastosowania pewnych typów modeli dla potrzeb ustalania stanu faktycznego. Wyboru konkretnego modelu dokonuje się ze względu na rodzaj interesującego nas przedmiotu badania. Na przykład, przy badaniu celów systemu wytwórczego może to być model wiązki celów, przy badaniu sposobu grupowania jednostek organizacyjnych — model formy organizacyjnej lub model jej elastyczności. Należy przy tym dodać, że nie każde zadanie badawcze musi być formułowane w postaci modelu.

**Pomiar wartości wybranych parametrów** to ostatnia faza zaproponowanej tu procedury identyfikacji. Pomiar w szerokim tego słowa znaczeniu to sposób uzyskiwania symboli przedstawiających własności przedmiotów, zdarzeń lub stanów, które to symbole pozostają w takim samym istotnym związku między sobą, jak przedstawiane przez nie rzeczy). Innymi słowy jest to klasyfikacja określonego zbioru rzeczy lub zdarzeń, połączona z nadaniem określonych, stałych nazw (symboli) elementom klasyfikowanego zbioru. W ścisłym znaczeniu — bliższym potocznemu rozumieniu tego słowa — pomiar oznacza czynność przyporządkowania liczb (a więc nie dowolnych symboli) przedmiotom lub zdarzeniom.

Przy przeprowadzaniu pomiaru ważne jest, aby dawał on jednoznaczne i powtarzalne rezultaty. Wymagania te spełniają następujące skale pomiarowe: **nominalna, porządkowa, interwałowa i ilorazowa.**

*Skala nominalna* polega na klasyfikowaniu dowolnych zbiorów oraz numerowaniu poszczególnych podzbiorów (klas) i należących do nich ele-

mentów. Oprócz numerowania można stosować oznaczenia słowne. Skalowanie nominalne odpowiada więc wyliczeniu klas i elementów jakiegoś zbioru.

*Skala porządkowa* to ustalenie kolejności elementów na podstawie relacji większości lub mniejszości. Relacja dotyczy jakiejś cechy (lub cech) wyrażonej za pomocą wielkości mianowanej lub niemianowanej.

*Skala interwałowa* (przedziałowa) oparta jest na zasadzie ustalania jednostek pomiarowych (fizycznych, technicznych, ekonomicznych, umownych), za pomocą których mierzy się odległości między wyróżnionymi elementami. Skala ta ma więc charakter wartościujący „położenie” danego elementu względem pozostałych.

*Skala ilorazowa* wyraża stosunek jednej wielkości do innej lub stosunek jednego elementu do innego. Stosunek ten jest wyznaczany na podstawie wartości określonych cech, które charakteryzują poszczególne elementy. Skala ta daje odpowiedź na pytanie, ile razy dany element jest większy od innego.

Po przeprowadzeniu pomiarów wybranych parametrów uzyskuje się model-odwzorowanie identyfikowanego obiektu. Zestaw zmierzonych parametrów jest żądanym opisem przedmiotu badania. Przyjęcie postulatu mierzalności oznacza w tym przypadku ustalenie metody pomiaru, a w szczególności zaś wybór odpowiednich skal pomiarowych, za pomocą których można mierzyć stany wyróżnionych parametrów. Jeżeli natomiast pojawiają się trudności z określeniem takich skal lub są one zbyt „słabe” w stosunku do celów badania, to należy dane parametry rozłożyć na prostsze składowe.

Model-odwzorowanie struktury organizacyjnej uzyskany w wyniku zastosowania opisanej procedury powinien być poddany weryfikacji. Polega

ona na pełnym albo wrywkowym powtórzeniu czynności mierzenia w celu wyeliminowania ewentualnych błędów pomiarowych. Przy weryfikacji należy stosować metody statystyczne, natomiast tam, gdzie jest to niemożliwe (np. z powodu braku odpowiedniej ilości danych) — metody porównawcze i opisowe.

## ***PODSUMOWANIE***

Przedstawiona syntetycznie analiza podstawowych treści teorii budowania struktur organizacyjnych ma w dużym stopniu charakter i znaczenie poznawcze. Wynika z niej jednak szereg wniosków odnoszących się bezpośrednio lub pośrednio do problemów tworzenia i doskonalenia struktur organizacyjnych sił zbrojnych, a w tym sił powietrznych.

W pełni adekwatna dla potrzeb wojskowych jest ogólna definicja, mówiąca, że struktura organizacyjna to „ogół ustalonych zależności funkcjonalnych i hierarchicznych między składnikami systemu wytwórczego, zgrupowanymi w komórki i jednostki organizacyjne w sposób umożliwiający osiągnięcie celów całości”.

Podobny wniosek można sformułować w odniesieniu do funkcji struktury organizacyjnej, jako „narzędzia zarządzania”, co oznacza także jej traktowanie, jako narzędzia dowodzenia.

Z prezentowanych w literaturze typów (rodzajów) struktur organizacyjnych, za najbardziej charakterystyczną dla sił powietrznych można uznać strukturę **sztabowo – liniową**, której istotą jest równowaga wewnętrznych hierarchicznych powiązań służbowych i funkcjonalnych. Z teoretycznego punktu widzenia stanowi ona kompromis między strukturą liniową i funk-

cyjonalną. Potwierdzają to także wieloletnie doświadczenia. Wydaje się, wobec złożoności i „rozległości” organizacyjnej sił powietrznych jest rozwiązanie, dla którego trudno znaleźć alternatywę.

Warto zwrócić uwagę na tzw. struktury zadaniowe, powoływane w celu projektowania i dostosowywania danej organizacji do zmieniających się warunków – zewnętrznych i wewnętrznych. Z tym wiąże się konieczność i zasada modyfikacji struktur pod kątem aktualnych i przyszłych potrzeb oraz warunków funkcjonowania. Taka właśnie sytuacja ma miejsce w siłach zbrojnych i siłach powietrznych RP.

Spośród czynników determinujących struktury na plan pierwszy wysuwają się cele organizacji. Podkreśla się, że **pamiętanie o celach organizacji jest bardzo ważne w przypadku dokonywania zmian częściowych**, co w pełni koresponduje z zasadami tak powszechnej obecnie restrukturyzacji.

Zasady kształtowania struktur organizacyjnych podzielono na trzy grupy:

- Odnoszące się do całej struktury organizacyjnej;
- Dotyczące procesu (tworzenia) struktury organizacyjnej;
- Związane z wycinkowymi problemami kształtowania się struktury organizacyjnej.

Mają one niemal bezpośrednie odniesienie do sił zbrojnych i sił powietrznych. Na szczególne podkreślenie zasługuje **zasada budowania struktur „od dołu”**, co oznacza, że w pierwszej kolejności należy sformułować oraz pogrupować cele i funkcje związane z zarządzaniem całością organizacji.

Podobnie można ocenić potrzebę zastosowania lub adaptacji do warunków wojskowych **zasad jedności rozkazodawstwa, rozpiętości kierowania oraz równowagi zakresów zadań, uprawnień i odpowiedzialności.**

Jak zasygnalizowano we wstępie pracy, zaprezentowane analizy i wnioski dotyczące teorii (zasad) budowania struktur organizacyjnych mają w znacznym stopniu znaczenie poznawcze. Potwierdza się jednak teza, że większość z nich odnosi się do sił powietrznych – pośrednio i bezpośrednio. Zespół autorski nie ma wątpliwości, że jest to problem wymagający pogłębionych badań, które powinny prowadzić do opracowania zwartej teorii (przynajmniej adaptacji podstaw teoretycznych) tworzenia i funkcjonowania organizacji wojskowych, a w tym sił powietrznych.

## 2. STRUKTURY ORGANIZACYJNE SIŁ POWIETRZNYCH

Traktując siły powietrzne jako system, można w jego strukturze wyróżnić dwa podstawowe elementy :

- Tradycyjnie rozumiany potencjał bojowy, jako suma ilościowa i jakościowa środków walki (głównie samolotów, śmigłowców i raket).
- Infrastruktura sił powietrznych, do której zaliczamy głównie systemy rozpoznania i dowodzenia (satelitarne, powietrzne i naziemne) oraz systemy logistyczne.

Jest to najogólniejszy podział funkcjonalny. Umownie użyto w tym wypadku pojęcie „infrastruktura”, nie w pełni zgodnie z jego encyklopedycznym znaczeniem. Chodziło jednak o wyeksponowanie tych dwóch elementów, które obrazują istotę funkcjonowania sił powietrznych i decydują o ich skuteczności w walce.

Do niedawna efektywność czy skuteczność bojową sił powietrznych oceniano głównie przez pryzmat możliwości potencjału środków walki, przy uwzględnianiu elementów infrastruktury. Obecnie dokonuje się istotnych przewartościowań w tym zakresie. Trudno bowiem ocenić, który z wymienionych elementów ma większe znaczenie. Niektórzy teoretycy wojskowi twierdzą, że tym elementem jest infrastruktura. To problem dla specjalistów zajmujących się efektywnością bojową.

Warto jednak powtórzyć i podkreślić, także na podstawie wniosków z konfliktów zbrojnych, podstawową tezę, że siły powietrzne są systemem złożonym, który może wypełniać swoje podstawowe funkcje obronne i zaczepne (tarczy i miecza), kiedy działają efektywnie wszystkie jego elemen-

ty. Sparaliżowanie choćby jednego z nich powoduje radykalne obniżenie skuteczności całego systemu. Oznacza to w praktyce, że współczesne samoloty i rakiety przeciwlotnicze są w pełni skuteczne w zasadzie tylko w powiązaniu z nowoczesnymi systemami rozpoznania, dowodzenia, walki radioelektronicznej i logistyki.

Współczesne siły powietrzne stanowią poważny i pod względem szczególnych właściwości i możliwości nieporównywalny z innymi rodzajami sił zbrojnych potencjał bojowy. Uzasadnione wydaje się więc rozpowszechnione już pojęcie "potęga powietrzna". W literaturze można jednak spotkać dość zróżnicowaną jego interpretację, chociaż głównie w odniesieniu do szczegółów.

Wojciech Michałak za najważniejsze cechy współczesnych sił powietrznych uznaje : elastyczność; zasięg , szybkość i manewrowość.<sup>15</sup> Natomiast odnosząc te cechy do użycia sił powietrznych w kampaniach wojennych, wskazuje na ich wszechobecność, szybkość reagowania, precyzję uderzeń i zdolność do koncentracji wysiłku.

Natomiast Stefan Czmur, charakteryzując doktrynę Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych, jako "szczególne możliwości - to, co siły powietrzne potrafią zrobić najlepiej" wymienia <sup>16</sup> :

- Zdolność wywalczenia przewagi w powietrzu i kosmosie.
- Zdolność wywalczenia przewagi informacyjnej.
- Precyzja w walce, bitwie i operacji.
- Możliwość wykonania globalnego uderzenia.
- Możliwość wykorzystania globalnej mobilności.

---

<sup>15</sup> W. Michałak. Doktryna Sił Powietrznych RP. Próba zarysu. Część 1. AON, 1999r.

<sup>16</sup> S. Czmur. Podstawowa Doktryna Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych. Przegląd WLiOP, kwie-

- Ruchliwe wsparcie bojowe.

Podobnie jak w wielu innych opracowaniach, walkę o przewagę w powietrzu traktuje się jednocześnie jako szczególną możliwość i podstawowe zadanie sił powietrznych. Warto zwrócić uwagę na interpretację pozostałych “cech szczególnych”.

Przewaga informacyjna - “to zdolność do zbierania, kontrolowania, wykorzystania i ochrony informacji przy braku takich możliwości u przeciwnika”. Nie ulega wątpliwości, że współcześnie podstawą uzyskiwania przewagi informacyjnej jest rozpoznanie powietrzne i satelitarne. Mówiąc kolokwialnie “siły powietrzno-kosmiczne widzą najwięcej, najdalej i najdokładniej”. We współczesnej wojnie przewaga informacyjna jest traktowana jako jeden z podstawowych warunków uzyskania przewagi strategicznej w skali kampanii i operacji.

Precyzja w działaniach (precyzja uderzeń) najczęściej jest kojarzona z wykorzystaniem lotniczej i raketowej broni “precyzyjnego rażenia” czy też broni “inteligentnej”. Płk dr hab. Stanisław Zajas nazywa tę cechę sił powietrznych zdolnością do wykonywania “chirurgicznych cięć”. Należy podkreślić, że precyzja uderzeń lotniczych i raketowych zależy niemal w równym stopniu od dwóch podstawowych czynników : możliwości środków rażenia (broni precyzyjnej) i precyzji rozpoznania. Jest to problem nie tylko dosłownie rozumianej skuteczności bojowej sił powietrznych, ale także konieczność i możliwość przestrzegania wielu konwencji międzynarodowych, np. w zakresie ochrony ludności cywilnej czy dóbr kultury. W tzw. operacjach innych niż wojna, szczególnie w misjach pokojowych, ma to ogromne znaczenie.

Szczegółowe analizy i charakterystyki sił powietrznych będą przedmiotem badań w drugim etapie. Można jednak już wstępnie sformułować tezę, że głównie trzy cechy obrazują „szczególne” ich właściwości i możliwości: mobilność, także globalna; siła i precyzja uderzeń; przewaga informacyjna.

Na podstawie analizy teorii i doświadczeń z konfliktów zbrojnych uzasadniona wydaje się kolejna teza, że efektywne i racjonalne wykorzystanie tych szczególnych cech i możliwości sił powietrznych jest w znacznym stopniu zależne od przyjętych rozwiązań strukturalnych.

Przenosząc wnioski z analizy podstaw teorii (rozdział pierwszy) na grunt sił powietrznych, można przyjąć generalną koncepcję i kolejność postępowania podczas tworzenia lub doskonalenia ich struktur organizacyjnych: sformułowanie celów; sprecyzowanie zadań; określenie potrzebnego potencjału; określenie potrzebnej infrastruktury; sprecyzowanie koncepcji strukturalnej.<sup>17</sup>

W tworzeniu i funkcjonowaniu struktur organizacyjnych sił powietrznych można wyróżnić pięć szczegółowych zasad, obrazujących także tendencje ich rozwoju.

Za pierwszą zasadę (nie znaczy to, że jest ona najważniejsza) należy uznać, że struktury powinny zapewniać wewnętrzną spójność organizacyjną, tzw. poziomą i pionową, zarówno w odniesieniu do całości sił powietrznych, jak i poszczególnych elementów (szczebli) - od poziomu strategicznego aż do taktycznego. Celem nadrzędnym jest jednak sprawne ich funkcjonowanie (działanie) w różnych, często zmieniających się warunkach bojowych, ale także szkoleniowych. W praktyce chodzi o ujętą w teorii zasadę (wymaganie) funkcjonalności struktur organizacyjnych.

Należy podkreślić, że jest to jedna z zasad ogólnych, mających zastosowanie nie tylko w siłach powietrznych i nie tylko w wojsku.

Drugą zasadą jest dostosowywanie struktur organizacyjnych do celów, funkcji i zadań sił powietrznych oraz sił zbrojnych danego państwa lub koalicji. Inaczej mówiąc jest to nadrzędność strategicznych i operacyjnych celów nad strukturami.

Trzecią zasadą jest zależność struktur organizacyjnych od potencjału bojowego sił powietrznych - zarówno od jego liczebności, jak i jakości. Tworząc lub modyfikując struktury organizacyjne należy więc w pierwszej kolejności sformułować cele i zadania sił powietrznych, następnie potrzebny do ich realizacji potencjał bojowy, a dopiero w ostatniej kolejności racjonalne (funkcjonalne) struktury.

Doświadczenia wielu państw wskazują, że odstępstwa od wymienionych zasad są najczęstszą przyczyną tworzenia struktur organizacyjnych sił powietrznych nieracjonalnych z punktu widzenia ekonomicznego oraz niefunkcjonalnych w znaczeniu operacyjno-taktycznym. W tym kontekście warto wymienić chociażby dwa przykładowe błędy. Pierwszy z nich polega na utrzymywaniu (często wieloletnim) tych samych struktur, pomimo radykalnych zmian w potencjale, a nawet zadaniach bojowych. Sporadycznie takie rozwiązania są argumentowane tradycjami historycznymi, co jest zapewne bardzo chwalebne i patriotyczne, ale nie zawsze racjonalne. Drugi błąd wiąże się z powoływaniem nowych jednostek (np. bojowych), dla których określa się struktury organizacyjne, a następnie cele i zadania, co w myśl sformułowanych zasad jest dokładnym odwróceniem kolejności postępowania.

Kolejną zasadą jest dostosowywanie struktur organizacyjnych do cią-

---

<sup>17</sup> W. Michalak (plus zespół). Polskie Siły Powietrzne w NATO. MON, 1999r.

gle rosnącej mobilności i manewrowości sił powietrznych. Bez praktycznego przestrzegania tej zasady nie jest możliwe zachowanie zdolności do wykonywania "globalnych uderzeń" w dowolnym miejscu i czasie. W tym wypadku chodzi głównie o tworzenie infrastruktury zapewniającej pełne wykorzystanie wysoce manewrowych środków walki - szczególnie samolotów, ale także naziemnych środków obrony przeciwlotniczej.

Ostatnia zasada dotyczy głównie państw wchodzących w skład koalicji (np. NATO), ale także takich, które dysponują znaczącym i różnorodnym potencjałem bojowym. Struktury organizacyjne są bowiem jednym z czynników determinujących uzyskiwanie kompatybilności i interoperacyjności w skali koalicji i państwa.

W tym wypadku przez **kompatybilność** należy rozumieć zdolność dwóch lub kilku przedmiotów lub części składowych wyposażenia do istnienia i funkcjonowania w tym samym systemie lub środowisku, bez wzajemnego kolidowania.

Z kolei **interoperacyjność** to zdolność systemów (jednostek) do świadczenia usług lub korzystania z usług innych systemów (jednostek), a także zdolność do korzystania z tych wzajemnych usług, w celu zwiększenia efektywności współdziałania między ww. systemami.

Są to dość złożone, a nawet zawile definicje. Dla lepszego ich zrozumienia i dostosowania do problematyki użycia sił powietrznych, przyjmijmy pewne uproszczenia. Przy takim założeniu, interoperacyjność oznacza zdolność do prowadzenia wspólnych działań, w ramach koalicji, państwa lub systemu (np. obrony powietrznej), dla realizacji wspólnych celów i zadań. Kompatybilność jest pojęciem węższym, o znaczeniu bardziej "technicznym" i jest jednym z podstawowych warunków uzyskania interoperacyjności.

Poza uwarunkowaniami technicznymi, do głównych obszarów interoperacyjności z reguły zalicza się :

- Doktrynę sił powietrznych - jednolite założenia w zakresie celów, zadań i sposobów użycia sił powietrznych.
- Dowodzenie - chodzi głównie o wspólne procedury planowania, procedury decyzyjne itp.
- Szkolenie wojsk - jednolite metodyki szkolenia, wspólne (np. koalicyjne) ćwiczenia.
- Struktury organizacyjne.

Nie przez przypadek struktury organizacyjne wymieniono na ostatnim miejscu. Chodzi bowiem o przestrzeganie sformułowanej już zasady ich dostosowywania do celów i zadań. Natomiast w odniesieniu do działań koalicyjnych rozwiązania strukturalne powinny sprzyjać uzyskiwaniu interoperacyjności w zakresie działań bojowych, dowodzenia i szkolenia. Bardzo często jako najbardziej istotną wskazuje się współzależność między wewnętrznymi strukturami dowództw i sztabów a procedurami dowodzenia. Traktując ten problem nieco dogmatycznie, można przyjąć, że każda istotnie różniąca się procedura wymaga innej struktury sztabu. W sztabach międzynarodowych, co oczywiste, muszą być wspólne procedury i struktury.

Przedstawionych zasad nie można traktować dogmatycznie ani wybiórczo. Nie ulega natomiast wątpliwości, że ich myślą przewodnią jest nadrzędność celów i zadań oraz sprawności funkcjonalnej sił powietrznych nad "formalnymi" strukturami organizacyjnymi.

Z całą pewnością można stwierdzić, że współcześnie funkcjonują już w praktyce takie struktury sił powietrznych, które w pełni lub w przeważa-

jącej części odpowiadają powyższym zasadom, chociaż jest to problem szczegółowych analiz i ocen.

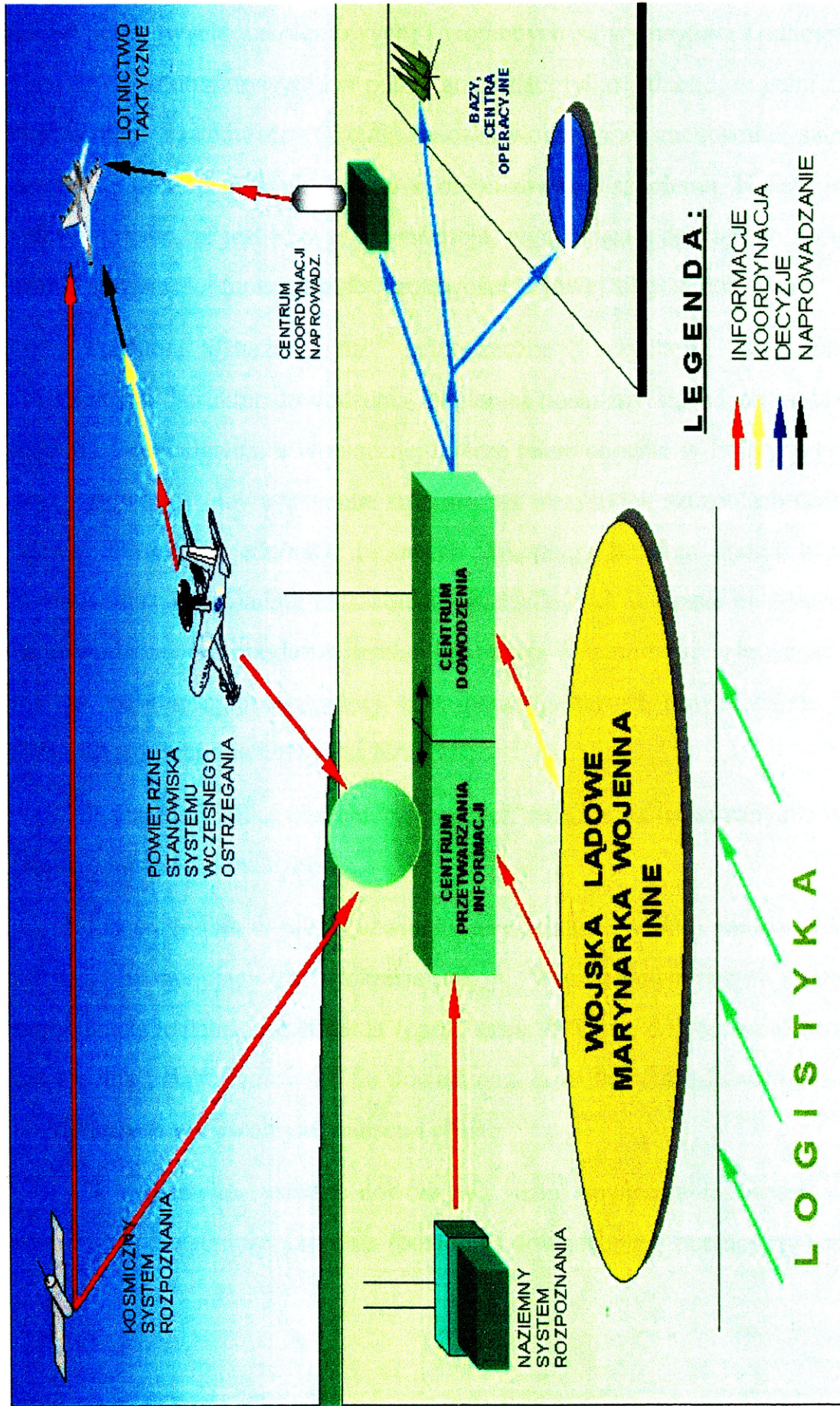
Analizując struktury organizacyjne i funkcjonalne współczesnych sił powietrznych, można w nich wyróżnić trzy podstawowe elementy (rys. 3):

- System rozpoznania i dowodzenia, nazywany dalej systemem dowodzenia.
- System logistyczny.
- Jednostki bojowe.

Celowo przyjęto pewne istotne uproszczenie, traktując łącznie systemy rozpoznania i dowodzenia. W praktyce systemy rozpoznania stanowią w coraz większym stopniu wyodrębniony element strukturalny, o sprecyzowanych zadaniach.

Z całą pewnością można jednak uznać, że są to trzy główne i w znacznym stopniu samodzielne pod względem organizacyjnym elementy strukturalne sił powietrznych (według polskiego słownictwa nazywane “pionami organizacyjnymi”), bardzo silnie powiązane ze sobą funkcjonalnie.

**System dowodzenia** spełnia fundamentalną rolę w strukturze współczesnych sił powietrznych zarówno pod względem organizacyjnym, jak i funkcjonalnym. W jego strukturze wewnętrznej można wyróżnić umownie podsystem “pokojowy” i podsystem “wojenny”. Podsystem pokojowy służy głównie potrzebom szkolenia wojsk i nie będziemy się nim szerzej zajmować. W praktyce możemy spotkać dość zróżnicowane rozwiązania w zakresie powiązań między tymi systemami - od wyraźnego rozgraniczenia aż do utrzymywania systemów “mieszanych” (pokojowo-wojennych).



Rys.3. System sil powietrznych. Opracowanie autora.

W zasadzie głównym powodem tworzenia oddzielnych systemów dla celów pokojowych (szkoleniowych) i wojennych są wymagania koalicyjne. Umożliwia to utrzymywanie w pełnej gotowości tylko jednego, w pełni zintegrowanego systemu dowodzenia na czas wojny, przy zachowaniu samodzielności poszczególnych państw w organizowaniu szkolenia. Należy jednak podkreślić, że jest to ogólna tendencja, wynikająca z dążenia do zwiększenia sprawności funkcjonalnej i gotowości bojowej sił powietrznych.

Trudno wskazać na jednoznaczne przykłady stosowania "mieszanych" struktur dowodzenia. Najlepiej posłużmy się własnym przykładem. Do niedawna, a w znacznej mierze także obecnie w Polsce występują typowe pokojowo-wojenne struktury na wszystkich szczeblach dowodzenia. Dowódcy jednostek bojowych dysponują bowiem stanowiskami dowodzenia, odpowiadają za szkolenie tych jednostek w czasie pokoju oraz za dowodzenie nimi podczas działań bojowych. System ten ciągle się zmienia, w celu osiągnięcia pełnej interoperacyjności sił powietrznych RP (WLOP) z siłami powietrznymi NATO.

Wymieńmy kilka charakterystycznych cech (poza technicznymi) wojennego systemu dowodzenia.

Jest to system w pełni rozwinięty terytorialnie (w skali państwa i koalicji) i funkcjonujący już w okresie pokoju. Wraz z powietrznymi i satelitarnymi elementami rozpoznania (coraz częściej także dowodzenia) utrzymuje pełną i ciągłą gotowość do dowodzenia dowolnymi zgrupowaniami sił powietrznych w dowolnym miejscu i czasie.

W wojennym systemie dowodzenia siłami powietrznymi można wyróżnić dwa zasadnicze szczeble (poziomy) dowodzenia - operacyjny i tak-

tyczny<sup>18</sup>. Na obydwu poziomach występują etatowe dowództwa i sztaby (już w okresie pokoju). Chociaż jest to truizm, ale warto pokreślić, że nie przewiduje się i nie tworzy innych systemów dowodzenia “bojowego” (także dowództw i sztabów) na okres pokoju i na okres wojny. Jest to spowodowane dwoma głównymi czynnikami. Pierwszym z nich jest szeroki zakres tzw. pokojowych zadań sił powietrznych. Drugim czynnikiem jest bardzo wysoki stopień złożoności organizacyjno-technicznej tych systemów, co powoduje, że nie mogą one być organizowane “doraźnie”, tylko na czas wojny.

Najogólniej można stwierdzić, że we współczesnych (nowoczesnych) siłach powietrznych system ten, pod względem terytorialnym, kadrowym, proceduralnym i technicznym, jest w pełni przygotowany do dowodzenia całością sił danego państwa, a w układzie koalicyjnym dowolnymi zgrupowaniami bojowymi o składzie międzynarodowym. Współczesne systemy dowodzenia siłami powietrznymi charakteryzują się także wysokim stopniem automatyzacji, a w krajach rozwiniętych jest to automatyzacja pełna. Cecha ta wskazuje jednoznacznie na konieczność zachowania pełnej ich spójności organizacyjnej i kompatybilności technicznej (poziomej i pionowej) od najwyższych do najniższych szczebli dowodzenia.

Szczególne miejsce w strukturach dowodzenia współczesnymi siłami powietrznymi zajmują powietrzne systemy wczesnego wykrywania i naprowadzania. Ze względu na ich rolę, stanowią one wyodrębnione elementy organizacyjne w skali całych sił powietrznych (państwa lub koalicji) i są podporządkowywane najwyższemu, w zasadzie strategicznemu szczeblom dowodzenia.

---

<sup>18</sup> Problemy strategiczne i strategiczno-operacyjne są rozwiązywane z reguły w tzw. dowództwach połączonych (różnych rodzajów sił zbrojnych).

Terytorialny system dowodzenia ma istotny, a w zasadzie decydujący wpływ na pozostałe elementy struktury współczesnych sił powietrznych. Tworzy on bowiem podstawy wydzielenia rejonów, stref, sektorów obrony powietrznej oraz rozmieszczania w nich jednostek logistycznych i bojowych.

Terytorialne oraz powietrzne i satelitarne elementy strukturalne współczesnych systemów rozpoznania i dowodzenia są w pełni zintegrowane ze sobą pod względem funkcjonalnym. Suma ich potencjałów umożliwia tworzenie infrastruktury dowodzenia w przestrzeni powietrznej, której granice trudno zdefiniować - teoretycznie takich granic już nie ma.

**System logistyczny** jest drugim, obok rozpoznania i dowodzenia, fundamentalnym elementem infrastruktury sił powietrznych. Jednym z podstawowych wymagań wobec tego systemu jest jego pełna kompatybilność z pozostałymi elementami struktury sił powietrznych. W literaturze można spotkać dość zróżnicowane definicje i dekompozycje systemu logistycznego. Najnowsze i najbardziej syntetyczne ujęte zostały w opracowaniu teoretycznym, wykonanym przez zespół AON pod kierunkiem naukowym R. Mańkowskiego.<sup>19</sup>

W największym uogólnieniu i uproszczeniu, można przyjąć, że z funkcjonalnego punktu widzenia w systemie logistycznym wyróżnia się dwa główne elementy (podsystemy) : podsystem dowodzenia i podsystem wykonawczy. Natomiast strukturę terytorialną tworzą tzw. rejony logistyczne, w których rozmieszcza się podstawowe elementy wykonawcze :

- Bazy lotnicze i raketowe przeznaczone do bazowania jednostek bojowych oraz ich zabezpieczenia logistycznego w czasie działań.

---

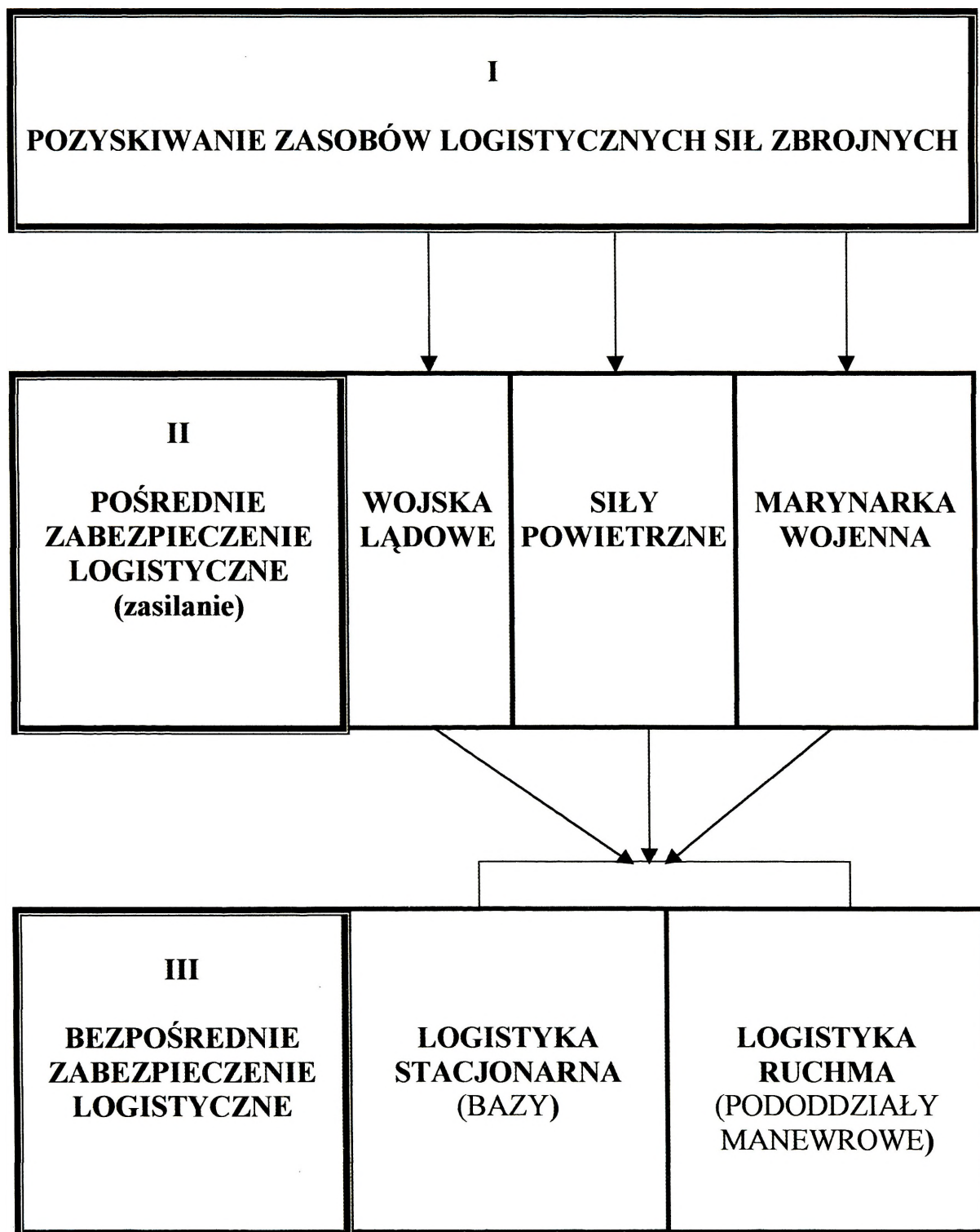
<sup>19</sup> R. Mańkowski, J. Filar, M. Fornal. Teoria logistyki sił powietrznych. AON, 1997r.

- Bazy materiałowo-techniczne, a w nich różnego typu składy, przeznaczone do zasilania logistycznego baz lotniczych i raketowych oraz bezpośrednio jednostek bojowych.

W innym ujęciu, na podstawie prac płk.dr. W. Drażczyka, można wyróżnić w systemie logistycznym trzy „poziomy strukturalno – funkcjonalne (rys. 4).

Pierwszy poziom to tzw. „logistyka pozyskiwania zasobów”. Na drugim poziomie funkcjonuje „pośrednie” zabezpieczenie logistyczne (zasilanie – support logistics). Trzeci poziom stanowi „bezpośrednie” zabezpieczenie logistyczne, w którym najistotniejsze są dwa podstawowe elementy: „logistyka stacjonarna”, głównie bazy lotnicze i lotniska wraz z ich stałymi zasobami oraz ruchome jednostki logistyczne (pododdziały manewrowe). Wydaje się, że jest to bardzo trafna dekompozycja systemu logistycznego, stanowiąca najogólniejszą jego syntezę teoretyczną, ale mająca także walor pragmatyczny – ukazuje istotę funkcjonowania tego systemu, chociaż głównie w odniesieniu do jednostek lotniczych. Warto podkreślić dwa aspekty systemu logistycznego sił powietrznych.

Pierwszym aspektem jest bezpośrednio powiązanie funkcjonowania jednostek lotniczych z tzw. stałym lub okresowym miejscem bazowania. Z tego względu tak duże znaczenie mają bazy lotnicze (lotniska) oraz ich zasoby i możliwości zabezpieczenia logistycznego jednostek bojowych. Dynamika działań lotnictwa oraz zmienność sytuacji i zadań uzasadniają celowość utrzymywania manewrowych pododdziałów, jako stałych elementów bezpośredniego zabezpieczenia logistycznego tych jednostek.



Rys. 4. Struktura systemu logistycznego sił powietrznych

Istota i znaczenie pośredniego zabezpieczenia logistycznego wynika z konieczności ciągłego zasilania (uzupełniania zasobów) baz lotniczych, pododdziałów logistycznych i jednostek bojowych, w zależności od sytuacji operacyjno-taktycznej. W ten sposób zapewnia się ciągłość zabezpieczenia logistycznego, a także ciągłość i dynamikę działań bojowych, co jest celem nadrzędnym tego zabezpieczenia. Podstawowymi źródłami zasilania (pośredniego zabezpieczenia logistycznego) są z reguły regiony (rejony) logistyczne, zasoby logistyczne sił powietrznych oraz pozostałych rodzajów sił zbrojnych oraz tzw. zasoby miejscowe.

Należy podkreślić, że są to jedynie główne elementy terytorialnego systemu logistycznego. Znaczny wpływ na jego funkcjonowanie i szczegółowe rozwiązania strukturalne mają możliwości danego państwa lub koalicji.

Przedstawiona w ogólnych zarysach idea struktury systemu logistycznego jest charakterystyczna dla tzw. rozwiązań "zachodnich". Praktycznie znajduje ona zastosowanie w zdecydowanej większości państw NATO. Porównując tę ideę z tzw. rozwiązaniami "wschodnimi" (stosowanymi w byłym Układzie Warszawskim) można dostrzec zarówno podobieństwa, jak i różnice. Nie wnikając w problemy terminologiczne, podobnie definiuje się podstawowe elementy systemu logistycznego. Natomiast najważniejsze różnice dotyczą strukturalnego, terytorialnego i funkcjonalnego rozmieszczenia tych elementów w skali całego systemu.

Charakterystyczną cechą rozwiązań "wschodnich" jest usytuowanie znacznej części sił i środków logistycznych bezpośrednio w jednostkach bojowych. W zasadzie jest to większość podstawowych sił i środków, przeznaczonych do bezpośredniego zabezpieczenia logistycznego jednostek lotniczych i raketowych w czasie działań bojowych. Poza jednostkami bojowymi usytuowane są głównie różnego typu bazy materiałowo-techniczne. W

konsekwencji dowódcy tych jednostek dysponują istotną częścią potencjału logistycznego i decydują o jego użyciu. Rozwiązania te w zasadzie przechodzą już do historii, a w praktyce w całym zakresie są stosowane tylko przez nieliczne państwa. Praktyka potwierdziła, że zasadniczą ich wadą jest ograniczanie mobilności i manewrowości jednostek bojowych (szczególnie lotniczych), poprzez “obarczenie” dowódców tych jednostek odpowiedzialnością za organizowanie zabezpieczenia logistycznego. Typowym przykładem może być wykonywanie tzw. manewru lotniskowego. W przedstawionym systemie manewr taki wiąże się z następującymi, wykonywanymi w określonej kolejności przedsięwzięciami logistycznymi, za które odpowiada dowódca jednostki lotniczej: zorganizowanie naziemnego rzutu zabezpieczenia logistycznego (z reguły kołowego); przebazowanie rzutu na docelowe lotnisko manewru; zorganizowanie zabezpieczenia logistycznego na tym lotnisku. Dopiero w następnej kolejności można wykonać manewr tzw. rzutu bojowego (załóg lotniczych) i rozpocząć działania z nowego lotniska. W celu przejrzystego zobrazowania idei analizowanego systemu, wybrano przykład wprawdzie skrajny, ale bardzo charakterystyczny. Z całą pewnością można jednak stwierdzić, że stosowanie takich rozwiązań i procedur jest zaprzeczeniem idei dynamicznego użycia współczesnego lotnictwa i ograniczaniem jego “naturalnych” możliwości manewrowych.

Przedstawione wcześniej rozwiązania, nazwane umownie “zachodnimi”, obrazują jednocześnie główne kierunki i tendencje rozwoju systemów logistycznych sił powietrznych w aspekcie strukturalnym i funkcjonalnym. Jedną z głównych idei i założeń w tworzeniu tych systemów jest dążenie do pełnego wykorzystania ciągle rosnącego potencjału bojowego współczesnych sił powietrznych, szczególnie w zakresie jego manewrowości i przestrzeni działania. Celowi temu służy terytorialnie rozwinięta sieć baz logistycznych, przygotowanych do zabezpieczenia logistycznego

wszystkich jednostek bojowych sił powietrznych danego państwa, w całym obszarze i przestrzeni ich działania. W odniesieniu do działań koalicyjnych oznacza to także gotowość do zabezpieczenia logistycznego jednostek innych państw. Tworzenie takiego systemu jest jednym z głównych problemów restrukturyzacji sił powietrznych RP.

Charakterystyczną cechą i jednym z głównych trendów rozwoju współczesnych systemów logistycznych sił powietrznych jest rosnąca ich mobilność. Wynika ona z coraz szerszego wykorzystywania transportu lotniczego, który zapewnia zdecydowanie większą dynamikę i elastyczność zasilania logistycznego jednostek lotniczych i raketowych w trakcie działań bojowych. Poważny potencjał współczesnych samolotów transportowych, w zakresie przewożenia żołnierzy, sprzętu, uzbrojenia i zaopatrzenia na duże odległości, umożliwia organizowanie "doraźnych" baz logistycznych, nawet poza obszarem rozwiniętego w okresie pokoju terytorialnego systemu logistycznego. W praktyce oznacza to możliwość tworzenia takich baz poza terytorium danego państwa lub koalicji.

Praktycznie w strukturach organizacyjnych rejonów lub baz logistycznych występują samoloty transportowe o znaczeniu taktycznym. Natomiast strategiczne lotnictwo transportowe (ciężkie samoloty transportowe) tworzy oddzielne struktury organizacyjne. Na podstawie decyzji wyższych dowódców jest ono wykorzystywane do zadań logistycznych w skali operacyjnej lub strategicznej.

**Jednostki bojowe** kumulują w swoich strukturach organizacyjnych zasadniczy potencjał lotniczy i raketowy sił powietrznych. Na dowódcach tych jednostek spoczywa odpowiedzialność za wykonanie dwóch głównych grup zadań:

- W okresie pokoju odpowiadają za wyszkolenie i utrzymywanie

jednostek w gotowości do wykonania zadań.

- W okresie wojny (konfliktów) odpowiadają za wykonanie zadań postawionych przez dowódców usytuowanych na określonych szczeblach systemu dowodzenia, głównie na szczeblu operacyjnym i taktycznym.

Najogólniej można więc stwierdzić, że dowódcy jednostek bojowych odpowiadają za wykonywanie zadań bojowych, formułowanych na podstawie decyzji wypracowywanych w systemie dowodzenia. W tej sytuacji dysponują oni tylko takimi elementami dowodzenia, które zapewniają im sprawne i bezpieczne szkolenie w okresie pokoju, wewnętrzną spójność organizacyjną oraz kierowanie gotowością i działaniem podległych pododdziałów i załóg. Są to więc stanowiska dowodzenia spełniające głównie funkcje tzw. dowodzenia "wewnętrznego", których nazewnictwo jest dość zróżnicowane. W terminologii "zachodniej" (NATO, USA), w niemal dosłownym tłumaczeniu, nazywa się je "centrami operacyjnymi", np. skrzydła, eskadry lub jednostki rakiet przeciwlotniczych. W zależności od rodzaju wojsk ich szczegółowe funkcje mogą być dość zróżnicowane. W jednostkach lotniczych taktyczne dowodzenie samolotami w powietrzu (po ich wystartowaniu) przejmują z zasady stanowiska systemu dowodzenia. Natomiast w jednostkach rakiet przeciwlotniczych centra te spełniają ważną funkcję kierowania ogniem. W systemach "wschodnich" są to tzw. pułkowe lub eskadrowe, dywizjonowe stanowiska dowodzenia itp. - w zasadzie o podobnym przeznaczeniu.

Charakterystyczną cechą struktury jednostek bojowych współczesnych sił powietrznych na wyższych szczeblach taktycznych (brygada, dywizja) jest występowanie w ich składzie oddziałów i pododdziałów podstawowych rodzajów lotnictwa (z reguły myśliwsko-bombowego i myśliwskie-

go) oraz raket przeciwlotniczych. Zasadniczą ideą takiego rozwiązania jest łączenie w jednej strukturze, w jednym ręku, potencjału defensywnego i ofensywnego, tzw. tarczy i miecza. Z bardziej znanych państw w zasadzie jedynie w Rosji utrzymuje się podział na związki taktyczne, a nawet operacyjne lotnictwa (tzw. frontowego) i obrony powietrznej. W składzie tych ostatnich występuje wyłącznie lotnictwo myśliwskie. Należy jednak podkreślić, że Rosja także zmierza do zmiany struktur sił powietrznych. Przedstawione informacje mogą więc w krótkim czasie stracić aktualność.

Kolejną charakterystyczną cechą struktur jednostek bojowych jest ich modułowość. Tradycyjnie już podstawowymi modułami są eskadry lotnicze oraz baterie lub dywizjony raket przeciwlotniczych. Wszystkie elementy strukturalne powyżej eskadr i dywizjonów (np. sztaby brygad lub skrzydeł) spełniają w większości funkcje organizatorskie - szkolenia, zabezpieczenia itp. Takie rozwiązanie zapewnia możliwość tworzenia dowolnych zgrupowań bojowych ze składu różnych jednostek (dywizji, brygad itp.), a w odniesieniu do koalicji także z różnych państw. Zgrupowania te tworzą właśnie eskadry, dywizjony, baterie i inne pododdziały. Jest sprawą oczywistą, że możliwości takie istnieją w warunkach funkcjonowania charakteryzowanej wcześniej terytorialnej i przestrzennej infrastruktury rozpoznania, dowodzenia i logistyki.

Według innych kryteriów, siły powietrzne dzielą się na:

- siły główne;
- siły reagowania;
- siły wzmocnienia.

Z kolei w siłach reagowania wyróżnia się : siły szybkiego reagowania

i siły natychmiastowego reagowania.

Tworzenie sił szybkiego i natychmiastowego reagowania (nie tylko w siłach powietrznych) jest jedną z głównych tendencji rozwoju współczesnych sił zbrojnych. Siły reagowania, szczególnie ich komponent powietrzny, spełniają dwie podstawowe funkcje. Pierwszą z nich jest natychmiastowa reakcja na wszelkiego rodzaju zagrożenia militarne w skali państwa lub koalicji. Należy podkreślić, że współcześnie taką funkcję przypisuje się całym siłom powietrznym, a siły reagowania mają ją jedynie wzmocnić. Drugą funkcją jest udział w różnego rodzaju działaniach poza obszarem państwa lub koalicji, np. w interwencjach zbrojnych, misjach pokojowych itp. Są to bowiem siły utrzymywane w najwyższych stopniach gotowości bojowej, ale także charakteryzujące się najwyższymi wskaźnikami mobilności i manewrowości.

W najnowszych pracach i dokumentach eksponuje się nieco inny podział Sił Powietrznych NATO – według kryterium stopnia gotowości bojowej. Wydaje się jednak, że dotychczasowe koncepcje (przedstawione wyżej) są bardziej trafne. Obrazują one zarówno ogólny stan gotowości, jak i funkcje operacyjne (przeznaczenie) poszczególnych elementów strukturalnych. W nowych koncepcjach eksponuje się tylko stan gotowości.

Do klasyki należy zaliczyć podział sił powietrznych, jako rodzaju sił zbrojnych, na rodzaje wojsk. Na podstawie polskiej literatury i terminologii wyróżniamy następujące rodzaje wojsk sił powietrznych, obecnie Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej :

- wojska lotnicze, w skrócie nazywane lotnictwem;
- wojska raketowe;
- wojska radiotechniczne.

Ponadto są to jednostki radioelektroniczne (rozpoznania i walki radioelektronicznej), jednostki logistyczne, szkoły i specjalistyczne ośrodki szkoleniowe. Jest to głównie "formalny" podział organizacyjny, dostosowany do potrzeb szkoleniowych i utrzymywania sił powietrznych w gotowości bojowej w okresie pokoju. Natomiast potrzeby wojenne wyraźnie wskazują na większe znaczenie podziałów funkcjonalnych, np. w tworzonych zgrupowaniach bojowych, w zależności od potrzeb, dąży się do zapewnienia odpowiednich proporcji między elementami defensywnymi i ofensywnymi. W skład takich zgrupowań mogą wchodzić jednostki wszystkich wymienionych rodzajów wojsk.

### **3. POTENCJAŁ BOJOWY SIŁ POWIETRZNYCH**

Doświadczenia z konfliktów zbrojnych wskazują jednoznacznie na dynamiczny rozwój sił powietrznych w okresie powojennym, szczególnie w ostatnim dwudziestoleciu. Nie ulega także wątpliwości, że jest to rozwój jakościowy. Powstało wiele opracowań i publikacji, w których charakteryzuje się tę nową jakość. Sygnalizowano już wprowadzenie do teorii nowego pojęcia "**potęga powietrzna**" lub "**potęga powietrzno-kosmiczna**" (air and space power), które są syntezą szczególnych właściwości i możliwości współczesnych sił powietrzno-kosmicznych.

Dla celów teoretycznych i większej przejrzystości dokonywanych analiz, w rozdziale drugim wyróżniono trzy grupy cech charakteryzujących współczesne siły powietrzne lub inaczej mówiąc, trzy punkty widzenia na tę

charakterystykę:

- potencjał bojowy - środki walki sił powietrznych;
- siły powietrzne jako system;
- cechy operacyjne sił powietrznych.

### 3.1. Struktura potencjału bojowego

Do środków walki sił powietrznych zaliczono samoloty różnych typów, rakiety, śmigłowce i środki obrony przeciwlotniczej (OPL).

Trudno charakteryzować samoloty bez ich powiązania z określonym rodzajem lotnictwa. Natomiast głównym kryterium podziału na rodzaje lotnictwa wojskowego jest ich przeznaczenie. Propozycja takiego podziału została ujęta w opracowaniu wydanym przez Dowództwo WLOP<sup>20</sup>, gdzie sformułowano następującą definicję.

**Lotnictwo wojskowe** to ogół statków powietrznych (samolotów, śmigłowców, środków bezzałogowych), przeznaczonych do wykonywania różnych funkcji wojskowych, takich jak: niszczenie celów powietrznych, naziemnych i morskich; rozpoznanie powietrzne; transport powietrzny; zadania specjalne i pomocnicze.

Biorąc za podstawę powyższą definicję i przeznaczenie, jako główne kryterium, wyróżniono następujące rodzaje lotnictwa :

- Lotnictwo strategiczne - dalekiego zasięgu.
- Lotnictwo taktyczne (operacyjne, frontowe).

---

<sup>20</sup> Zarys użycia lotnictwa wojskowego. WLOP, 1998r.

- Lotnictwo obrony powietrznej.
- Lotnictwo wojsk lądowych.
- Lotnictwo transportowe - strategicznego przeznaczenia.
- Lotnictwo zabezpieczające - walka radioelektroniczna, tankowanie powietrzne, wczesne wykrywanie i naprowadzanie.

**Lotnictwo strategiczne** jest przeznaczone do działań na dalekim zapleczu przeciwnika i niszczenia jego potencjału militarnego, ekonomicznego i ośrodków polityczno-administracyjnych. Rzadziej jest wykorzystywane do zwalczania obiektów o znaczeniu operacyjno-taktycznym.

Zasadniczy potencjał bojowy (uderzeniowy) lotnictwa strategicznego tworzą ciężkie i średnie samoloty bombowe dalekiego zasięgu, przystosowane do przenoszenia bomb jądrowych i pocisków raketowych klasy "powietrze-powierzchnia". Potencjał ten uzupełniają samoloty rozpoznania strategicznego, tankowania powietrznego (samoloty-cysterny) i samoloty transportowe. Te ostatnie to samoloty ciężkie, przystosowane do transportu wojsk, sprzętu, zaopatrzenia i desantów o znaczeniu operacyjno-strategicznym na dużą odległość (między kontynentami).

**Lotnictwo taktyczne** to obecnie podstawowa część lotnictwa wojskowego, wykonująca główne jego zadania związane ze zwalczaniem celów powietrznych, naziemnych i nawodnych oraz rozpoznaniem powietrznym w skali taktycznej, ale często także w skali operacyjnej.

Podstawowy potencjał lotnictwa taktycznego stanowią samoloty bojowe, do których zalicza się : samoloty myśliwsko-bombowe (przeważające liczebnie), bombowe, szturmowe, myśliwskie i rozpoznawcze.

Samoloty myśliwsko-bombowe są przeznaczone do zwalczania za-

również celów powietrznych, jak i naziemnych (nawodnych) o małych i średnich rozmiarach. W ograniczonym zakresie mogą być także wykorzystane do prowadzenia rozpoznania powietrznego. W większości państw są one głównym potencjałem uderzeniowym sił powietrznych.

Głównym przeznaczeniem samolotów szturmowych jest zwalczanie w strefie taktycznej obiektów ruchomych, maskowanych, o małych rozmiarach. Z reguły wykonują one zadania na korzyść wojsk lądowych i z tej racji są często nazywane "samolotami wsparcia ogniowego wojsk lądowych" lub "samolotami pola walki".

W składzie bojowym lotnictwa taktycznego państw bogatszych oraz koalicji występują samoloty bombowe, które wykonują uderzenia na obiekty naziemne i nawodne - z reguły o większych rozmiarach i znaczeniu operacyjnym.

Samoloty myśliwskie są wyspecjalizowane, głównie poprzez walory manewrowe i uzbrojenie, w zwalczaniu celów powietrznych i osłonie innych rodzajów lotnictwa podczas wykonywania przez nie zadań bojowych.

Samoloty rozpoznawcze, w składzie lotnictwa taktycznego, są przeznaczone do zdobywania informacji o wojskach i obiektach przeciwnika, terenie, pogodzie, sytuacji skażeń - na korzyść wszystkich rodzajów wojsk.

Samoloty i śmigłowce transportowe wykonują zadania dotyczące przewozu wojsk, sprzętu, zaopatrzenia, ewakuacji rannych, przewozu i wysadzania desantów powietrznych oraz grup specjalnych.

Skład bojowy lotnictwa taktycznego uzupełniają samoloty pomocnicze - łącznikowe, sanitarne i inne.

**Lotnictwo obrony powietrznej** tworzą charakteryzowane samoloty myśliwskie, które obok naziemnych środków OPL stanowią podstawowy

potencjał operacyjny narodowych i koalicyjnych systemów obrony powietrznej.

**Lotnictwo wojsk lądowych** jest obecnie w większości państw integralnym elementem struktury organizacyjnej wojsk lądowych, jako rodzaju sił zbrojnych. W jego skład bojowy wchodzi przede wszystkim śmigłowce różnych typów (bojowe, transportowe i pomocnicze), a w ostatnim okresie w coraz większym stopniu środki bezzałogowe. Śmigłowce (szczególnie bojowe) przejęły znaczną część zadań taktycznych wykonywanych do niedawna na korzyść wojsk lądowych przez lotnictwo myśliwsko-bombowe, szturmowe i rozpoznawcze.

**Lotnictwo zabezpieczające** - to lotnictwo wyposażone w samoloty i śmigłowce przeznaczone do tworzenia korzystnych warunków wykonywania zadań przez pozostałe rodzaje lotnictwa, a nawet przez całe siły powietrzne. W jego skład wchodzi przede wszystkim samoloty walki radioelektronicznej, tankowania powietrznego oraz wczesnego wykrywania i naprowadzania. Samoloty te stanowią jedne z głównych elementów infrastruktury współczesnych sił powietrznych.

**Lotnictwo morskie** jest jednym z rodzajów wojsk marynarki wojennej. W jego skład wchodzi samoloty i śmigłowce podobnych typów i o porównywalnych możliwościach jak w siłach powietrznych. Pod względem konstrukcyjnym i wyposażenia pokładowego są one jednak przystosowane do wykonywania tzw. zadań morskich.

Przedstawiony podział na rodzaje lotnictwa i występujące w nich samoloty i śmigłowce jest oczywiście podziałem teoretycznym, jednym z możliwych. Wydaje się, że jest on uzasadniony i logiczny z punktu widzenia przeznaczenia bojowego rodzajów lotnictwa. Podobnie (bardzo umownie) należy traktować nazewnictwo w odniesieniu do typów samolotów, to zna-

czy także biorąc za podstawę ich przeznaczenie. W literaturze można bowiem spotkać wiele innych nazw, np. taktyczny myśliwiec lub myśliwiec bombardujący.

Najwięcej problemów terminologicznych powstało od momentu wprowadzenia do uzbrojenia sił powietrznych tzw. samolotów wielozadaniowych. Są one tak nazywane zarówno przez producentów, jak i użytkowników. Jeden taki typ samolotu (np. F-16, F-18, TORNADO itp.), poprzez zastosowanie odpowiednich wersji uzbrojenia i wyposażenia pokładowego, może bowiem być wykorzystywany do wykonywania różnych zadań - myśliwskich, szturmowych, rozpoznawczych i innych. Z tych względów samoloty tych samych typów, ale różnych wersji, występują w składach bojowych kilku rodzajów lotnictwa. Typowym przykładem mogą być samoloty szturmowe, które w klasycznej wersji niemal zanikają. Są natomiast samoloty wielozadaniowe przystosowywane do wykonywania zadań szturmowych.

Dynamiczny rozwój samolotów wielozadaniowych można więc uznać za jedną z charakterystycznych cech współczesnego lotnictwa. Jak już sygnalizowano, są one przystosowane do wykonywania bardzo szerokiej gamy zadań: rozpoznania powietrznego; uderzeń na obiekty naziemne i nawodne; walk powietrznych. Dysponują bogatym wyposażeniem pokładowym (awioniką) oraz wielowariantowym i skutecznym uzbrojeniem. Z tych względów samoloty te stanowią dominujący element, także pod względem liczebnym, w potencjałach bojowych lotnictwa nowoczesnych sił powietrznych.

Na tym tle wiele dyskusji, a nawet kontrowersji wzbudza znaczenie i przyszłość wyspecjalizowanych samolotów myśliwskich, przeznaczonych wyłącznie do walk powietrznych. W zasadzie samoloty o takich właściwo-

ściach produkuje obecnie jedynie Rosja, chociaż najnowsze z nich mają także pewne cechy wielozadaniowości. Przeważa opinia, że pod względem manewrowości są to najlepsze obecnie myśliwce na świecie. Problem polega głównie na tym, że mogą one uzupełniać, ale nie mogą zastępować samolotów wielozadaniowych. Natomiast posiadanie dwóch typów samolotów nie jest najlepszym rozwiązaniem pod względem ekonomicznym.

Bardzo dynamicznie rozwijającym się, ilościowo i jakościowo, rodzajem lotnictwa jest lotnictwo transportowe. Jest to cała gama samolotów transportowych, od najcięższych do bardzo małych, przystosowanych do startów i lądowań w warunkach polowych. Niewątpliwie lotnictwo transportowe stało się współcześnie jednym z podstawowych środków przewozu wojsk, zaopatrzenia i uzbrojenia.

Zdaniem wielu specjalistów, największy postęp technologiczny i pod względem zastosowania bojowego obserwujemy w rozwoju samolotów zaliczanych do lotnictwa zabezpieczającego, a przeznaczonych do wykonywania bardzo wyspecjalizowanych zadań - rozpoznania, wykrywania i naprowadzania, walki radioelektronicznej, tankowania powietrznego. Samoloty te nie tylko wykonują ważne zadania, ale są także jednym z głównych komponentów współczesnych sił powietrznych.

Drugim podstawowym elementem potencjału bojowego sił powietrznych, obok samolotów, są naziemne środki obrony powietrznej. W zależności od przyjętego kryterium, w literaturze można spotkać dość zróżnicowany ich podział na rodzaje, klasy itp. - np. według przeznaczenia lub charakterystyki taktyczno-technicznej.

Najogólniejszy podział OP prezentuje w swoich opracowaniach B.

Zdrodowski<sup>21</sup>, który wyróżnia:

- obronę przeciwlotniczą;
- obronę przeciwrakietową;
- obronę przeciwkosmiczną.

Obrona przeciwrakietowa i przeciwkosmiczna wiąże się z najnowszymi osiągnięciami techniki, a ich szczegółowa analiza wymaga oddzielnego opracowania. W niniejszym opracowaniu skoncentrujemy się więc tylko na obronie przeciwlotniczej.

W celu uproszczenia i przejrzystości wywodu, podzielmy środki obrony przeciwlotniczej na trzy grupy:

- przeciwlotnicze zestawy rakietowe;
- środki bezpośredniej obrony przeciwlotniczej;
- środki powszechnej obrony przeciwlotniczej.

Współczesne przeciwlotnicze zestawy rakietowe (PZR) charakteryzują się dużym zasięgiem i skutecznością ognia. Z reguły są to zestawy wielokanałowe, co umożliwia jednoczesne ostrzeliwanie kilku, a nawet kilkunastu celów powietrznych. Ich funkcjonowanie i skuteczność są w znaczący sposób zależne od zasilania informacyjnego przez "nadrzędne" systemy rozpoznania i dowodzenia - naziemne, powietrzne i satelitarne. W ostatnich latach PZR stają się jednak bardziej autonomiczne, co wynika głównie z rosnących ich możliwości w zakresie rozpoznania. Najnowsze zestawy, np. PATRIOT, mają także możliwości samodzielnego prowadzenia walki radioelektronicznej. Są to także zestawy mobilne. Stacjonarne ugru-

---

<sup>21</sup> B. Zdrodowski. Podstawy obrony powietrznej. AON, 1998r.

powania bojowe i stanowiska ogniowe, okopane i "zabetonowane", przechodzą już do historii.

Przeciwlotnicze zestawy raketowe wraz z lotnictwem myśliwskim tworzą zasadniczy potencjał bojowy współczesnych systemów obrony powietrznej, narodowych i koalicyjnych. Ze względu na możliwości bojowe (rozmach i przestrzeń działania), spełniają one istotną rolę w osiąganiu celów i wykonywaniu zadań w skali operacyjnej, głównie w walce o przewagę w powietrzu.

Szczególną rolę w działaniach bojowych wszystkich rodzajów sił zbrojnych spełniają środki bezpośredniej OPL. Charakteryzują się one kilkoma istotnymi cechami bojowymi:

- Są to środki w pełni mobilne - przewoźne lub przenośne.
- Środki bezpośredniej OPL są w pełni autonomiczne, niemal całkowicie niezależne od "zewnętrznego" zasilania informacyjnego, co nie oznacza, że nie mogą i nie powinny z niego korzystać.
- Zasięg ognia środków bezpośredniej OPL wynosi z reguły kilka kilometrów w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

Środki te mają masowe zastosowanie. Teoretycznie w przenośne środki OPL może być uzbrojony każdy żołnierz, np. w przeciwlotnicze zestawy raketowe typu STINGER, IGŁA lub GROM.

W walce z samolotami i śmigłowcami przeciwnika, głównie z tymi ostatnimi, jest także wykorzystywane powszechnie stosowane uzbrojenie strzeleckie. Specjaliści nazywają to najczęściej powszechną obroną przeciwlotniczą, która stanowi uzupełnienie i wsparcie dla wyspecjalizowanych środków OPL.

Warto przypomnieć, że doświadczenia konfliktów zbrojnych potwierdziły przynajmniej dwie wielkie zalety środków bezpośredniej i powszechnej OPL na współczesnym polu walki.

Pierwszą zaletą jest bardzo wysoka skuteczność w walce ze śmigłowcami przeciwnika. Wywiera to znaczący wpływ na wymagania konstrukcyjne wobec śmigłowców i na ich taktykę. Drugą zaletą, równie istotną i potwierdzoną w konfliktach, jest wysoka żywotność bojowa środków masowej OPL. Praktycznie bardzo trudno je zniszczyć uderzeniami lotniczymi, właśnie ze względu na masowość, małe rozmiary i rozproszenie w ugrupowaniu bojowym przeciwnika. Nie można ich także obezwładnić elektronicznie. To z tych powodów środki bezpośredniej i powszechnej OPL "przetrwały" we wszystkich konfliktach zbrojnych, pomimo zdecydowanej przewagi w powietrzu jednej ze stron.

Truizmem stało się już twierdzenie o rosnącym znaczeniu, liczebności i możliwościach śmigłowców. Dysponują nimi wszystkie rodzaje sił zbrojnych. Należy jednak podkreślić, że śmigłowce wywarły największy wpływ na rozwój i taktykę, a częściowo także na sztukę operacyjną wojsk lądowych. To one właśnie spowodowały powstawanie jednostek powietrzno-szturmowych, desantowo-szturmowych, aeromobilnych itp., które przenoszą część działań wojsk lądowych (coraz większą) w przestrzeń powietrzną oraz zdecydowanie dynamizują te działania. Śmigłowce stanowią także (obok samolotów) podstawę sił szybkiego reagowania.

Charakterystyczny jest również rozwój konstrukcji śmigłowców o bardzo szerokim spektrum zastosowania bojowego. Są to bowiem śmigłowce bojowe (uderzeniowe), desantowo-szturmowe, transportowe, rozpoznawcze, walki radioelektronicznej oraz przeznaczone do wykonywania całej gamy tzw. zadań specjalnych. Prowadzone są badania i próby zasto-

sowania śmigłowców myśliwskich. Tak szeroki zakres możliwości powoduje, że nowoczesne jednostki powietrzno-szturmowe stają się coraz bardziej samodzielne w wykonywaniu poważnych zadań bojowych, nawet o znaczeniu operacyjnym.

### **3.2. Uzbrojenie sił powietrznych**

Podrozdział opracowano na podstawie prac powstałych w wydziale WLOP AON.<sup>22</sup> Są to obszernie opracowania, w których szczegółowo i wszechstronnie scharakteryzowano uzbrojenie sił powietrznych, także od strony technicznej. Przedstawione w tym podrozdziale treści są próbą syntetycznego ujęcia (na podstawie cytowanego opracowania) i zobrazowania „struktury” uzbrojenia sił powietrznych, w kontekście zakresu ich zastosowania bojowego. Dla przejrzystości wykładu wyróżniono uzbrojenie obrony powietrznej i lotnictwa.

#### ***Obrona powietrzna***

Powszechnie twierdzi się, że pierwsze wzmianki o użyciu napędu raketowego pochodzą z Chin. Proste silniki na proch czarny mocowano do korpusów strzał, które następnie były wyrzucane ze specjalnych koszy.

---

<sup>22</sup> Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część I. Samoloty myśliwskie*, Warszawa 1997, Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część II. Samoloty bombowe i myśliwsko-bombowe*, Warszawa 1998, Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część III. Samoloty szturmowe i szkolno-bojowe*, Warszawa 1999, Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część IV. Lotnicze środki bojowe*, Warszawa 1999.

Przez stulecia broń raketowa była doskonała, jednak dopiero poziom techniki w XX wieku pozwolił na jej dynamiczny rozwój.

Już w czasie pierwszej wojny światowej wprowadzono nowe środki walki. Spowodowało to, iż zmagania zbrojne nabrały nowego znaczenia obejmując swoim zasięgiem ląd, morze i powietrze. Przystosowanie samolotu do działań militarnych, zainicjowało strategów i dowódców wojskowych do wynalezienia metod jego zwalczania. Początkowo przystosowano środki artyleryjskie do przeciwdziałania wszelkim aparatom latającym. Powstały wówczas grupy i pododdziały artylerii specjalnie przeznaczone do zwalczania celów powietrznych. Pomimo rozwoju wszelkich technik i technologii militarnych, technika raketowa w czasie I wojny światowej nie znalazła szerszego zastosowania.

W okresie międzywojennym powstały projekty i konstrukcje, które przyczyniły się do szerszego zastosowania techniki raketowej podczas II wojny światowej. Jej wybuch w 1939 roku spowodował przyśpieszenie prac w zakresie rakiet, które były tematem programów badawczych licznych instytutów naukowych i biur konstrukcyjnych. W czasie działań zbrojnych rakietę coraz częściej stosowano w walkach na lądzie, w powietrzu i na okrętach. Były to jednak proste niekierowane pociski raketowe. Taką broń stosowali nągminnie zarówno alianci jak i Niemcy. Obok pocisków raketowych podjęto także badania nad całymi systemami kierowania, które w znacznym stopniu udoskonaliły jakość tej broni. W 1941 roku konstruktorzy angielscy zbudowali wyrzutnie przeciwlotniczych rakiet niekierowanych kalibru 76,2 mm. Baterie tych rakiet zostały użyte do osłony zakładów przemysłowych, miast i baz morskich.

Znając niską skuteczność angielskich rakiet przeciwlotniczych, Niemcy skierowali swoje zainteresowania na zbudowanie przeciwlotniczych

rakiet kierowanych. Jednym z ciekawszych projektów opracowanych przez prof. H. Wagnera, w ramach planu „WUNDERWAFFE”, była przeciwlotnicza rakiet kierowana *HS-117 Schmetterling* – motyl. Posiadała ona specyficzną konstrukcję zarówno ze względu na układ, napęd oraz system kierowania. Inne projekty to *Enzian* w wersji: E-1 do E-5 oraz *Rheintocher* R-1, R-3 i R-3F. Nie weszły one jednak do produkcji ze względu na przedłużające się próby i testy techniczne. Nie zostały także użyte bojowo niemieckie, kierowane przez pilota, raketowe samoloty przeciwlotnicze *Natter*. Oprócz wymienionych rakiet kierowanych drogą radiową, Niemcy opracowali także dwa projekty rakiet przeciwlotniczych *Hecht* i *Fuerlilie*, w których zastosowano naprowadzanie programowane. Koniec działań wojennych w 1945 roku przerwał wiele rozpoczętych ambitnych, pionierskich planów i projektów w dziedzinie przeciwlotniczych rakiet kierowanych. O ile I wojna światowa przyczyniła się do rozwoju podstawowych konwencjonalnych technologii militarnych, tak działania w II wojnie światowej znacznie przyspieszyły rozwój techniki raketowej.

W latach powojennych rozpoczął się wyścig zbrojeń pomiędzy dotychczasowymi sprzymierzeńcami - ZSRR i USA. Oba mocarstwa w swoich arsenałach posiadały broń jądrową oraz środki jej przenoszenia w postaci lotnictwa bombowego. Aby skutecznie je zwalczać, w czołowych biurach konstrukcyjnych przystąpiono do opracowywania skutecznej broni przeciwlotniczej. Zarówno Amerykanie jak i Rosjanie „pozyskując” niemieckich naukowców, mogli poznać tajniki opracowanych przez nich rakiet przeciwlotniczych.

Prace w zakresie przeciwlotniczych zestawów raketowych prowadziły głównie dwa mocarstwa USA i ZSRR, jednak w Wielkiej Brytanii, Francji i Szwajcarii powstały również interesujące opracowania. Uczeń

tych krajów zainspirowani niemieckimi osiągnięciami oraz mając do dyspozycji odpowiedni potencjał i bazę naukowo – techniczną rozpoczęli pod koniec lat czterdziestych prace nad przeciwlotniczymi systemami raketowymi. W ich wyniku powstały przeciwlotnicze zestawy raketowe - w Wielkiej Brytanii zestaw *Thunderbird*, natomiast w Szwajcarii zestaw *Oerlikon-50 i 54*.

W pracach badawczych i projektowych Rosjanie wykorzystywali zespoły niemieckich, jak również rodzimych naukowców. Kolejne konstrukcje wprowadzane do uzbrojenia wojsk systematycznie modernizowano, a po upływie kilku lat zastępowano nowszymi. W ZSRR opracowano i rozmieszczono wokół Moskwy także system antyraketowy<sup>23</sup>.

W Stanach Zjednoczonych prace nad pierwszymi konstrukcjami rozpoczęto w 1947 roku. Ich finalnym produktem był klasyczny przeciwlotniczy zestaw raketowy NIKE AJAX, wprowadzony do użycia w 1953 roku oraz system BOMARC, którego konstrukcja była oparta na bezzałogowym myśliwcu przechwytyjącym. Prace nad innymi zestawami były prowadzone także z dużą intensywnością. Po ogłoszeniu przez Departament Obrony zapotrzebowania na przeciwlotniczy zestaw raketowy o dużej skuteczności rażenia w lipcu 1954 roku, dwie duże amerykańskie firmy Raytheon i Northrop podjęły się opracowania takiego zestawu. W ciągu pięciu lat opracowano i przyjęto do uzbrojenia projekt oznaczony symbolem HAWK (Homing All the Way Killer) – SAM-A-18. Natomiast w 1957 roku po przejściu cyklu prób i testów, przyjęto do uzbrojenia zestaw raketowy NIKE HERCULES - SAM-A-25. Rakieta tego zestawu wykazywała się wysoką skutecznością rażenia. W 1958 roku jej głowicę wyposażono w ładunek ją-

---

<sup>23</sup> Rozwój oraz opisy poszczególnych konstrukcji w: S. Antczak, S. Sirko, M. Mikołajczuk, *ROZWÓJ SYSTEMÓW RAKIETOWYCH OBRONY POWIETRZNEJ FEDERACJI ROSYJSKIEJ*, AON, Warszawa 1998.

drowy. Pod koniec lat pięćdziesiątych w związku z większymi możliwościami lotnictwa, Amerykanie poddali głębokiej modernizacji zestawy rakietowe NIKE HERCULES i HAWK. Wymieniono w nich układy elektroniczne oraz wprowadzono silniki o lepszych parametrach, przez co zwiększono możliwości zwalczania celów powietrznych.

W latach sześćdziesiątych w USA główny nacisk położono na osłonę obiektów i wojsk operacyjnych przez lotnictwo. Do osłony stacjonarnych obiektów wydzielono lotnictwo obrony powietrznej (samoloty F-102 i F-106) oraz przeciwlotnicze zestawy rakietowe BOMARC-B i NIKE HERCULES. Natomiast osłonę wojskom operacyjnym miało zapewnić taktyczne lotnictwo myśliwskie i zestawy HAWK.

Na początku lat sześćdziesiątych Anglicy, Francuzi, Szwedzi i Włosi podjęli prace nad nowymi zestawami rakietowymi. W Wielkiej Brytanii firma Short Brothers Ltd z Belfastu opracowała przenośny zestaw rakietowy przeznaczony do zwalczania celów powietrznych lecących na małych wysokościach. Zestaw ten został wprowadzony do uzbrojenia wojsk lądowych na szczeblu dywizji. Innym przeciwlotniczym zestawem rakietowym opracowanym przez brytyjską firmę British Aerospace był samobieżny zestaw rakietowy – RAPIER. Także Francja miała swój udział w opracowaniu przeciwlotniczych zestawów rakietowych. W 1961 roku firma Aerospatiale oraz zachodnioniemiecka Messerschmitt-Bölkow-Blohm utworzyły konsorcjum Euromissile i rozpoczęły wspólne prace nad systemem rakietowym do zwalczania celów nisko lecących. Opracowano dwie wersje zestawu: ROLAND-1, który mógł zwalczać cele w zasięgu obserwacji wzrokowej oraz ROLAND-2 przeznaczony do działania w każdych warunkach atmosferycznych w dzień i w nocy. Inna firma francuska Thomson CSF w 1964 roku opracowała projekt zestawu CROTALE.

Na początku lat siedemdziesiątych amerykańska firma Raytheon przystąpiła do prób z nowym pociskiem raketowym oznaczonym MIM-104. Pocisk ten został wyposażony w nowy system naprowadzania na cel tzw. TVM (Track Via-Missile) - śledzenie celu przez pocisk. Wchodził on w skład zestawów PATRIOT, które zostały przekazane siłom lądowym w czerwcu 1982 roku.

Natomiast w połowie lat osiemdziesiątych Amerykanie przystąpili do opracowania systemu obrony przeciwlotniczej CORPS-SAM. Natomiast od 1990 roku realizowane są przedsięwzięcia w ramach programu THHAD (Theatr High Altitude Area Defence). Przewiduje się wprowadzenie go do eksploatacji na 2002 rok. Prace nad perspektywicznymi zestawami raketowymi prowadzone są również w innych krajach. Ciągłe w tym zakresie prowadzą badania zespoły naukowców w Izraelu, Francji, Wielkiej Brytanii, Włoszech i Rosji.

Ostatnie dwudziestolecie charakteryzuje się olbrzymim tempem rozwoju technicznego. Przoduje w tym wyścigu elektronika, która często warunkuje postęp w innych dziedzinach. Powstają kolejne generacje systemów informatycznych, które w decydujący sposób zmieniają i modyfikują wszystkie dziedziny życia społeczeństw. Siłą napędową tego olbrzymiego postępu i rozwoju technicznego są w pewnym sensie zbrojenia, które wymuszają na licznych ośrodkach naukowo-badawczych kolejne rozwiązania.

Zgodnie z najnowszą tendencją, w jednym zestawie umieszcza się środki przeciwlotnicze i przeciwraketowe. Wynika to z faktu, iż coraz więcej państw staje się posiadaczami rakiet balistycznych (obecnie ponad 35 państw dysponuje takimi środkami walki posiadającymi zasięg od 150 do 5000 km). Ze względu na zagrożenie stwarzane przez rakiety balistyczne

proceedi się również prace zmierzające do wprowadzenia broni laserowej skutecznie rażącej rakiety podczas ich lotu do celu.

Współczesne systemy raketowe stosowane są na lądzie, morzu, w powietrzu oraz w kosmosie. Ten ostatni ośrodek zdominowany został tylko i wyłącznie przez te systemy. Największe mocarstwa, takie jak Stany Zjednoczone i Federacja Rosyjska, posiadają wyodrębnione samodzielne rodzaje wojsk oparte na broni raketowej. Systemy przeznaczone do operowania w przestrzeni powietrznej, odgrywają wiodącą rolę. Wśród nich największą grupę stanowią przeciwlotnicze zestawy raketowe. Duże znaczenie mają także systemy przeciwraketowe, jednak one z racji swojej złożoności, są w posiadaniu tylko nielicznych państw.

W celu dokonania klasyfikacji systemów raketowych, należy wcześniej sprecyzować podstawowe pojęcia związane ze współczesną techniką raketową. O ile w okresie powstawania pierwszych rakiet nie występowały problemy związane z terminologią, tak współcześnie zagadnienie to jest bardziej złożone. Technika raketowa po zakończeniu II wojny światowej całkowicie zdeterminowała rozwój systemów broni. Naukowcy niemal wszystkich rozwiniętych krajów prowadzili badania początkowo nad prostymi, a w miarę upływu czasu nad coraz doskonalszymi systemami raketowymi. Oprócz podstawowego elementu służącego do przenoszenia ładunku bojowego jakim była raketa, w skład systemu wchodziły układy (elementy wewnętrzne i zewnętrzne) zapewniające prawidłowe funkcjonowanie systemu. Wśród elementów wewnętrznych znajdowały się wszystkie układy i podzespoły rozmieszczone w rakiecie. Były one przeznaczone do kierowania, koordynowania i generowania sygnałów sterujących elementami wykonawczymi. Natomiast elementy zewnętrzne tworzyły wszelkie urządzenia, agregaty i oprzyrządowanie zabezpieczające wykrycie, rozpoznanie

oraz wypracowanie niezbędnych decyzji do odpalenia rakiety, transmisji danych i komend koniecznych do naprowadzenia rakiety na cel. Ten układ powiązanych ze sobą elementów nazwano systemem raketowym. Wraz z upływem czasu ciągle je doskonalono i modernizowano w wyniku czego powstała ich liczna gama. Z biegiem czasu usystematyzowano i sklasyfikowano ten rodzaj uzbrojenia.

Kryteria klasyfikacji mogą być dość zróżnicowane. Zapewne najważniejszym i najbardziej charakterystycznym jest kryterium według miejsca startu rakiety oraz miejsca położenia celu. Systemy raketowe, jak i cele, mogą być rozmieszczone na ziemi, w powietrzu, w kosmosie, na wodzie lub w głębinie wodnej. W ten sposób powstaje 25 klas podziału systemów raketowych. Ponieważ tematem opracowania są przeciwlotnicze zestawy raketowe<sup>24</sup>, przedmiotem dalszych rozważań będą systemy raketowe klasy: ziemia-powietrze.

Ze względu na wysokość zwalczania środków napadu powietrznego współczesne przeciwlotnicze zestawy raketowe podzielono na:

- zestawy do zwalczania celów na małych wysokościach do 10000 m;
- zestawy do zwalczania celów na średnich wysokościach od 10000 do 20000 m;
- zestawy do zwalczania celów na dużych wysokościach ponad 20000 m.

Drugi parametr, stosowany praktycznie i przyjęty przez armie całego świata, odnosi się do odległości zwalczanych środków napadu powietrze-

---

<sup>24</sup> Przeciwlotniczy Zestaw Raketowy (PZR) – to połączony ze sobą zespół elementów, spełniających rolę samodzielnego urządzenia, przeznaczonego do niszczenia w przestrzeni powietrznej aparatów latających oraz w przestrzeni kosmicznej obiektów kosmicznych. Przeciwlotniczy zestaw raketowy składa się z urządzeń wykrywania, śledzenia i naprowadzających, wyrzutni, źródeł zasilania oraz wielu innych elementów zabezpieczających sprawne funkcjonowanie zestawu.

go. Kryterium to przyczyniło się do powstania wielu interpretacji podziału zestawów. Związane jest to z powstałymi rozwiązaniami technicznymi, a także zasadami użycia zestawów. Ogólnie podział przeciwlotniczych zestawów raketowych w zależności od odległości zwalczanych środków napadu powietrznego można przedstawić następująco:

- przeciwlotnicze zestawy raketowe małego zasięgu – do odległości 15 km;
- przeciwlotnicze zestawy raketowe średniego zasięgu – do odległości 50-60 km;
- przeciwlotnicze zestawy raketowe dużego zasięgu – powyżej odległości 60 km.

Kryterium to może przybierać różne wartości. W siłach zbrojnych byłego ZSRR przeciwlotnicze zestawy raketowe zostały podzielone na cztery podstawowe grupy. Wynikało to z wprowadzenia na początku lat siedemdziesiątych przenośnych przeciwlotniczych zestawów raketowych odpalanych z ramienia (np. Strzała-2). Środki te posiadały zasięg w granicach 4-6 km, stąd stworzyły one kolejną grupę nazwaną przeciwlotniczymi zestawami raketowymi -bliskiego zasięgu. Rozwój tej grupy przeciwlotniczych zestawów raketowych został wkrótce uzupełniony mobilnymi wersjami oraz kolejnymi generacjami powiększającymi ich zasięg do 10 km. Według poglądów rosyjskich klasyfikacja przeciwlotniczych zestawów raketowych przedstawia się następująco:

- przeciwlotnicze zestawy raketowe bliskiego zasięgu – do odległości 10 km;
- przeciwlotnicze zestawy raketowe małego zasięgu – do odległości 25 km;

- przeciwlotnicze zestawy raketowe średniego zasięgu – do odległości 100 km;
- przeciwlotnicze zestawy raketowe dużego zasięgu – od odległości ponad 100 km.

Według aktualnych poglądów reprezentowanych przez kraje NATO walkę ze środkami napadu powietrznego i kosmicznego podzielono na dwie strefy przestrzenne:

- strefa OP zabezpieczana przez środki zwalczania celów powietrznych i raketowych SAM (zapewnia osłonę stref i obszarów);
- strefa OPL zabezpieczana przez środki zwalczania celów powietrznych SHORAD (zapewnia OPL obiektów, zgrupowań wojsk itp.).

System OP i OPL jest zintegrowany. Posiada wewnętrzne i zewnętrzne powiązania strukturalne w zakresie informowania i dowodzenia.

### *Lotnictwo*

W badaniach nad bronią lotniczą, przeznaczoną do zwalczania *obiek-  
tów naziemnych*, specjaliści wojskowi zwracają szczególną uwagę na możliwość jej użycia spoza zasięgu działania aktywnych środków obrony powietrznej przeciwnika, z małych wysokości, w każdych warunkach atmosferycznych oraz o każdej porze dnia i nocy. Zmiany w zakresie techniki i technologii, jakie nastąpiły w ostatnich trzech dekadach, posiadają swoje odzwierciedlenie w nowych bombach lotniczych i pociskach kierowanych.

W systemach kierowania najnowszej generacji środków rażenia zastosowano żyroskopy laserowe oraz odbiorniki GPS, których kombinacja zapewnia dużą dokładność trafienia, odporność na zakłócenia, możliwość stosowania w różnych warunkach pogodowych oraz stosunkowo małą wartość wskaźnika koszt – efekt.

W odniesieniu do uzbrojenia lotniczego przeznaczonego do zwalczania *obiektów powietrznych* szczególny nacisk kładzie się na minimalizowanie zmniejszenia zaangażowania pilota w procesie kierowania uzbrojeniem, możliwość oddziaływania na kilka celów jednocześnie w całym zakresie wysokości, odległości, prędkości i pod każdą sylwetką. Takie cechy charakteryzują między innymi nowe pociski raketowe typu *AIM-120 AMRAAM*, *MICA* czy też *R-77*, które już weszły lub są na etapie wprowadzania do uzbrojenia lotnictwa wielu państw.

Lotnicze środki bojowe najnowszych generacji stanowią tylko stosunkowo niewielką część zapasów znajdujących się w arsenałach sił powietrznych. W dalszym ciągu dużym powodzeniem cieszą się bomby niekierowane o różnym przeznaczeniu, bomby kasetowe oraz niekierowane i kierowane pociski raketowe starszych generacji. Wynika to z określonych założeń, których zasadniczym czynnikiem są kalkulacje ekonomiczne. Broń precyzyjna o dużym zasięgu jest (może być) użyta w początkowym etapie konfliktu – szczególnie przeciwko systemowi kierowania państwem, obrony powietrznej lub innych ważnych obiektów o kluczowym znaczeniu dla prowadzonej operacji. Istnieje jednak cała gama obiektów infrastruktury pola walki, które równie skutecznie, lecz „taniej” mogą być rażone środkami niekierowanymi.

Ekonomiczne podejście do kwestii wyboru środków rażenia znalazło odzwierciedlenie w konfliktach zbrojnych lat dziewięćdziesiątych. Wojna w

rejonie Zatoki Perskiej czy też kolejne operacje militarne w krajach b. Jugosławii wskazują, że środki precyzyjne stanowiły ok. 10% wszystkich użytych lotniczych środków bojowych.

W uzbrojeniu lotniczym możemy wyróżnić zbiór następujących jego rodzajów:

- **rakietowe**, które składa się z wyrzutni i stanowisk, przyrządów kierowania startem pocisków raketowych, urządzeń celowniczych, systemów naprowadzania pocisków raketowych na cel, niekierowanych i kierowanych pocisków raketowych z głowicami bojowymi różnego typu i zapalników do nich;
- **bombardierskie**, składające się ze stanowisk do podwieszania bomb, przyrządów kierowania zrzutem bomb, urządzeń celowniczych, systemów kierowania (naprowadzania) bomb na cel, bomb lotniczych, min morskich i innych środków różnego przeznaczenia i zapalników do nich;
- **artyleryjskie**<sup>25</sup>, w którego skład wchodzi lotnicze karabiny maszynowe i działka, stanowiska mocowania broni, przyrządy kierowania ogniem, celowniki strzeleckie, naboje z pociskami różnego przeznaczenia zaopatrzone w różne typy zapalników.

W każdym rodzaju uzbrojenia lotniczego można wyróżnić środki przeznaczone bezpośrednio do rażenia różnych obiektów przeciwnika (pociski, bomby, głowice bojowe pocisków raketowych i zapalniki do nich) i elementy przeznaczone do umożliwienia zastosowania środków rażenia (działka, stanowiska, zespoły urządzeń celowniczych itp.). Wszystkie ele-

---

<sup>25</sup> Bardzo często określane jako **lufowe**. (Przyp. aut.)

menty należące do pierwszej grupy nazywane są lotniczymi środkami rażenia (LŚR).

Nowelizowana w 1998 r. Wojskowa Polska Norma WPN-93/C-03012 definiuje **lotnicze środki rażenia (amunicję lotniczą)** jako „podzbiór **lotniczych środków bojowych** przeznaczonych do obezwładniania lub niszczenia celów naziemnych, morskich i powietrznych, wykorzystujących działania fali uderzeniowej, energii kinetycznej, cieplnej, promieniowania jonizującego, promieniotwórczego skażenia terenu itp.”<sup>26</sup>

Zadania wykonywane przez lotnictwo to nie tylko rażenie obiektów przeciwnika, lecz także cała gama działań pomocniczych (oświetlanie, fotografowanie nocne, ustawianie zasłon dymnych, rozrzucanie materiałów propagandowych, wywołanie zakłóceń radiolokacyjnych itd.), których realizację umożliwiają środki specjalne i pomocnicze. Wraz z lotniczymi środkami rażenia określane są wspólnym mianem **lotniczych środków bojowych (LŚB)**, definiowanym jako „zbiór *środków bojowych uzbrojenia lotniczego przeznaczony do bezpośredniego rażącego oddziaływania na obiekt ataku w celu jego obezwładnienia, uszkodzenia lub zniszczenia, zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa, wykonywania zadań specjalnych na rzecz innych rodzajów wojsk oraz szkolenia i treningu personelu inżynieryjno – lotniczego i latającego*”<sup>27</sup>.

Zgodnie z powyższą definicją, do LŚB można zaliczyć naboje do lotniczych karabinów maszynowych i działek, bomby lotnicze, kasety i wiązki bombowe, zbiorniki zapalające, miny, torpedy, pociski raketowe oraz zapalniki do wyżej wymienionych środków bojowych.

---

<sup>26</sup> Nowelizacja Wojskowej Polskiej Normy WPN-93/C-03012 Bomby lotnicze – Terminologia

<sup>27</sup> Tamże. s. 4

Lotnicze środki bojowe można umownie klasyfikować, przyjmując różne kryteria podziału. Przedstawione w dalszej części opracowania przykłady klasyfikowania są najczęściej spotykanymi i najlepiej odzwierciedlającymi tendencje w rozwijaniu lotniczych środków bojowych.

**Ze względu na przeznaczenie**, lotnicze środki bojowe można podzielić na trzy zasadnicze grupy, a mianowicie: podstawowe, pomocnicze i specjalne. Należy jednak pamiętać, że jest to tylko jeden z możliwych wariantów podziału wg kryterium przeznaczenia. W literaturze specjalistycznej przedmiotu, opracowanej na początku lat dziewięćdziesiątych a dotyczącej lotniczych niekierowanych środków rażenia, w rozdziale poświęconym środkom bombardierskim przyjęto następujące ustalenia: *„w zależności od przeznaczenia i spełnianych zadań wszystkie bomby lotnicze dzielą się na bomby zasadniczego przeznaczenia i bomby pomocniczego (specjalnego) przeznaczenia”*<sup>28</sup>. Natomiast w cytowanej wcześniej *nowelizacji*<sup>29</sup> przyjęto podział na bomby: podstawowe, pomocnicze, specjalnego przeznaczenia i kasetowe.

W każdym z wymienionych podziałów, pod oznaczeniem **bomby podstawowe** lub **bomby zasadniczego przeznaczenia** kryją się lotnicze środki bojowe przeznaczone do bezpośredniego rażenia celu działaniem fali uderzeniowej, odłamkami i ogniem.

Lotnicze środki **bojowe pomocniczego (specjalnego) przeznaczenia** służą do wykonywania zadań związanych z nawigacją lotniczą, strzelaniem, bombardowaniem, rozpoznaniem oraz innymi zadaniami specjalnymi wykonywanymi przez lotnictwo na korzyść sił lądowych lub morskich.

---

<sup>28</sup> Stosowanie lotniczych środków rażenia na obiekty naziemne (nawodne). Część I. Lotnicze niekierowane środki rażenia. WLOP, Poznań 1991, str. 11

<sup>29</sup> Tamże str. 9

**W zależności od charakteru oddziaływania na cel podstawowe LŚB (LŚR) dzieli się na środki o działaniu:**

- burzącym (podstawowy czynnik rażenia – gazowe produkty wybuchu i fala uderzeniowa);
- odłamkowym (odłamki powstające przy fragmentacji korpusu środka bojowego);
- kumulacyjnym (silne działanie przebijające strumienia powstającego z wkładki metalowej i produktów wybuchu przy eksplozji specjalnie ukształtowanego ładunku);
- przebijającym (niszczące działanie kinetycznej energii uderzenia);
- zapalającym (ogień, płomień).

**Ze względu na sposób oddzielania się od samolotu wszystkie lotnicze środki bojowe można umownie podzielić na trzy zasadnicze grupy:**

- bombardierskie;
- raketowe;
- artyleryjskie.

Podział ten nie oddaje w pełni sytuacji panującej na rynku zbrojeniowym. W ostatnim dziesięcioleciu ukształtowały się tendencje zmierzające do wyposażania bomb w zespoły napędowe. Celem takiego rozwiązania było zwiększenie ich zasięgu stosunkowo niewielkim kosztem. Klasycznym już przykładem takiej konstrukcji jest opracowany w USA *AGM-130*. Stanowi on połączenie kierowanej bomby *GBU-15* z dołączonym silnikiem raketowym na paliwo stałe. Bomba / pocisk raketowy przenoszona jest na

standardowych zamkach bombowych (762 mm) i oddziela się od samolotu jak bomba klasyczna. Po czasie ok. 30 s (w zależności od założonych parametrów zrzutu), włącza się silnik raketowy, pracujący przez ok. 60 s. Po zużyciu paliwa silnik jest odrzucany. Wg przedstawionych definicji, może mieścić się w kategorii zarówno bombardierskich jak i raketowych LŚB. Nadane oznaczenie AGM [Air-to-Ground Missile] (pocisk klasy powietrze ziemia) także nie rozwiewa wątpliwości, gdyż zgodnie z klasyfikacją amerykańską, może oznaczać bombę szybującą bez dodatkowego napędu (np. *AGM-62 Walleye*) lub kierowany pocisk raketowy tej klasy (np. *AGM-65 Maverick*).

**Ze względu na sposób realizacji ruchu** lub, jak określają to niektóre wydawnictwa o charakterze encyklopedycznym<sup>30</sup>, ze względu na tor lotu, LŚB można podzielić na **niekierowane i kierowane**.

**LŚB niekierowane** skierowane są na cel przed oddzieleniem się od nosiciela poprzez wycelowanie urządzenia startowego samolotu. Po oddzieleniu się, zmierzają do punktu upadku (uderzenia, wybuchu) torem balistycznym lub złożonym. Złożoność toru lotu jest efektem zastosowania urządzeń hamujących (bomby przystosowane do zrzutu z małych wysokości) lub przyspieszających (silnik raketowy nadający bombie dodatkową energię kinetyczną przed uderzeniem w cel).

**LŚB kierowane**, w odróżnieniu od niekierowanych, wyposażone są w systemy kierowania umożliwiające zmianę ich toru po oddzieleniu od nosiciela. Ma to na celu doprowadzenie LŚB do celu (określonego punktu) w przypadku wystąpienia uchybu spowodowanego manewrami celu, zakłóceniami lotu środka bojowego lub jest wynikiem pewnych założeń taktycznych.

---

<sup>30</sup> Ilustrowany leksykon lotniczy. Uzbrojenie, Warszawa 1991, WKiŁ

Współczesnych systemy kierowania opierają głównie się na wykorzystaniu fal radiowych i radiolokacyjnych, chociaż wykorzystywane są także zjawiska świetlne, dźwiękowe, magnetyczne, ciepłe (promieniowanie podczerwone), bezwładnościowe i inne. O ich doborze i kombinacjach decydują takie czynniki jak: wymagany zasięg i dopuszczalna masa urządzeń, dopuszczalna wrażliwość na zakłócenia, wpływ warunków atmosferycznych, itp.

Każdy z systemów ma swoje wady. Z tego względu zazwyczaj do kierowania środkami rażenia używa się kilku systemów jednocześnie lub aktywujących się kolejno, w miarę przemieszczania się LŚB po torze lotu. Systemy kierowania są urządzeniami wielokanałowymi, umożliwiającymi jednoczesne sterowanie kilkoma organami wykonawczymi sterowania, a niekiedy także i zapalnikami głowicy bojowej, czyli zapewniającymi pełną automatyzację wszystkich etapów lotu środka bojowego w dowolnych warunkach. Jest to możliwe poprzez wykorzystanie specjalizowanych komputerów pokładowych i zastosowanie urządzeń zapewniających wysoką niezawodność i efektywność sterowania.

W praktyce kierowanie LŚB odbywa się zasadniczo trzema metodami: **samonaprowadzania, kierowania programowego oraz zdalnego.**

**Samonaprowadzanie** - polega na samoczynnym kierowaniu się środka bojowego na cel. Umieszczony w nim układ wykrywania celu wyróżnia go z otoczenia, określa jego położenie i kieruje lotem LŚB tak, aby nastąpiło jego spotkanie z celem, albo powoduje jego reakcję w takiej odległości i w taki sposób, by zapewnić zniszczenie (rażenie) obiektu. Zależnie od miejsca znajdowania się pierwotnego źródła energii wykorzystywanego do pracy układu samonaprowadzania rozróżnia się:

- samonaprowadzanie pasywne (bierne);

- samonaprowadzanie półaktywne;
- samonaprowadzanie aktywne.

**W grupie układów pasywnych wyróżnia się:**

- samonaprowadzanie na źródło promieniowania podczerwonego;
- samonaprowadzanie na źródło promieniowania radiolokacyjnego;
- samonaprowadzanie optoelektroniczne;

**W grupie układów półaktywnych:**

- półaktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne;
- półaktywne samonaprowadzanie laserowe;

**W grupie układów aktywnych:**

- aktywne samonaprowadzanie radiolokacyjne.

W grupie systemów kierowania programowego wyróżnia się zasadniczo dwa główne układy tj.: **autonomiczne** i **nieautonomiczne**.

Kierowanie programowe może być stosowane w lotniczych środkach bojowych przeznaczonych głównie do rażenia celów stacjonarnych. W powiązaniu z innymi systemami ograniczenie to może być złagodzone. W takich warunkach tor lotu środka bojowego, czyli tzw. program lotu, zostaje uprzednio ustalony, przy czym uwzględniane są czynniki wpływające na jego zniekształcenie, np. zmiana gęstości i temperatury powietrza oraz kierunku i prędkości wiatru.

W systemach programowego kierowania pociskami odpalanymi z ruchomych wyrzutni, tzn. ze statków powietrznych, okrętów, itp. - informacje

dotyczące pozycji wyrzutni muszą być wprowadzone do układu programowego tuż przed odpaleniem pocisku (środka rażenia). Dokładne informacje dotyczące pozycji celu oraz przybliżone informacje dotyczące pozycji wyrzutni mogą być wprowadzone wcześniej, tzn. kiedy tylko cel i rejon przebywania wyrzutni zostały skonkretyzowane.

Układ programowy pocisku jest więc połączony z systemem nawigacji statku powietrznego, bądź z urządzeniami określającymi pozycję wyrzutni. Im wyższe są wymagania dotyczące utrzymania nakazanego toru lotu, tym bardziej skomplikowany jest sposób wprowadzania programu lotu. W specjalnych układach tego typu możliwa jest nawet chwilowa zmiana programu lotu, pożądana w razie stwierdzenia zbliżania się innego, nieprzewidzianego obiektu (np. pocisku przeciwnika), jak również korygowanie programu (np. w związku z odmienną od przewidzianej prędkości wiatru).

W systemach programowych bardzo istotne jest dokładne wyznaczenie aktualnych współrzędnych środka bojowego. Do tego celu najczęściej używa się nawigacyjnych systemów bezwładnościowych (INS), astronawigacyjnych, radiotechnicznych. Ostatnio najczęściej stosowana jest kombinacja systemów INS wraz z GPS.

Do zasadniczych sposobów kierowania programowego należy zaliczyć: **kierowanie automatyczne; bezwładnościowe; kierowanie astronawigacyjne; radioastronawigacyjne; radionawigacyjne; grawitacyjne i nawigacyjne.**

**Kierowanie zdalne** - to kierowanie z pewnej odległości za pomocą sygnałów sterujących naprowadzających pocisk na cel, wytworzonych na stanowisku kierowania umieszczonym na ziemi, statku powietrznym, itp. i przesyłanych do aparatury pocisku linią przesyłową, lub wytworzonych

przez aparaturę pokładową na podstawie pomiaru odchylenia pocisku od osi wiązki promieniowania elektromagnetycznego, wypromieniowanego ze stanowiska kierowana. Podstawą wypracowania komend na stanowisku kierowania jest śledzenie obiektu kierowanego i ciągłe porównywanie rzeczywistych parametrów lotu tego obiektu z parametrami pożądanymi. W kierowaniu zdalnym występują różne układy kierowania – **ręczne, półautomatyczne i automatyczne.**

**Ręczne układy kierowania** - operator wykrywa cel lub znając jego położenie, odpala (zrzuca) środek bojowy. Wykorzystując odpowiednie przyrządy, obserwuje jego lot oraz położenie celu, analizuje i ocenia odchylenia parametrów lotu od parametrów poświadanych, podejmuje decyzje dotyczące ich korekty i przekazuje je w postaci komend na pokład środka rażenia, gdzie urządzenia wykonawcze realizują te komendy odpowiednio zmieniając parametry lotu LŚB (np. kierunku, wysokości itp.).

**Półautomatyczny układ kierowania** - w tym przypadku układ taki składa się ze stabilizowanego celownika z automatycznym układem pomiaru położenia środka rażenia i generowania komend sterowania oraz z nadajnika do przekazywania tych komend, które i w tym wypadku mogą być przekazywane drogą radiową lub przewodowo. Środek rażenia posiada odbiornik sygnałów komend oraz mechanizm wykonawczy. Nosiciel zajmuje odpowiednie położenie, następnie odpalany jest środek rażenia, a zadaniem operatora jest utrzymanie celu w środku celownika. Ocenę położenia pocisku, wypracowanie komend korekcji lotu i ich przekazywanie realizuje odpowiednie urządzenie. W celu zwiększenia precyzji śledzenia środka rażenia montuje się na nim promiennik podczerwieni lub źródło radiosygnałów.

**Automatyczne układy sterowania** - układy takie wyposażone są w specjalne urządzenia dokonujące pomiaru wzajemnego położenia celu i

środka rażenia, przetwarzania tych danych na sygnały kierowania oraz przesyłania ich do środka rażenia kanałem radiowym lub w sposób zakodowany w sygnale urządzenia pomiarowego (np. stacji radiolokacyjnej lub laserowej). Układy takie pozwalają na znacznie większą swobodę manewrowania nosicielem podczas ataku. Są one jednak wrażliwe na zakłócenia.

Precyzję i skuteczność uderzeń zapewniają głównie **rakietowe LŚB**. Są to lotnicze pociski rakietowe (LPR) i torpedy. Lotnicze pociski rakietowe odpalane są z wyrzutni zainstalowanej na statku powietrznym i mogą być użyte do zwalczania celów powietrznych, kosmicznych, naziemnych i nawodnych. Znajdujące się obecnie w uzbrojeniu i przygotowywane do wdrożenia lotnicze pociski rakietowe, ze względu na zastosowanie, można umownie podzielić na następujące grupy:

- pociski do zwalczania celów powietrznych (*powietrze - powietrze*);
- pociski do zwalczania celów naziemnych (*powietrze - ziemia*);
- pociski do zwalczania celów nawodnych (*powietrze - woda*);
- pociski do zwalczania celów w kosmosie (*powietrze-przestrzeń kosmiczna*);
- pociski do zwalczania obiektów w zanurzeniu, tzw. raketotorpedy (*powietrze - głębina wodna*).

Pociski rakietowe poszczególnych klas różnią się między sobą głównie rodzajem głowicy bojowej: do zwalczania celów powietrznych stosuje się głowice o działaniu odłamkowym z wymuszoną fragmentacją oraz burzące; do zwalczania celów naziemnych i nawodnych (podwodnych) mogą być stosowane głowice jądrowe, burzące lub o działaniu kumulacyjnym. Różnice konstrukcyjne wynikają także z rodzaju zwalczanych celów (ru-

chome, stacjonarne) oraz środowiska, w jakich operują (atmosfera, przestrzeń kosmiczna, głębina wodna).

Szczególną grupę stanowią tzw. pociski przeciwradiolokacyjne przeznaczone do niszczenia stacji radiolokacyjnych funkcjonujących w systemach wczesnego ostrzegania i naprowadzania oraz w systemach kierowania ogniem raketowych i lufowych środków obrony powietrznej obszarów, obiektów i wojsk. Bardzo skuteczną bronią na współczesnym polu walki są lotnicze przeciwpancerne pociski kierowane (PPK).

Ze względu na tor lotu w procesie zbliżania do celu dzielą się one na **niekierowane (NPR) i kierowane pociski raketowe (KPR)**.

W zależności od przeznaczenia, charakteru i odległości do celu w KPR stosowane są różne systemy kierowania: samonaprowadzające, zdalne, programowane lub mieszane.

Pociski te mogą być napędzane silnikami raketowymi na paliwo stałe lub ciekłe, silnikami hybrydowymi (jeden ze składników paliwa występuje w stanie stałym, drugi zaś w ciekłym) a także przelotowymi silnikami odrzutowymi.

**Bombardierskie lotnicze środki bojowe mają bogatą tradycję.** Bomby to najstarsze uzbrojenie klasy powietrze – ziemia stosowane od zarania bojowego użycia lotnictwa. Stanowią jeden z podstawowych środków rażenia do zwalczania obiektów naziemnych (nawodnych) stosowanych przez lotnictwo. Po raz pierwszy bojowo wykorzystano je do zaatakowania sił lądowych przeciwnika w styczniu 1912 r. Obiektami ataku były grupy Beduinów w miejscowościach Taguira i Ain Zara w Libii. Atak wykonał włoski podporucznik Giulio Gavotti. Od tego czasu podstawowa zasada działania bomby burzącej praktycznie nie uległa zmianie. Jednakże postęp technologiczny, jaki dokonał się w tym okresie sprawił, że obecne bomby w

niewielkim stopniu przypominają swoich niemalże już stuletnich pierwowzorów.

Różnorodność zadań wykonywanych przez współczesne lotnictwo, rozwój techniki lotniczej a zwłaszcza zwiększenie możliwości bojowych samolotów i ich wyposażenia oraz postęp w dziedzinie techniki uzbrojenia doprowadziły do pojawienia się całej gamy nowych rodzajów bomb specjalnie przystosowanych do zwalczania określonych celów. Jednakże zanim przejdziemy do szczegółowej charakterystyki poszczególnych rodzajów grup i pojedynczych egzemplarzy bomb, przedstawimy kilka podstawowych definicji oraz terminologię z powyższego obszaru zagadnień stosowaną w tym podręczniku.

**Bomba lotnicza (\*)**<sup>31</sup> to rodzaj lotniczego środka rażenia (definicja na str. 11), zrzucanego ze statków powietrznych na cele naziemne, nawodne i podwodne, którego ruch realizowany jest pod wpływem działania sił grawitacyjnych, aerodynamicznych, bezwładności i inny.

Podstawowe charakterystyki bomby jako środka bojowego określają następujące parametry: wagomiar, masa, czas charakterystyczny, prędkość krytyczna, współczynnik napełnienia, donośność oraz zwłoka liniowa bomby.

Można dokonać klasyfikacji bomb lotniczych, stosując różne kryteria podziału. Wspomniana „*Nowelizacja...*” bomby lotnicze, w zależności od **przeznaczenia**, dzieli na następujące rodzaje:

- podstawowe, przeznaczone do obezwładniania lub niszczenia celów naziemnych i morskich, wykorzystujące działanie fali uderzeniowej, energii

---

<sup>31</sup> Wszystkie definicje w tym rozdziale oznaczone (\*) zostały zaczerpnięte z dokumentu Nowelizacja Wojskowej Polskiej Normy WPN-93/C-03012 Bomby lotnicze – Terminologia. MON 1998 r.

kinetycznej, cieplnej, promieniowania jonizującego, promieniotwórczego skażenia terenu itp.;

- pomocnicze, przeznaczone do zabezpieczenia działań lotnictwa, w tym oświetlanie i oznaczanie celów lub innych ważnych obiektów;
- specjalnego przeznaczenia, stanowiące grupę lotniczych środków bojowych wykorzystywanych do zadań specjalnych (zadymianie, fotografowanie, działania psychologiczne) czy też szkolnych, realizowanych przez lotnictwo;
- bojowe środki kasetowe, stanowiące specyficzną grupę współczesnych LŚB, przeznaczone do przenoszenia i zrzutu małych bomb różnych typów.

Klasyfikacja ogólna bomb odpowiada ustaleniom zawartym w cytowanym dokumencie „*Nowelizacja Wojskowej Polskiej Normy WPN-93/C-03012 Bomby lotnicze – Terminologia.*” Inne kraje stosują własne podziały, które nie odpowiadają zapisom polskiej normy. Najbliższy klasyfikacji polskiej jest podział stosowany w krajach b. ZSRR. W wielu państwach NATO np. nie wyróżnia się podgrupy bomb burzących i odłamkowo - burzących, zastępując je określeniem bomby ogólnego przeznaczenia. Jednakże występują tam bomby przeciwpancerne [Armor Piercing] lub półprzeciwpancerne [Semi Armor Piercing], które z kolei nie wyróżnia się w innych klasyfikacjach.

Różnorodność zadań realizowanych przez lotnictwo przy użyciu bombardierskich środków rażenia sprawiła, że w ramach wymienionych typów - występują różne rodzaje bomb.

Do dość powszechnie znanych **bomb podstawowych** zalicza się:

- Bomby burzące / ogólnego przeznaczenia;

- Bomby paliwowo – powietrzne;
- Bomby odłamkowe;
- Bomby odłamkowo – burzące;
- Bomby zapalające / zbiorniki zapalające

Oddzielną klasę stanowią **bomby masowego rażenia**, a w nich **bomby jądrowe, atomowe, neutronowe i chemiczne**.

Stosuje się różne nazwy w celu określenia bomb uwalniających energię poprzez reakcje jądrowe. Mówi się o bombach atomowych, wodorowych, broni nuklearnej, bombach opierających się o reakcję rozszczepienia jak i syntezę czy też o broni termonuklearnej. Studiując literaturę problemu, autorzy natrafili także na specjalistyczne określenia typów głowic jądrowych, jak np. „budzik / przekładaniec” czy bomby zasalające lub kobaltowe. Próbując wybrnąć z labiryntu nazw, szczegółów technicznych itd., przyjęto klasyfikację broni jądrowej zawartą w cytowanym już dokumencie „Nowelizacja Wojskowej Polskiej Normy WPN-93/C-03012 Bomby lotnicze – Terminologia”.

Według Autorów cytowanego opracowania, można przyjąć następujące definicje bomb masowego rażenia.

**Lotnicza bomba jądrowa** jest bombą zawierającą ładunek jądrowy, którego działanie oparte jest na wykorzystaniu energii wydzielającej się w wyniku przemian zachodzących w jądrach atomowych, przeznaczona do niszczenia celów o znaczeniu operacyjnym i strategicznym.

**Lotnicza bomba atomowa** to broń o działaniu wybuchowym, zawierająca jednofazowy ładunek jądrowy, którego energia wybuchu jest wynikiem lawinowej reakcji rozszczepienia jąder uranu lub plutonu, a zasadni-

czynnymi czynnikami rażenia są fala uderzeniowa, promieniowanie cieplne oraz początkowe promieniowanie jądrowe i skażenie promieniotwórcze.

**Lotnicza bomba wodorowa** to broń o działaniu wybuchowym, zawierająca dwufazowy ładunek jądrowy, którego energia wybuchu jest wynikiem reakcji syntezy jąder pierwiastków lekkich, a zasadniczymi czynnikami rażenia są fala uderzeniowa, promieniowanie cieplne i jądrowe oraz skażenie promieniotwórcze.

Podstawowymi elementami tej reakcji są izotopy wodoru (deuter  $H-2$  i tryt  $H-3$ ). Broń tą określa się jako „termojądrową” z uwagi na olbrzymie temperatury, w jakich reakcja syntezy zachodzi.

**Lotnicza bomba neutronowa** to broń o działaniu wybuchowym, zawierająca dwufazowy lub trójfazowy ładunek jądrowy, którego energia wybuchu jest wynikiem reakcji syntezy deuteru i trytu, a zasadniczym czynnikiem rażenia jest promieniowanie neutronowe i promieniowanie gamma.

**Bomby chemiczne** używane są do rażenia siły żywej i skażenia terenu bojowymi środkami trującymi. W przypadku bomb chemicznych największe znaczenie posiada jej „zawartość”, dlatego też w pierwszej kolejności autorzy zdecydowali się na szerszą charakterystyką broni chemicznej, a w tym bojowych środków trujących. Historia broni chemicznej jest tak długa jak historia cywilizacji ludzkich. Za jej początki można uznać posługiwanie się ogniem i dymem w celu odstraszenia dzikich zwierząt. Równie wcześnie zaczęto używać zatrutych grotów strzał. W relacjach starożytnych często znajdujemy opisy technik wojennych polegających na „wykurzaniu” przeciwnika dymem wytwarzanym przez mniej lub bardziej skomplikowane mieszanki pirotechniczne. Istnieje relacja o użyciu środka trującego do celów wojennych w czasie oblężenia Cyrreny w 600 r. p.n.e. Oblęgający miasto zatruli wodę korzeniami ciemniaka czarnego. Nagłe torsje zmusiły

obrońców do opuszczenia stanowisk. Mongołowie w bitwie pod Legnicą stosowali podobno trujące dymy wytwarzane przez spalanie mieszaniny siarki ze związkami arsenu. W średniowieczu pojawiły się kule armatnie wypełniane mieszaniną prochu czarnego i arseniku. Czasy renesansu przyniosły modę na najprzeróżniejszego typu zatrute sztylety. W czasie Rewolucji Francuskiej pojawił się pomysł zastosowania środków trujących jako broni masowej zagłady. Komitet Ocalenia Publicznego uchwalił powołanie komisji złożonej z chemików i aptekarzy, która miała opracować plan wytrucia mieszkańców Wandei gazem bądź arsenikiem. Ze względów technicznych planu tego nie zrealizowano a ludobójstwa dokonano środkami konwencjonalnymi. Pociski wypełnione *weratryną* i *arszenikiem* stosowano w czasie wojny francusko - niemieckiej 1870-1871 r. W 1904 r. w bitwie pod Cuszimą gen. Noskow użył granatów wypełnionych tlenkiem węgla (czadem) i tlenkami azotu. Broń chemiczna została po raz pierwszy użyta na wielką skalę na polu bitwy 22.04.1915 r. przez Niemców pod Ypres w Belgii. Z rozmieszczonych na odcinku 6 km butli zostało wypuszczone 57 000 m<sup>3</sup> gazowego chloru (ten rodzaj ataku chemicznego nazywa się napadem falowym). Powstał trujący obłok o wysokości ok. 2 m i głębokości 500÷800 m. Porażonych zostało 15 000 żołnierzy brytyjskich, z czego 1/3 zmarła.

Jak wynika z powyższych przykładów, bojowe środki trujące (BŚT) zastosowane na polu walki mogą śmiertelnie porazić przeciwnika lub zmniejszyć jego wartość bojową. Obecnie znanych jest wiele tysięcy substancji chemicznych o działaniu toksycznym. Jednak tylko niektóre z nich możemy określić mianem bojowych środków trujących. Aktualnie grupa ta obejmuje ok. 70 różnych związków. Wobec BŚT stawia się szereg wymagań: substancje te muszą dać się magazynować przez długi czas bez rozkładu, nie mogą powodować korozji zbiorników, muszą być odpowiednio odporne na wpływy atmosferyczne, działanie tlenu, wilgoci, niskich i wyso-

kich temperatur, muszą być substancjami wysokotoksycznymi, ich właściwości fizyczne powinny umożliwiać uzyskanie odpowiednio wysokich stężeń środka na polu walki. Pierwsze stosowane BŚT czyli *chlor* i *fosgen* były gazami, stąd pochodzi zwyczajowa nazwa tych środków „gazy bojowe”. Większość współcześnie otrzymywanych BŚT jest cieciami lub ciałami stałymi, które stosuje się na polu walki w postaci aerozolu. Głównymi drogami skażenia organizmu są drogi oddechowe i skóra.

Współcześnie stosowane bomby chemiczne są ładunkami małogabarytowymi przenoszonymi w bombach kasetowych lub też mogą mieć kształt i wymiary bomb burzących lub zapalających (napalmowych) dużych wagi. Bardzo często są to te same korpusy bomb, wypełniane BŚT. Problemy ze skompletowaniem informacji dotyczących bomb chemicznych sprawiły, że podane poniżej charakterystyki dotyczą tylko bomb wyprodukowanych w b. ZSRR. W tabeli na końcu podrozdziału zostały przedstawione ogólne parametry taktyczno – techniczne znanych bomb produkcji amerykańskiej – dane szczegółowe mają charakter niejawnny, dlatego też nie zostały umieszczone w opracowaniu.

Charakterystyczny dla ostatnich trzydziestu lat jest niezwykle intensywny rozwój kierowanych bombardierskich środków rażenia, zaliczanych do tzw. broni precyzyjnej. Jednakże pomysł budowy tej klasy broni zrodził się dużo wcześniej, ponad pół wieku temu, podczas drugiej wojny światowej.

Jako pierwsi szybujące bomby kierowane zastosowali bojowo Niemcy. Bomba *Hs-293* była przede wszystkim przeznaczona do zwalczania obiektów nawodnych, z odległości zabezpieczającej atakujący samolot przed ogniem pokładowych środków przeciwlotniczych. Ponieważ dla zwiększenia zasięgu wyposażono ją w dodatkowy napęd raketowy, nie była

to typowa bomba ślizgowa, lecz coś pośredniego pomiędzy bombą i pociskiem raketowym. Operator naprowadzał bombę, utrzymując na tle sylwetki celu widoczny z dużej odległości znacznik bomby (świecąca lampa lub płonące smugacze). Komendy sterujące przekazywane były za pomocą aparatury radiowej. Ich nosicielami były samoloty bombowe *Do-217*, *Fw-200* i *He-177*. Po raz pierwszy bojowo zastosowano je latem 1943 r., atakując aliancki konwój w Zatoce Biskajskiej. Od z pewnymi pozytywnymi skutkami, do atakowania angielskich portów oraz mostów na rzekach w wyzwolanej przez aliantów Europie Zachodniej.

W pierwszych amerykańskich uskrzydłonych bombach kierowanych - *GB-1* [Glide Bomb] (bomba ślizgowa) - jako układ kierowania stosowano pilota automatycznego. Ich nosicielem był ciężki samolot bombowy *B-17F* (2 sztuki na belkach pod skrzydłami). Bomba taka po zrzucie poruszała się kursem zapamiętanym przez autopilota w momencie zrzutu i mogła wykonywać proste manewry według ustalonego programu. Warunkiem trafienia było dokładne określenie odległości oraz wysokości lotu w czasie zrzutu - aby bomba w odpowiednim momencie weszła w lot nurkowy i upadła w rejonie celu.

Początkowo planowano uderzeniami bomb *GB-1* niszczyć najgroźniejsze stanowiska ogniowe artylerii przeciwlotniczej, a następnie nad obiekty ataku wprowadzać kolejne fale bombowców z bombami swobodnie spadającymi. W praktyce jednak celność bomb *BG-1* była zbyt mała i po kilku nieudanych próbach (wiosna 1944 r.) zdecydowano je już tylko używać do zwalczania najsilniej bronionych (znacznie większych) hut, rafinerii, koksowni itp. Ogółem wyprodukowano kilka tysięcy bomb *GB-1*, z których tylko część użyto bojowo.

Lata czterdzieste i pięćdziesiąte były okresem regresu w rozwoju kierowanych bomb szybujących. Na arenę wkroczyła bowiem taktyczna broń jądrowa, która zrewolucjonizowała sztukę wojenną i usunęła na pewien czas w cień konwencjonalne środki walki. Dopiero doświadczenia wojny wietnamskiej spowodowały powrót do konwencjonalnej broni kierowanej. Przyczyniła się do tego duża liczba obiektów przeciwnika, które coraz trudniej było wykryć i zniszczyć ze względu na ich zwiększoną odporność na bombardowanie i skuteczniejszą obronę przeciwlotniczą (w której po raz pierwszy masowo wykorzystano kierowane systemy raketowe). Nie bez znaczenia była tutaj także reakcja społeczeństwa na sposób prowadzenia wojny. „W przeszłości zmiążdżenie miasta nalotem dywanowym z zastosowaniem bomb ogólnego przeznaczenia było uważane za opcję możliwą politycznie do przyjęcia, w Wietnamie była to już zbrodnia wojenna”<sup>32</sup>.

Próbując rozwiązać problemy, tak polityczne jak i taktyczne, USN i USAF zainicjowały serię programów pod nazwą Precision Avionics Vectoring Equipment (PAVE). Miały one stworzyć broń, która pozwalałaby razić szczególnie ważne cele z pewnej odległości z dużą dokładnością. Do budowanych systemów broni zaprzęgnięto technikę telewizyjną, termowizyjną, laserową i radiową.

W wyniku prowadzonych badań i prac konstrukcyjnych powstało kilka typów bomb kierowanych telewizyjnie oraz promieniem lasera. Projekty z tego okresu stały się wzorem dla konstruktorów rosyjskich i francuskich, którzy w oparciu o doświadczenia amerykańskie stworzyli własne konstrukcje.

---

<sup>32</sup> T. Clancy, Samoloty myśliwskie. Skrzydło samolotów bojowych. Wizyta z przewodnikiem. Gdańsk 1998 r., str. 210

Rozwój techniki satelitarnej, w tym niezwykle precyzyjnego systemu nawigacji satelitarnej NAVSTAR GPS znalazł także odzwierciedlenie w projektach nowych broni kierowanych. Niewielkie odbiorniki GPS zaimplementowane do systemów kierowania pocisków raketowych i bomb kierowanych dały początek nowej grupie środków rażenia, niewrażliwych na warunki atmosferyczne i porę doby, oraz bardzo atrakcyjnych ekonomicznie.

**Bomb pomocnicze** przeznaczone są głównie do umożliwienia wykonania zadań głównych przez lotnictwo.

**Lotnicze bomby oświetlające** przeznaczone są do oświetlenia miejsc rozmieszczenia wojsk przeciwnika i zabezpieczenia nocnych działań bojowych różnego rodzaju wojsk jak: nocne rozpoznanie lotnicze, bombardowanie, korygowanie ognia artylerii, naprowadzanie na cel grup uderzeniowych itp. Oświetlanie terenu może być również prowadzone jako zabezpieczenie prowadzenia działań bojowych przez inne rodzaje wojsk (wojska lądowe i marynarkę wojenną).

**Bomby sygnalizacyjne.** Przeważnie są to ładunki o małych wagiach. Konstrukcja wielu odmian bomb sygnalizacyjnych jest niemal taka sama, różnią się natomiast zawartością ładunku (masy sygnalizacyjnej). Bomby sygnalizacyjne wykonane są zazwyczaj z cienkościennej stali. Korpusy bomb wypełniane są masą sygnalizacyjną – różną w zależności od przeznaczenia.

**Lotnicza bomba dymna** – bomba wypełniona substancją dymotwórczą, przeznaczona do stawiania zasłon dymnych w celu maskowania manewru wojsk własnych oraz oślepienia systemów ogniowych przeciwnika.

**Lotnicza bomba błyskowa (lotnicza bomba fotograficzna)** jest bombą przeznaczoną do krótkotrwałego i intensywnego oświetlenia terenu podczas nocnego fotografowania lotniczego.

**Lotnicze bomby ćwiczebne** – bomby składające się z podstawowych zespołów funkcjonalnych i zawierająca głównie elementy pirotechniczne lub mały ładunek materiału kruszącego, przeznaczona do szkolenia personelu latającego w zakresie bombardowania lotniczego. Bomby szkolne są przeważnie ładunkami małych wagomiarów, przenoszonymi pojedynczo lub w specjalnych kasetach ćwiczebnych, umożliwiającymi jednoczesne stosowanie bomb i NPR.

**Lotnicze bomby propagandowe (agitacyjne)** – przeznaczona jest do zrzutu ulotek i materiałów propagandowych na ludność cywilną oraz wojsk przeciwnika. Bomby te stosuje się jako element walki propagandowej. Pierwowzorem tych bomb były pakiety ulotek zrzucane ze statków powietrznych już z chwilą udanych wzlotów pierwszych maszyn. Działania z użyciem bomb propagandowych mogą być także prowadzone w szczególnych warunkach nad terytorium własnym (teren trudno dostępny, odcięty klęskami żywiołowymi itp.). W czasie pokoju nie stosuje się jednak bomb propagandowych lecz prowadzi akcje zrzucając pakiety ulotek.

**Lotnicze bomby imitacyjne (pozoracyjne)** – bomba przeznaczona do pozorowania wybuchu jądrowego podczas szkolenia wojsk w warunkach zastosowania broni jądrowej. Działanie bomb imitacyjnych charakteryzuje się powstaniem świecącej kuli ognistej, efektem dźwiękowym oraz powstaniem obłoku po eksplozji w kształcie charakterystycznego grzyba. Nie powstaje przy tym żaden z czynników masowego rażenia, takie jak promieniowanie przenikliwe, ciepłne i skażenie promieniotwórcze.

Oprócz oddziaływania wizualnego, użycie bomb imitacyjnych wpływa także na psychikę żołnierzy. Duże nasilenie ćwiczeń z zastosowaniem broni jądrowej miało miejsce w okresie „zimnej wojny”. Według poglądów ówczesnych teoretyków każdy poważniejszy konflikt o znaczeniu światowym nosił ryzyko użycia w pewnych ekstremalnych warunkach - broni jądrowej. Stąd stałe doskonalenie poszczególnych armii w prowadzeniu działań bojowych z użyciem broni masowego rażenia.

**Lotnicze bomby – cele powietrzne** – bomby zawierające źródło promieniowania podczerwonego i reflektor radiolokacyjny, charakteryzujące się małą prędkością opadania, służące jako cel dla pocisków raketowych klasy powietrze – powietrze, ziemia – powietrze i artylerii przeciwlotniczej podczas strzelań szkoleniowych.

**Lotnicza bomba eksperymentalna** – odmiana bomby ćwiczebnej składająca się z podstawowych zespołów funkcjonalnych, wyposażona w czujniki i rejestratory parametrów, przeznaczona do prowadzenia prac badawczych z zakresu uzbrojenia bombardierskiego, np. pomiar technicznych zapalników do bomb lotniczych.

**Artyleryjskie (lufowe) LSB** można podzielić na **zasadniczego, pomocniczego i specjalnego przeznaczenia**.

Zastosowanie artyleryjskich, lotniczych środków rażenia umożliwia działka i karabiny maszynowe wbudowane na stałe w strukturę statku powietrznego lub przenoszone w podwieszanych zasobnikach strzeleckich.

Obecnie niemal na wszystkich typach używanych obecnie statków powietrznych mogą być stosowane zasobniki z bronią lufową, podwieszane na zamkach bombowych pod skrzydłami lub pod kadłubem samolotu albo na specjalnych wysięgnikach (śmigłowce). Broń w zasobnikach z reguły wykorzystywana jest do rażenia celów naziemnych.

Rozwój broni lufowej zmierza w kierunku powiększenia szybkostrzelności i prędkości początkowej pocisku oraz w kierunku doskonalenia skuteczności pocisków, zwłaszcza przeciwpancernych.

\* \* \*

Scharakteryzowana w zarysach struktura potencjału bojowego sił powietrznych w pełni potwierdza tezę o ich szczególnych właściwościach i możliwościach bojowych. Dotyczy to zwłaszcza: bardzo szerokiego spektrum ich zastosowania bojowego do wykonywania różnorodnych zadań; zasięgu bojowego oddziaływania – jest to zasięg „globalny” w całym tego słowa znaczeniu; globalnej mobilności; precyzji i siły uderzeń.

## UOGÓLNIENIA I WNIOSKI

Siły powietrzne są dynamicznie rozwijającym się rodzajem sił zbrojnych. Z tego względu wiedza o zasadach ich użycia na polu walki wymaga ciągłej weryfikacji i aktualizacji.

Zgodnie z zadaniem naukowym i przyjętymi założeniami badawczymi, w pierwszym etapie badań analizowano głównie uwarunkowania strukturalne zastosowania bojowego sił powietrznych, odnosząc się do najnowszych tendencji teoretycznych i doświadczeń.

Zasadniczym wnioskiem ogólnym z przeprowadzonych badań jest teza, że wykorzystanie tak poważnego potencjału (potęgi) wymaga spełnienia

określonych warunków w sferze organizacyjnej i technicznej.

Współczesne siły powietrzne stały się bowiem niezwykle złożonym systemem zarówno pod względem organizacyjnym, jak i funkcjonalnym. Szczególnie burzliwy rozwój obserwujemy w zakresie podsystemów rozpoznania, dowodzenia i logistyki. To właśnie rosnące możliwości rozpoznania powietrznego i satelitarnego w głównej mierze spowodowały sformułowanie hipotez (obecnie już tez) o dominującym znaczeniu informacji we współczesnej, a przede wszystkim przyszłej wojnie.

W przedstawionych analizach zaprezentowano różne możliwości (opcje) dekompozycji tego systemu. Najogólniej w siłach powietrznych można wyróżnić dwa główne elementy funkcjonalne:

- Tradycyjnie rozumiany potencjał bojowy - środki walki.
- Szeroko rozumianą infrastrukturę sił powietrznych.

W praktyce, szczególnie przy tworzeniu struktur organizacyjnych sił powietrznych, często stosuje podział bardziej szczegółowy na tzw. podsystemy. W tym ujęciu można wyróżnić:

- Podsystem bojowy.
- Podsystem rozpoznania.
- Podsystem dowodzenia.
- Podsystem logistyczny.

Wydaje się, że ten ostatni podział odpowiada kryteriom teoretycznym i jest najbardziej zbliżony do rzeczywistości. Jest także przydatny dla prowadzenia badań w zakresie struktur Polskich Sił Powietrznych.

Wnioski z dotychczasowych badań wskazują na kilka podstawowych i charakterystycznych cech oraz wymagań wobec współczesnych sił powietrznych, traktowanych jako złożony system organizacyjny.

1. Istnieją bardzo silne powiązania funkcjonalne między poszczególnymi elementami systemu. Jednym z najważniejszych jest zależność potencjału bojowego od infrastruktury w zakresie dosłownie rozumianej jego skuteczności bojowej (ogniowej), zasięgu oddziaływania, mobilności i manewrowości. Mówiąc nieco dogmatycznie, możliwości współczesnego samolotu bojowego zależą zarówno od jego uzbrojenia i wyposażenia pokładowego, jak i od infrastruktury zabezpieczenia - np. informacyjnego i logistycznego. „Odcięcie” od tego zabezpieczenia powoduje drastyczne obniżenie możliwości bojowych współczesnych samolotów i innych środków walki.

2. Spełnienie powyższych wymagań funkcjonalnych jest możliwe przy pełnej kompatybilności technicznej między wszystkimi elementami systemu współczesnych sił powietrznych we wszystkich relacjach, to znaczy między poszczególnymi podsystemami i wewnątrz tych podsystemów.

3. Kolejną cechą charakterystyczną jest automatyzacja niemal wszystkich podstawowych procesów i procedur funkcjonowania sił powietrznych. W podsystemach rozpoznania i dowodzenia można już dzisiaj mówić o pełnej automatyzacji przetwarzania i dystrybucji informacji pozyskiwanej ze wszystkich dostępnych źródeł, z reguły bardzo różnorodnych. Jednym ze szczegółowych i trudnych do spełnienia wymagań „technicznych” jest zapewnienie niezawodnej i utajnionej transmisji danych między wszystkimi ogniwami systemu.

4. Terytorialna i przestrzenna infrastruktura rozpoznania, dowodzenia i logistyki sił powietrznych jest w pełni rozwijana już w okresie pokoju. Są

dwa główne powody stosowania takiego rozwiązania. Pierwszym powodem jest szeroki zakres „pokojowych” zadań sił powietrznych, co wymaga ich utrzymywania w wysokiej gotowości bojowej. Drugim powodem są sygnalizowane wysokie wymagania organizacyjne i techniczne w zakresie infrastruktury, wobec których nie może ona być tworzona „doraźnie”, np. w okresach napięć, zagrożenia itp.

Terytorialna i przestrzenna infrastruktura jest jednym z podstawowych warunków pełnego wykorzystania możliwości potencjału bojowego środków walki w zakresie ich mobilności i manewrowości.

5. Z przeprowadzonych analiz wynika, że część środków walki sił powietrznych charakteryzuje się znaczną autonomicznością. Oznacza to, że mogą one prowadzić walkę z przeciwnikiem powietrznym bez korzystania z nowoczesnych (terytorialnych i przestrzennych) systemów rozpoznania i dowodzenia. Środki te cechuje wysoka żywotność na polu walki. Dotyczy to zwłaszcza środków tzw. bezpośredniej i powszechnej obrony przeciwlotniczej oraz w mniejszym stopniu samolotów bojowych. Mają one jednak ograniczoną skuteczność i zasięg bojowego oddziaływania w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Z tych względów stanowią istotny element defensywnego potencjału sił powietrznych i innych rodzajów sił zbrojnych, ale nie mogą być substytutem nowoczesnych samolotów myśliwskich i raket przeciwlotniczych.

6. Stosowane obecnie w siłach powietrznych rozwiązania strukturalne mają także cechy i uwarunkowania systemowe, a ich racjonalność i funkcjonalność jest wynikiem zastosowania określonych zasad, które zostały przedstawione w rozdziałach pierwszym i drugim. Kwintesencją tych zasad jest nadrzędność celów i zadań sił powietrznych nad ich strukturami organizacyjnymi, co wskazuje jednoznacznie na kolejność prowadzonych analiz i

opracowywania koncepcji konkretnych rozwiązań strukturalnych. Badania wskazują także, że struktury organizacyjne mają istotny (pozytywny lub negatywny) wpływ na sprawność funkcjonalną i efektywność bojową sił powietrznych, np. w zakresie ich mobilności i manewrowości.

Przedstawione wnioski można przyjąć, jako podstawowe uwarunkowania i wymagania wobec nowoczesnych sił powietrznych. Mają one charakter „wzorcowy”. Mogą mieć zastosowanie zarówno dla systemów narodowych, jak i koalicyjnych. Z przeprowadzonych analiz i doświadczeń wynika, że spełnienie wszystkich tych wymagań i zbudowanie wzorcowego systemu przez pojedyncze państwo stało się niemal niemożliwe - nie licząc wyjątków, które też są dyskusyjne. Jest to jeden z powodów tworzenia systemów koalicyjnych z udziałem państw o mniejszych potencjałach ekonomicznych i militarnych.

Rozwiązania koalicyjne nakładają na system sił powietrznych i uczestniczące w nim państwa zdecydowanie wyższe i dodatkowe wymagania, poza wymienionymi. Głównym wymaganiem jest interoperacyjność, której istotą jest zdolność do realizacji wspólnych (koalicyjnych) celów i zadań. Dekompozycja tego pojęcia pozwala wyodrębnić główne problemy interoperacyjności koalicyjnej, do których należą:

- Wspólne i jednolite założenia doktrynalne.
- Wspólne podstawowe struktury oraz procedury rozpoznania i dowodzenia.
- Zgodność (kompatybilność) głównych elementów i rozwiązań strukturalnych.
- Zgodność podstawowych zasad i elementów systemu szkolenia - możliwość organizowania wspólnych (koalicyjnych) ćwiczeń.

- Kompatybilność „techniczna” podsystemów sił powietrznych.

Istotnym uwarunkowaniem dla prowadzonych analiz oraz formułowania koncepcji rozwiązań jest także powszechnie znany jeden z głównych kierunków rozwoju współczesnych sił zbrojnych. Kierunek ten jest zdeterminowany rosnącym znaczeniem i wewnętrznymi przemianami sił powietrznych. Chodzi nie tylko o siły powietrzne, jako wydzielony organizacyjnie rodzaj sił zbrojnych. Samoloty, śmigłowce i wyspecjalizowane środki OPL w coraz większym stopniu przenikają również do wojsk lądowych i marynarki wojennej, przenosząc część ich działań w przestrzeń powietrzną. Są one podstawą rosnącej dynamiki i skuteczności bojowej całych sił zbrojnych. Jest to trend światowy, nie mający alternatywy w wyobrażalnym horyzoncie czasowym.

## BIBLIOGRAFIA

4. Adamiecki K., *O nauce organizacji*, Warszawa 1970.
5. Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część I. Samoloty myśliwskie*, Warszawa 1997, AON
6. Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część II. Samoloty bombowe i myśliwsko-bombowe*, Warszawa 1998, AON
7. Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część III. Samoloty szturmowe i szkolno-bojowe*, Warszawa 1999, AON
8. Antczak S, (zespół): *Podstawowe uzbrojenie sił powietrznych. Część IV. Lotnicze środki bojowe*, Warszawa 1999, AON
9. Czerska M., *Organizacja przedsiębiorstw. Metodologia zmian organizacyjnych*, Gdańsk 1996.
10. Czumur S., *Podstawowa doktryna sił powietrznych USA*. Przegląd WLiOP, kwiecień 1999r.
11. Flack J., *Współczesne lotnictwo wojskowe*, Art Books, Warszawa 1993
12. Gotowała J., *Lotnictwo - to wciąż filar każdych sił zbrojnych*. Przegląd WLiOP, styczeń 1995r.
13. Gotowała J., *Przyszła wojna*. Przegląd WLiOP, luty 1998r.
14. Grzegorzewski J, Skierski Z., *Nowoczesna broń lotnicza*, Warszawa 1984, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej
15. Grzegorzewski J, *Współczesne samoloty myśliwskie*, WKiŁ, Warszawa 1998
16. Gunston B, *Współczesne samoloty myśliwskie*, Wydawnictwo BGW, Warszawa 1988
17. Hall R.H., *Organizations. Structure and Process*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1972.

18. *Informator o uzbrojeniu sił powietrznych państw sąsiadujących z Polską. Strategiczne pociski rakietowe i sprzęt lotniczy*, Warszawa 1995, Wojskowe Służby Informacyjne, Biuro Studiów i Analiz
19. Kaczmarek B., Sikorski Cz., *Podstawy zarządzania*, Łódź 1998.
20. Konopka L., *Wybrane problemy wojen przyszłości w przeszłości*. Przegląd WLiOP, marzec 1998r.
21. Królikiewicz T., *Współczesne samoloty wojskowe cz. I i II*, Bellona-Lampart, Warszawa 1996
22. Kuc B.R., *Prakseologiczna teoria organizacji*. W: *Współczesne teorie organizacji*, praca zbiorowa pod red. A. K. Koźmińskiego, Warszawa 1983.
23. Kurnal J., *Zarys teorii organizacji i zarządzania*, wyd. II, Warszawa 1970.
24. Mańkowski R. Filar J. Fornal M., *Teoria logistyki sił powietrznych*. AON, 1997r.
25. Michalak W., *Walka o przewagę w powietrzu - zarys koncepcji*. Przegląd WLiOP, marzec 1997r.
26. Michalak W. (zespół), *Polskie Siły Powietrzne w NATO (część I)*. MON, 1999r.
27. Michalak W., *Dominacja z powietrza*. AON, 1999r.
28. Mikołajczyk Z., *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, Warszawa 1997.
29. Mordarski Z., *Środki rozpoznania i obezwładniania radioelektronicznego sił powietrznych*, Warszawa 1997, AON
30. Olearczuk E., *Systemy uzbrojenia lotniczego*, WAT, Warszawa 1991
31. Pańków W., *Uwarunkowania struktur organizacyjnych*. Warszawa 1987.

32. *Perspektywy rozwoju współczesnych systemów kierowania i uzbrojenia wojsk w obronie powietrznej*, AON, Warszawa 1994
33. Praca zbiorowa, *Encyklopedia Lotnictwa Wojskowego*, Bellona, Warszawa 1993
34. Praca zbiorowa, *Uzbrojenie – Leksykon*, Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 1991
35. Praszczalek Z., *Tendencje rozwojowe współczesnych walk powietrznych lotnictwa myśliwskiego*, ASG, Warszawa 1989
36. Richardson D., *Współczesne samoloty rozpoznawcze*, Wydawnictwo BGW, Warszawa 1990
37. *Siły powietrzne NATO, charakterystyka, zadania, możliwości, bazowanie i zasady działania*, SG WP, Warszawa 1981
38. Szymański R., *Lotnictwo myśliwskie, współczesność i perspektywy*, AON, Warszawa 1995
39. Taylor M., *Współczesne lotnictwo wojskowe*, Kraków 1993
40. *Tendencje rozwojowe w technice głównych państw NATO*, SG WP, Warszawa 1991
41. Trzciniecki J., *Projektowanie systemów zarządzania*, Warszawa 1980.
42. Ujemow A.J., *Systemy i badania systemowe, w: Problemy metodologii badań systemowych*, WNT, Warszawa 1973.
43. Webber R.A., *Zasady zarządzania organizacjami*, Warszawa 1985.
44. Wesołowski W.J., *Metodyka badań w dziedzinie nauk o zarządzaniu*, Warszawa 1996.
45. *Współczesne lotnicze środki rażenia i ich wpływ na możliwości bojowe sił powietrznych NATO*, Warszawa 1985, DWOPK.
46. Zabłocki E., *Systemy obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej [w:] Zeszyty Naukowe AON nr 4(5) Warszawa 1993.*
47. Zabłocki E., *Siły powietrzne w systemie obronnym państwa*. AON,

1996r

48. Zabłocki E., *Współczesne siły powietrzne*. AON, 1999r.
49. Zabłocki E., Świątnicki W., *Samolot pola walki – wsparcia wojsk (szturmowiec)*, AON, Warszawa 1995
50. *Zarys użycia lotnictwa wojskowego*. Dowództwo WLOP, 1999r.
51. Zdrodowski B., *Podstawy obrony powietrznej*. AON, 1998r.
52. Zdrodowski B. Marciniak M., *Doktryna powietrzna NATO*. AON, 1999r.



S/4443 \*

~~Conf. 358~~

