

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



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON wewn. 4389/92

~~Do użytku służbowego~~

Egz. Nr 3

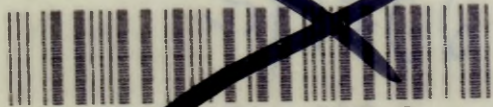
Płk w st. spocz. dr Edward NOWAK

DECYDOWANIE ISTOTĄ DOWODZENIA (na przykładzie wojsk obrony powietrznej)

Materiał studyjny

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

~~S/1766~~



~~05-01766-003-0~~



WARSZAWA

61290

1992





AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON wewn. 4389/92

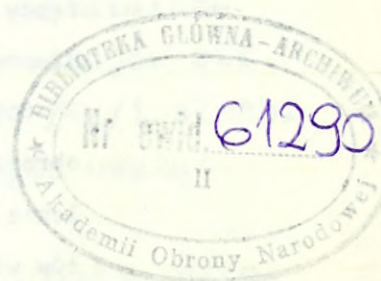
Do użytku służbowego

Egz. Nr3

Płk w st. spocz. dr Edward NOWAK

DECYDOWANIE ISTOTĄ DOWODZENIA (na przykładzie wojsk obrony powietrznej)

Materiał studyjny



~~S/1766~~



WARSZAWA

1992

Niniejszy materiał studyjny zawiera osobiste poglądy autora, dotyczące problematyki wojskowych procesów decyzyjnych.

Płk w st. spocz. dr Edward NOWAK jest absolwentem Oficerskiej Szkoły Artylerii Przeciwlotniczej i Akademii Sztabu Generalnego WP, którą ukończył w 1960 r.

Przed podjęciem studiów w ASG WP zajmował m.in. stanowiska dowódcy dywizjonu i zastępcy dowódcy pułku, a po jej ukończeniu zastępcy komendanta OSWOPL, inspektora ISZ, zastępcy szefa WRiA WOPK, kierownika studium WUC i szefa katedry ASG WP.

Stopień doktora nauk wojskowych uzyskał w ASG WP w 1977 r., po obronie pracy nt. "Węzłowe, organizacyjno-metodyczne problemy szkolenia grup dowodzenia związków taktycznych /oddziałów/ i pododdziałów wojsk rakietowych OPK".

Płk dr Edward Nowak w ciągu 39 letniej służby wojskowej przepracował 15 lat w szkolnictwie. Jego dorobek naukowy wynosi ogółem około 50 pozycji.

Jak wynika z tematyki oraz treści prac promocyjnych i publikacji specjalizuje się on w problematyce dowodzenia wojskami w ogóle, a wojskami obrony powietrznej w szczególności.

Charakterystycznymi w prezentowanej problematyce, wydają się być dwa istotne kierunki, a mianowicie specyfika dowodzenia wojskami OP oraz metodologia rozwiązywania niestandardowych, ryzykownych zadań decyzyjnych. Kierowany przez niego zespół osiągnął wymierne rezultaty w zakresie integracji /unifikacji/ metod rozwiązywania problemów naukowych i dydaktycznych, a zwłaszcza w problematyce decyzyjnej. Niektóre z opracowanych metod, oraz ich modele i procedury są z powodzeniem stosowane w praktyce. Był inicjatorem powstania i funkcjonującej w katedrze "Szkoły Heurystyki Wojskowej".

"Sprawne, umiejętne dowodzenie jest koniecznym, lecz nie wystarczającym warunkiem zwycięstwa, natomiast dowodzenie niesprawne jest wystarczającym warunkiem niepowodzenia"

Ferdynand Foch

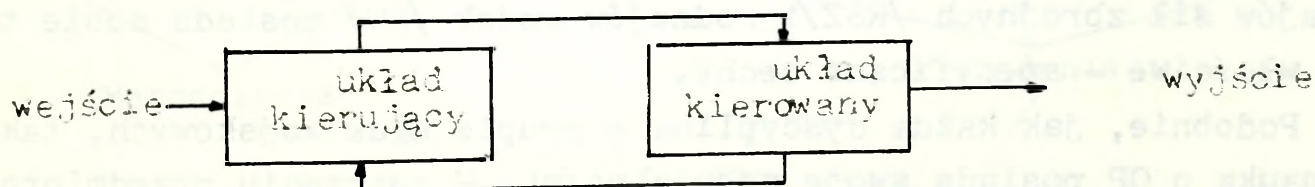
WSTĘP

Dowodzenie wojskami jest złożoną i wielofunkcyjną działalnością dowództw i sztabów różnych szczebli dowodzenia rodzajów sił zbrojnych /RSZ/, a w ich ramach różnych rodzajów wojsk /RW/ i służb. W aspekcie rozpatrywanej problematyki w wojsku przyjęto uważać dowodzenie jako szczególny przypadek kierowania.

Na podstawie przestudiowanej literatury przedmiotu można natomiast stwierdzić, że funkcje kierownicze mieszczą się w cyklu działania zorganizowanego /określenie celu, planowanie, organizowanie, wykonanie i kontrola/. Działania zorganizowane zaś stanowią również istotę działania wojsk.

W zespole funkcji kierowniczych bowiem zamiast cyklu "wykonanie" występują "pobudzanie /rozkazywanie/ i nadzór" nad wykonaniem. Pozostałe trzy funkcje cyklu kierowniczego, w jego zasadniczej części pokrywają się z funkcjami cyklu zorganizowanego działania.

Kierowanie zaś w sensie funkcjonalnym określa się, jako bieżące oddziaływanie układu kierującego na układ kierowany, występujące w toku działania tego ostatniego.



Rys. 1. System kierowania

Kierowanie ludźmi natomiast rozumie się, jako działanie zmierzające do spowodowania działania innych ludzi, zgodnego z celem tego kto nimi kieruje.

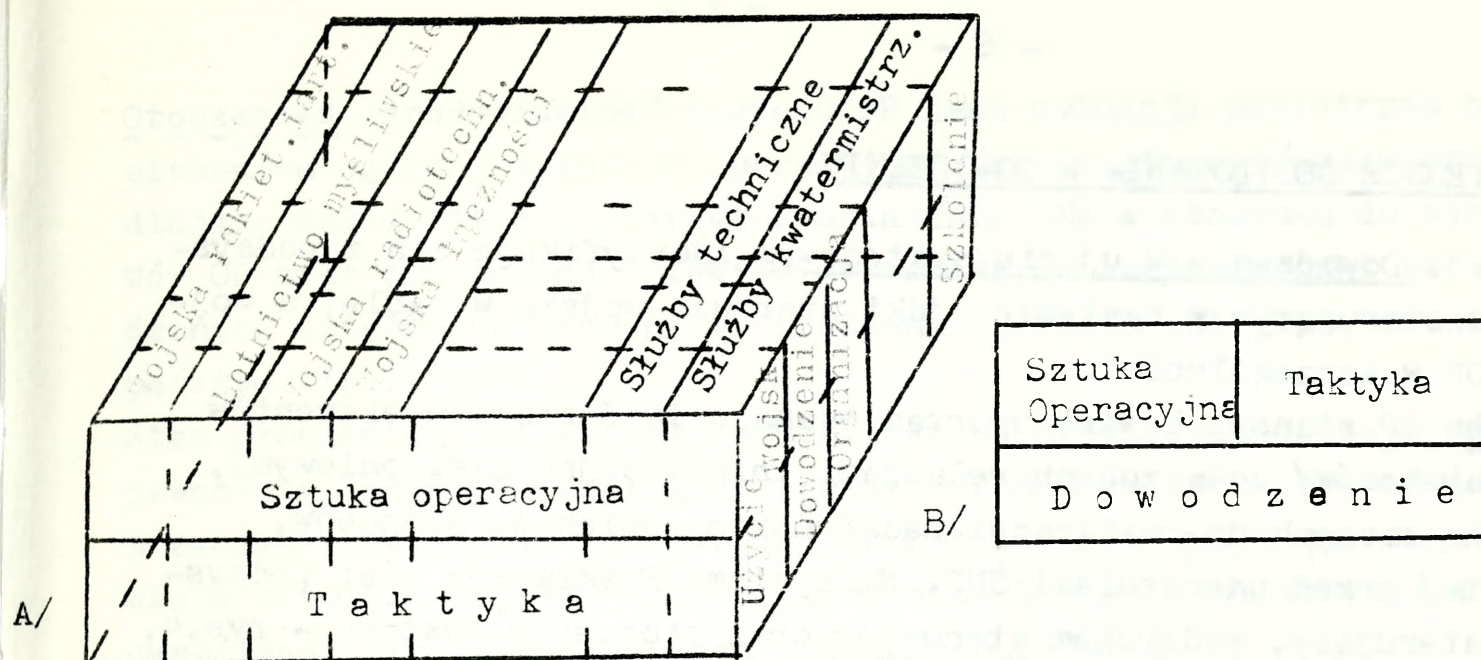
Zwykle, gdy mówi się o kierowaniu rozumie się przez nie bieżące oddziaływanie układu kierującego na układ kierowany, występujące już w toku działania tego ostatniego, czyli mówiąc o kierowaniu walką rozumie się przez to oddziaływanie dowództwa na podległe jednostki w toku walki, już po jej rozpoczęciu. Zastrzec by się jednak trzeba, że takie rozumienie kierowania wydaje się być zbyt wąskie. Przecież kierowanie walką już po jej rozpoczęciu, w toku jej trwania byłoby praktycznie niemożliwe, gdyby uprzednio jeszcze przed jej rozpoczęciem, nie opracowano planu walki, gdyby nie zaprogramowano działań wojsk i wreszcie gdyby nie wydano instrukcji i regulaminów, a w czasie walki rozkazów i zarządzeń regulujących działanie wojsk.

Stwierdza się więc, że na kierowanie procesem składa się kierowanie programowe, czyli opracowanie programu działania, programu przebiegu procesu oraz kierowanie bieżące w toku realizacji programu, w toku walki.

Dowodzenie ponadto jest ściśle związane z konkretnymi wydarzeniami na polu walki /lądowym, morskim, powietrznym/, z siłami i środkami, jakie biorą w niej udział. Dowodzenie jest podporządkowane celom prowadzonej walki /operacji/, ma ono zapewnić jak najefektywniejsze wykorzystanie zaangażowanych sił i środków. Dowódca /sztab/ najpierw myśli kategoriami walki /operacji/, a potem dopiero szuka sposobów osiągnięcia powodzenia /zwycięstwa/ przez sprawne dowodzenie.

W nauce /sztuce/ wojennej /A.Madejski 1981/, w ramach poszczególnych dyscyplin, również w nauce o obronie powietrznej /OP/, dowodzenie jest jedną z ważniejszych ich specjalności. Bowiem oprócz ogólnych, uniwersalnych zasad i sposobów, dowodzenie wojskami rodzajów sił zbrojnych /RSZ/ i rodzajów wojsk /RW/ posiada sobie tylko właściwe - specyficzne cechy.

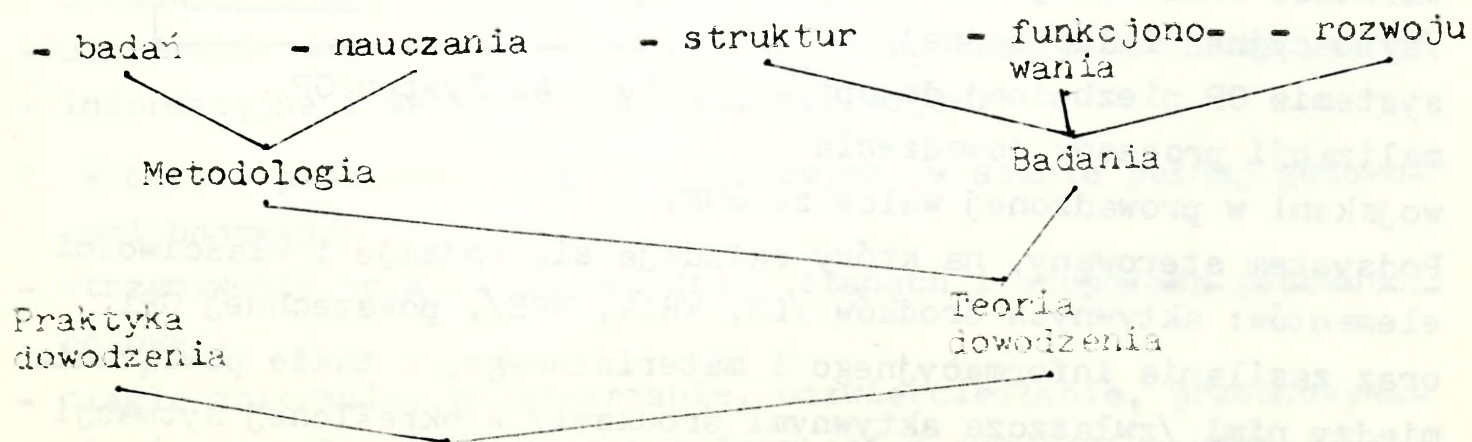
Podobnie, jak każda dyscyplina w grupie nauk wojskowych, tak i nauka o OP posiada swoje specjalności. W znaczeniu przedmiotowym w nauce o OP wyróżnia się następujące jej specjalności: użycie sił i środków, dowodzenie, struktury organizacyjne, zasilanie, dydaktykę przedmiotową itp.



Rys. 2. Miejsce dowodzenia w nauce /sztuce/ o OP

Dowodzenie, jak z tego wynika jest nie tylko jedną ze specjalności nauki o OP, lecz również ulokowana jest na najwyższym poziomie w hierarchii całego obszaru. Jest po prostu jedną z najważniejszych jej specjalności.

Eksponuje się ponadto i jako punkt wyjścia rozważań problematyki przyjmuje, że dowodzenie /procesy decyzyjne/, jako specjalność naukowa posiada swoją teorię i praktykę, że teoria dowodzenia zajmuje się badaniem struktur, funkcjonowania i rozwoju, a także metodologią badań i nauczania /P. Sienkiewicz/1976/ - rys. 3, zaś treści materiału dotyczyć będą praktyki dowodzenia /podejmowania decyzji/.



Rys. 3. Teoria dowodzenia wg kryterium przedmiotowego

1. MIEJSCE DECYDOWANIA W DOWODZENIU

1.1. Dowodzenie w ujęciu systemowym identyfikuje się z podsystemem sterującym w systemie, jaki stanowią wojska w ogóle, a wojska OP w szczególności.

System OP stanowi bowiem uporządkowaną całość zespołu elementów /podsystemów/ połączonych relacjami informacyjno-zasileniowymi, przeznaczonych do realizacji zadań obrony obiektów /rejonów, państw/ przed uderzeniami ŚNP. Na system OP składają się: podsystem sterujący, podsystem sterowany oraz otoczenie systemu - rys.4. Podsystem sterujący, jako system podejmowania decyzji, na który delegowano uprawnienia dokonywania celowych /świadomych/ wyborów, stanowi właśnie system dowodzenia.

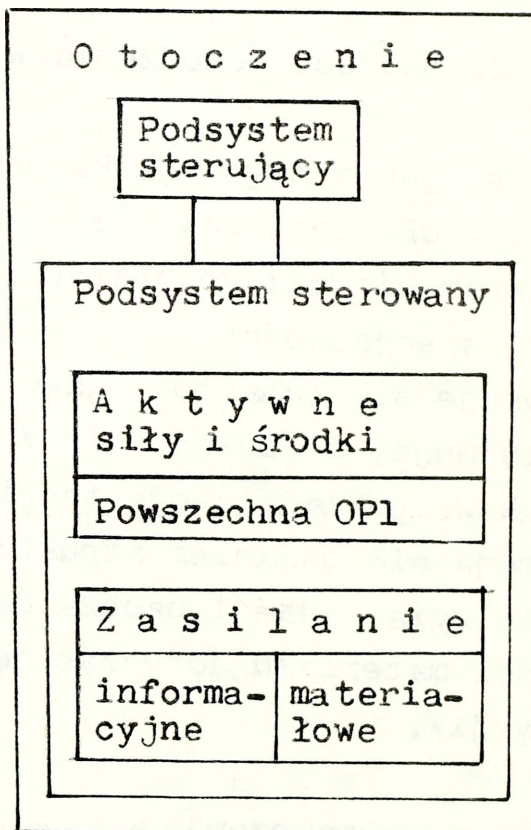
Skuteczność działania tego systemu zależy od:

- ilości i stanu posiadanych informacji o stanie systemu i jego otoczenia;
- umiejętności systemu w zakresie rozwiązywania problemów decyzyjnych;
- dążenia do jak najlepszego rozwiązywania problemów decyzyjnych.

W praktyce system ten zapewnia pozyskiwanie /zbieranie/, przetwarzanie oraz obieg informacji /sytuacyjnej i decyzyjnej/ w systemie OP niezbędnej do optymalizacji procesów dowodzenia wojskami w prowadzonej walce ze ŚNP.

Podsystem sterowany, na który składają się rodzaje i właściwości elementów: aktywnych środków /LM, WRiA, WRE/, powszechnej OPi oraz zasilania informacyjnego i materiałowego, a także powiązania między nimi /zwłaszcza aktywnymi środkami/ w określonej sytuacji i współdziałania w miejscu i w czasie.

Informacja o stanie podsystemu sterowanego w zasadzie /nie zawsze i nie w pełni/ znana jest decydentowi.



Rys. 4. System OP

Otoczeniem /środowiskiem/ systemu OP jest sytuacja powietrzna będąca elementem ogólnej sytuacji operacyjnej /strategicznej/ odzwierciedlająca skład, stan i charakter działania SNP w stosunku do systemów OP oraz bronionych obiektów /rejonów/, a także warunki prowadzonych działań wojennych, w określonej przestrzeni /TDW, frontu, państwa itp./.

Stan otoczenia charakteryzuje się znaczną nieokreślonością i niepewnością, stanowi "czarną skrzynkę". Środowisko, w którym działa przeciwnik świadomie i bezwzględnie realizujący swoje cele w niewielkim tylko stopniu jest rozpoznawalne i jego parametry mogą być określane tylko w kategoriach prawdopodobieństwa.

Przedstawiony system OP przeznaczony jest do realizowania następujących zasadniczych zadań:

1. W czasie przygotowania wojsk do prowadzenia działań bojowych, w zasadzie jeszcze w czasie pokoju /w stanie stałej gotowości bojowej/:
 - studiowanie ETDW i położenie sił i środków napadu powietrzno-kosmicznego;
 - wypracowywanie dyrektyw tworzenia /korekty istniejących/ systemów /wojsk/ OP;
 - doskonalenie elementów /strukturalnych i funkcjonalnych/ systemu OP oraz wiążących je relacji;
 - doskonalenie użycia sposobów /taktyki/ rodzajów wojsk OP;
 - doskonalenie metod pracy dowództw i sztabów /dowodzenia wojskami/ w zakresie przygotowywania i prowadzenia działań bojowych wojsk;
 - kształtowanie pożądanych nawyków dowodzenia w zautomatyzowanym i konwencjonalnym systemie dowodzenia;
 - utrzymanie wojsk w wysokiej gotowości bojowej i mobilizacyjnej;
 - informacyjne i materiałowe zasilanie wojsk;
2. W czasie prowadzenia działań bojowych /w stanie pełnej gotowości bojowej/:
 - utrzymywanie wojsk w odpowiednich stanach i stopniach gotowości bojowej;
 - ciągle zbieranie, przetwarzanie, odzwierciedlanie, przechowywanie i przesyłanie do wojsk: informacji o sytuacji powietrznej, o wojskach własnych i współdziałających, o warunkach działania oraz informacji decyzyjnej;

- planowanie, organizowanie i kierowanie działaniami bojowymi - przekazywanie zadań do wojsk;
- współdziałanie wewnątrz systemu i z sąsiadami;
- zabezpiecz ni działań bojowych wojsk;
- odtwarzanie dowodzenia i gotowości bojowej wojsk;
- kontrola wykonania zadań, udzielanie pomocy.

1.2. Definicja dowodzenia

Stąd też dla niniejszych rozważań /za W. Mrozem 1973/ przyjmuje się, że "dowodzenie, jako szczególny przypadek kierowania jest formą władzy organizacyjnej, która uprawnia do kompleksowego kształtowania wszystkich elementów gotowości bojowej podległych żołnierzy, a więc do wszechstronnego przygotowania ich do działań a także do kierowania nimi podczas wykonywania zadań bojowych".

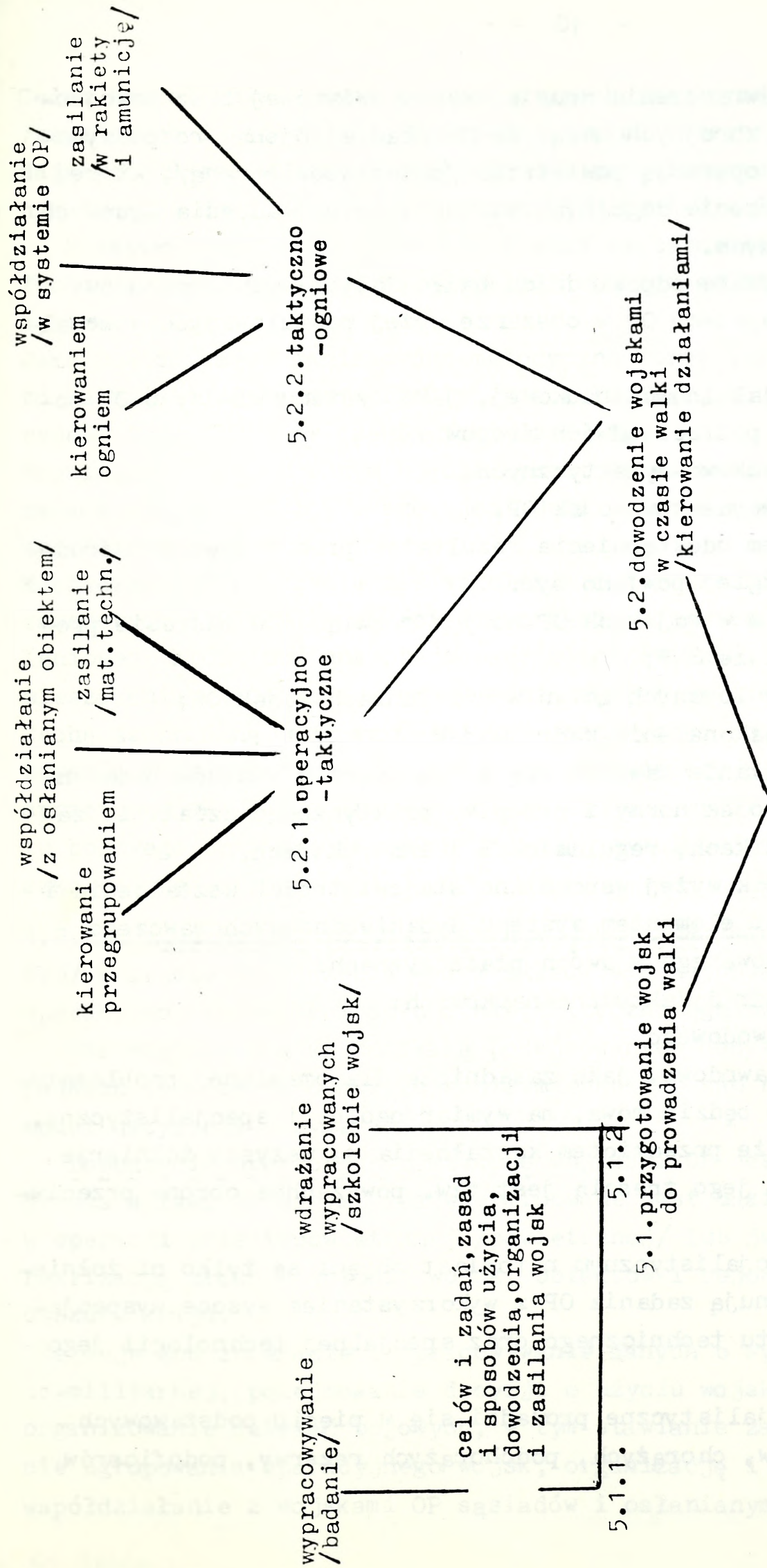
Definicji, podobnych w treści do powyższej, możnaby przytoczyć wiele. W każdej z nich można wyodrębnić jednak dwa podstawowe człony /etapy/ dowodzenia:

- w czasie przygotowania wojsk do prowadzenia walki;
- dowodzenie bezpośrednio wojskami w czasie walki, co przedstawiono w formie dendrytu na rys. 5.

Stąd też przyjmuje się, że każdy dowódca /oficer sztabu/ dowodzi najpierw w czasie pokoju przygotowaniem swoich podwładnych /i siebie/ do prowadzenia walki, a potem w czasie wojny dowodzi podległymi sobie oddziałami /związkami/ w czasie walki /operacji/.

1.2.1. W ramach przygotowania wojsk OP do prowadzenia walki wypracowuje się /przez prowadzone badania/ i wdraża /przez szeroko pojęte szkolenie/ zasady i sposoby: dowodzenia, użycia sił i środków OP, współdziałania, informatyczno-energetycznego zasilania wojsk, tworzenia struktur organizacyjnych itp.

Przyjmuje się zatem, że celem badań naukowych w obszarze OP powinno być uporządkowanie /usystematyzowanie/ i poznanie tej części walki zbrojnej, która prowadzona jest przez system /wojska/ OP w wymiarze ziemia - powietrze i powietrze - powietrze ze ŚNP. Działalność poznawcza zaś określana jest głównie charakterem doktryny wojennej i skierowana być powinna na przygotowanie i prowadzenie przez wojska OP obrony terytorium i granic państwa w



Rys. 5. PRAKTYKA DOWODZENIA /wg. kryterium przedmiotowego/

zakresie OP. Doświadczenia drugiej wojny światowej oraz powojennych konfliktów zbrojnych uczą, że działania wojenne rozpoczynają się z reguły operacją powietrzną /przeciwpowietrzną/, której celem było stworzenie dogodnych warunków do prowadzenia lądowych operacji zaczepnych.

Wynika stąd potrzeba odpowiednich badań dotyczących przebudowy /aktualizacji/ systemu OP w obszarze wyżej postulowanych specjalności.

Rezultaty działalności naukowej, jako systemu wiedzy o OP powinny zaspokoić potrzeby dwóch środowisk:

- pracowników naukowo-dydaktycznych;
- i praktyków-decydentów wojsk OP.

Zasadniczym celem udostępnienia rezultatów prac badawczych środowiskom grupy drugiej powinno być:

- popularyzowanie w wojskach OP nowych rozwiązań w zakresie prowadzenia walki ze ŚNP;
- wdrażanie postulowanych zmian w działaniach wojsk OP;
- dydaktyczne doskonalenie kadry wojsk OP.

Istota tego działania zawiera się w tłumaczeniu wyników badań na zrozumiałe dla wojsk normy i przepisy praktycznego działania zawarte w podręcznikach, regulaminach i instrukcjach.

Wiedza o OP jak wyżej wspomniano stanowi treści kształcenia i wychowania i jest elementem systemu dydaktyczno-wychowawczego wojsk OP, realizowanego w dwóch płaszczyznach:

- kształcenia kadr dydaktyczno-naukowych;
- kształcenia zawodowego.

Kształcenie zawodowe, jako zasadnicze dla omawianej problematyki i o nim tylko będzie mowa, ma wymiar ogólny i specjalistyczny. Ogólny dlatego, że przedmiotem kształcenia są wszyscy żołnierze sił zbrojnych, a jego treścią jest tzw. powszechna obrona przeciwlotnicza.

Kształceniem specjalistycznym natomiast objęci są tylko ci żołnierze, którzy wykonują zadania OP z wykorzystaniem wysoce wyspecjalizowanego sprzętu technicznego oraz specjalnej technologii jego wykorzystania.

Kształcenie specjalistyczne prowadzi się w pięciu podstawowych grupach: oficerów, chorążych, podchorążych rezerwy, podoficerów i szeregowych.

Celem kształcenia w wymienionych grupach jest przygotowanie kadr /zawodowych i rezerwy/ dowódczo-sztabowych i technicznych posiadających zakres wiedzy i umiejętności pozwalających na sprawowanie funkcji dowódczych i technicznych w systemie OP.

Podstawowym kryterium doboru treści kształcenia są potrzeby funkcji, jakie docelowo mają spełniać poszczególni funkcyjni w systemie OP.

Jako zasadnicze organizacyjno-metodyczne formy szkolenia przyjęto natomiast pracę na sprzęcie /pracę bojową/, zajęcia laboratoryjne, treningi i ćwiczenia taktyczne itp.

Problemem organizacyjnym ujęcia szkolenia w danej formie na co zwraca się szczególną uwagę, jest duża, ciągle rosnąca liczba specjalności.

Konieczność prowadzenia zaś szkolenia dużej ilości specjalności zawodowych stwarza trudności w tworzeniu odpowiedniej bazy szkoleniowej, która powinna obejmować: place ćwiczeń, obiekty i pomieszczenia wyposażone w odpowiednią aparaturę i sprzęt.

Cechą szczególną bazy szkoleniowej jest wysoki koszt jej przygotowania i eksploatacji, co wynika z najwyższego utechnicznienia sprzętu wojsk OP. Dodatkowym problemem jest wykorzystywanie sprzętu bojowego oraz treningowych urządzeń symulacyjnych, jako bazy szkoleniowej.

1.2.2. Na bezpośrednie dowodzenie wojskami OP /kierowanie systemem/ w czasie prowadzenia walki składa się natomiast dowodzenie operacyjno-taktyczne i dowodzenie taktyczno-ogniowe.

Bez względu jednak na skalę podejmowanych decyzji w obu przypadkach dowodzenia obowiązuje niezmienne ten sam niżej opisany model decydenta - rys. 15.

Dowodzenie operacyjno-taktyczne wojskami OP jest częścią dowodzenia siłami zbrojnymi i zdeterminowane jest udziałem wojsk OP w operacji przeciwpowietrznej /powietrznej/ lub jest samodzielną realizacją zadań w osłonie wojsk, obiektów i rejonów /rubieży/ obszaru kraju.

Obejmuje ono zbieranie i opracowywanie danych o sytuacji polityczno-militarnej, podejmowanie decyzji o użyciu wojsk, planowanie i organizowanie działań bojowych, w tym stawianie zadań, rozwinięcie ugrupowania operacyjnego wojsk, organizację i kierowanie walką, współdziałanie z wojskami OP sąsiadów i osłanianymi obiektami, a

także materiałowo-techniczne zasilanie wojsk. W tym miejscu, wydaje się, należy wyeksponować specyfikę dowodzenia operacyjno-taktycznego wojsk OP. Wojska OP bowiem, ze względu na możliwość prawie natychmiastowego uderzenia ŚNP na bronione obiekty /w ciągu kilkunastu minut po rozpoczęciu działań wojennych/ dowodzenie operacyjno-taktyczne realizują jeszcze w czasie pokoju. Dlatego też jeszcze w czasie pokoju /przed rozpoczęciem działań/ wojska OP muszą dokonać operacyjnego rozwinięcia oraz zorganizować i utrzymywać je w stałej /pełnej/ gotowości bojowej. Natomiast decyzje operacyjno-taktyczne po rozpoczęciu działań sprowadzać się będą tylko do niezbędnych korekt dotyczących uaktualnienia:

- analizy i oceny ugrupowania, składu bojowego ŚNP, prawdopodobnego zamiaru i charakteru operacji powietrznej przeciwnika, w tym pokonywania naszego systemu OP i wykonywania uderzeń na bronione obiekty;
- ważności i rozmieszczenia bronionych obiektów;
- możliwości wojsk OP w zakresie wykrywania i rozpoznawania oraz niszczenia ŚNP na różnych wysokościach, kierunkach i rubieżach;
- planów współdziałania z wojskami OP sąsiadów oraz bronionymi obiektami.

Mówiąc natomiast o przegrupowaniu wojsk po rozpoczęciu działań bojowych ma się na względzie przede wszystkim manewr /niektórych ZT, oddziałów, pododdziałów/ w celu poprawy ugrupowania i maskowania operacyjnego wojsk OP. Algorytm decyzji operacyjno-taktycznej przedstawiono na rys. 6.

Dowodzenie taktyczno-ogniowe natomiast związane jest z bezpośrednią walką powietrzną /w wymiarze ziemia-powietrze i powietrze-powietrze/ w ramach operacji przeciwpowietrznej /powietrznej/, prowadzoną przez rodzaje wojsk OP /WRiA, LM, WRE/ w celu zniszczenia, rozgromienia lub odparcia /zmasowanych, ześrodkowanych/ uderzeń ŚNP. Obejmuje ona: analizę sytuacji powietrznej, podejmowanie decyzji i przekazywanie zadań dot. kolejności i sposobów niszczenia /zwalczania/ ŚNP przez ZT, oddziały i pododdziały rodzajów wojsk OP, naprowadzanie LM, kierowanie ogniem WRiA oraz zakłócanie RE, a także współdziałanie wewnątrz systemu OP oraz zasilanie wojsk w rakiety i amunicję. Po otrzymaniu pierwszych informacji o pojawieniu się, zbliżaniu ŚNP do rejonu obrony państwa, obiektu

1/ Analiza zadania
z uwzględnieniem założonego
poziomu efektywności.

2/
Sprecyzowanie zamiaru.

3/ Ocena sytuacji.

3.1/

S N P .

3.2/

Wojska własne,
sąsiedzi,
wzmocnienie.

3.3/

Warunki tere-
nowe i meteo-
rologiczne.

4/ Sprecyzowanie zadań
/przyjąć nakazany lub założony poziom
efektywności OP obiektów/strefy/w poszczegól-
nych etapach operacji/.

5/
Wybór kryteriów charakteryzujących stopień realizacji
zadań /określenie koniecznej liczby zniszczonych lub
zwalczanych celów, zminimalizowanie strat./

6/ Wyznaczenie ZT/oddziałów/WRiA, LM, WRE oraz limitu samolotów
-wylotów, rakiet i amunicji do realizacji zadań w etapach
operacji, wstępne rozwiązanie zadania/stosownie do 3.1/.

7/ Optymalizacja ugrupowania ZT/oddziałów, grupowań/wyznaczonych
do realizacji zadań/organizacja systemu rozpoznania, naprowa-
dzania, ognia, zakłócania i współdziałania/. Wstępne rozwiązanie
zadania/stosownie do 3.1/.

8/ Ocena efektywności rozwiązania wstępnego lub kolejnego. Ocena możli-
wości oraz określenie zasad współdziałania WRiA, LM, WRE/stosownie
do 3.1/.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS

AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE DEAN

540 EAST 58TH STREET

CHICAGO, ILLINOIS 60637

TEL: 773-936-5000

FAX: 773-936-5001

WWW.CHICAGOEDU.EDU

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

CHICAGO, ILLINOIS 60637

/rubieży/ w wojskach OP wzmacnia się wszelkimi dostępnymi środkami: rozpoznanie powietrzne, stawia się w odpowiednie stany i stopnie gotowości bojowej odpowiednie siły i środki /SD, ZT, oddziały i pododdziały rodzajów wojsk/, uaktualnia się zadania oraz precyzuje sposoby współdziałania /LM, WRiA, WRE/ odpowiednio do zaistniałej sytuacji. Odpieranie nalotów realizuje się zgodnie z przedstawionym algorytmem - rys. 7.

1.3. Aspekty dowodzenia

Podobnie, jak inne systemy, tak i system dowodzenia wojskami może działać lepiej lub gorzej w zależności od stopnia dostosowania jego wewnętrznej struktury do realizacji założonych celów. Natomiast o wewnętrznej budowie systemu dowodzenia decydują w powiązaniu z innymi trzy podstawowe parametry: zbiór i rozmieszczenie elementów, przebieg transformacji oraz zachodzące w nich zmiany. Można więc mówić o strukturze i sposobie funkcjonowania oraz o jego rozwoju.

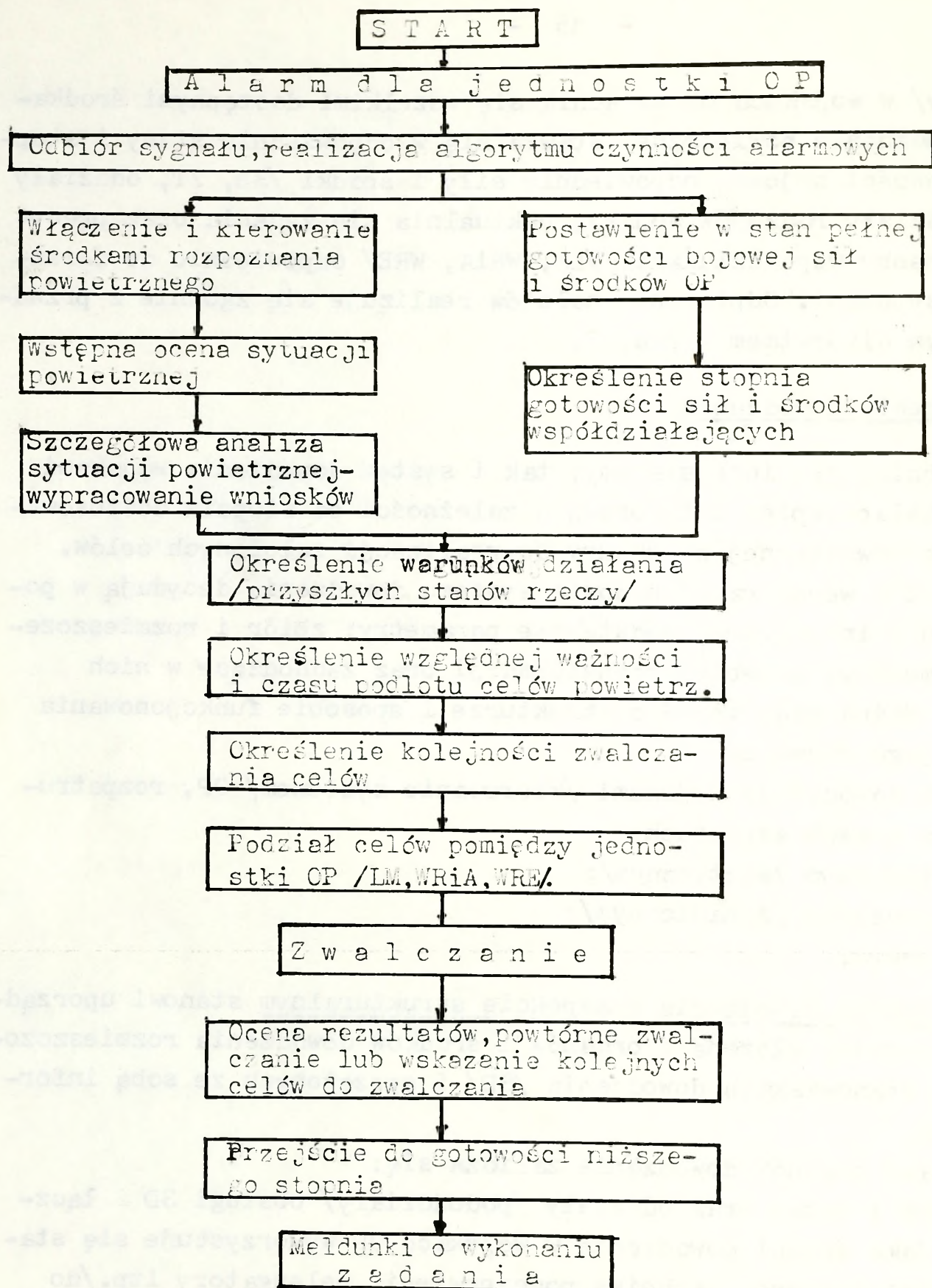
Stąd też dowodzenie wojskami /kierowanie systemem/ OP, rozpatruje się w trzech aspektach:

- strukturalnym /statycznym/;
- funkcjonalnym /dynamicznym/;
- rozwojowym.

1.3.1. System dowodzenia w aspekcie strukturalnym stanowi uporządkowaną całość, złożoną z organów i środków dowodzenia rozmieszczonych na stanowiskach dowodzenia /SD/ i sprzężonych ze sobą informacyjnie.

W skład organów dowodzenia zalicza się: dowództwo i sztab oraz oddziały /pododdziały/ obsługi SD i łączności. Jako środki dowodzenia w wojskach OP wykorzystuje się stacje radiolokacyjne, technikę podczerwieni, pelengatory itp./do pozyskiwania, zbioru i określania informacji/, urządzenia SD /do planszетowego lub zautomatyzowanego zobrazowania, przetwarzania, przechowywania i udostępniania informacji/ oraz środki łączności /jako środki sprzężenia i przekazywania informacji/.

Struktura dowodzenia jest ściśle związana ze strukturą organizacyjną wojsk. Każdy system /podsystem/ zarówno pionowej jak i poziomej struktury organizacyjnej wojsk posiada swój układ sterujący i sterowany.



Rys. 7. Model/algorytm/podejmowania decyzji taktyczno-ogniowej

1.3.2. System dowodzenia w aspekcie funkcjonalnym, to taki system działania sterującego, w którym organa dowodzenia dysponujące środkami metodologicznymi i technicznymi, realizują procesy informacyjno-decyzyjne, niezbędne do osiągnięcia zamierzonego celu walki /operacji/.

W ujęciu funkcjonalnym dowodzenie, rozpatruje się jako: - rys.8.

- planowanie i organizowanie, traktowane łącznie, jako przygotowanie działań;
- kierowanie działaniami - pobudzanie /rozkazywanie/, nadzorowanie;
- kontrolowanie;
- decydowanie, jako najważniejszą funkcję dowodzenia, przenikającą wszystkie pozostałe.

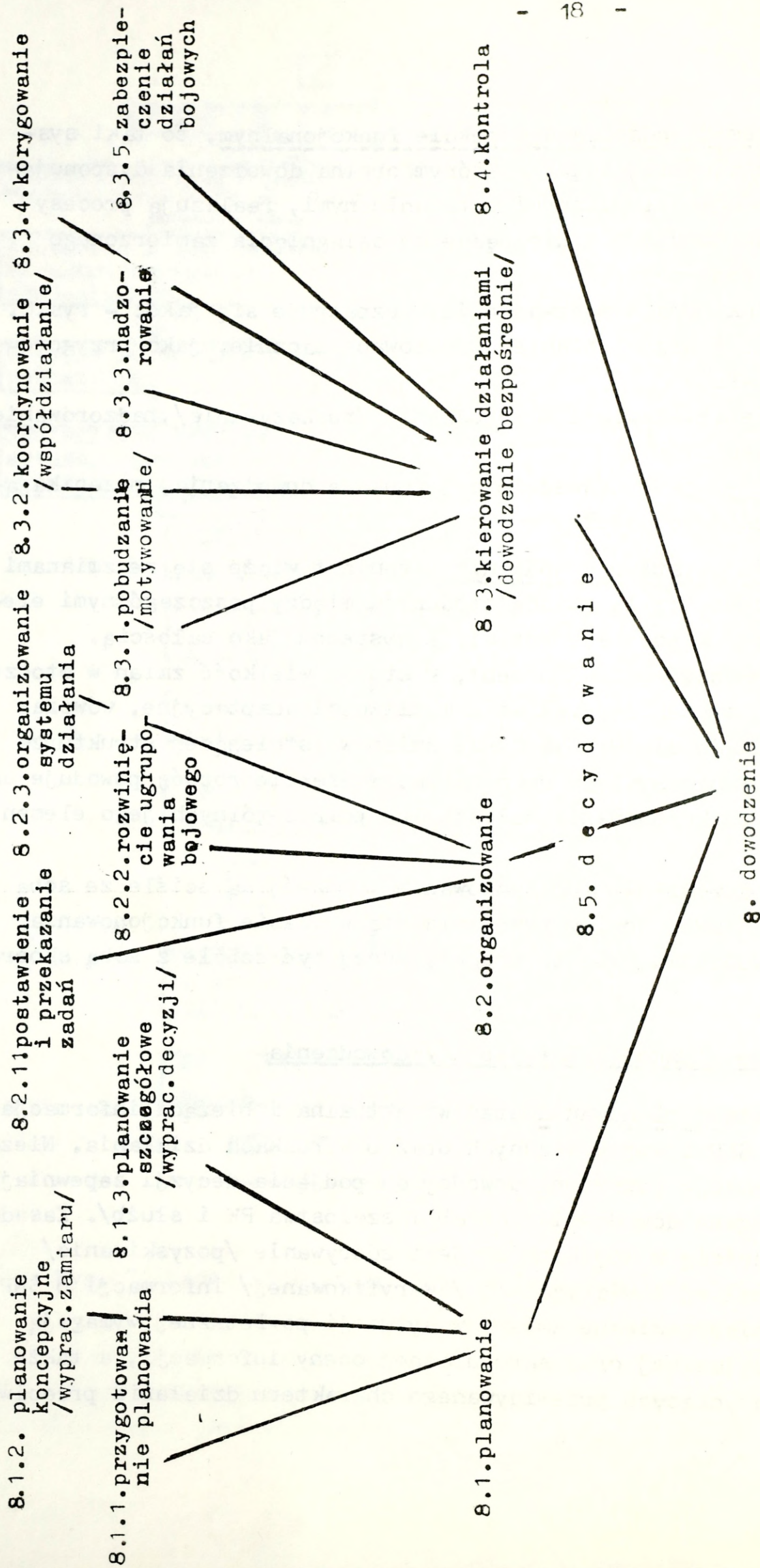
1.3.3. Rozwój systemu dowodzenia natomiast wiąże się ze zmianami strukturalnymi, czyli zmianą stosunków między poszczególnymi elementami, bądź między elementami, a systemem jako całością.

Następuje bowiem taki moment, w którym wielkość zmian w otoczeniu i samym systemie przekracza możliwości adaptacyjne, wówczas konieczne staje się wprowadzenie zmian w istniejącej strukturze i funkcjonowaniu systemu dowodzenia. W efekcie rozwój powoduje usprawnienie funkcjonowania całości lub poszczególnych jego elementów.

W praktyce dowodzenia funkcjonowanie i rozwój są ściśle ze sobą powiązane. Rozwój bowiem przejawia się w czasie funkcjonowania systemu dowodzenia. Oba te procesy muszą być ściśle z sobą skoordynowane.

1.4. Funkcje /funkcjonalny aspekt/ dowodzenia

1.4.1. Podstawę planowania stanowi aktualna i bieżąca informacja o sytuacji ŚNP i wojsk własnych oraz o warunkach działania. Niezbędną informację potrzebną dowódcy do podjęcia decyzji zapewniają właściwe organa dowodzenia /sztab i szefostwa RW i służb/. Zasadniczą trudnością w wojskach OP jest zdobywanie /pozyskiwanie/ zawsze aktualnej i wiarygodnej /zweryfikowanej/ informacji o ŚNP. Szybkie i nieoczekiwane zmiany w sytuacji powietrznej wymagają ciągłej i aktualnej oraz skrupulatnej oceny informacji, a także wniosków dotyczących przewidywanego charakteru działania przeciwnika.



Rys. 8. D O W O D Z E N I E /wg.kryterium funkcjonalnego/

Podstawę podjęcia decyzji przez dowódcę stanowią wnioski z analizy zadania i oceny sytuacji opracowane przez organa dowodzenia. Zamierzenia, terminy i sposoby ich realizacji oraz wytyczne do przygotowania danych, dokonania niezbędnych obliczeń określa dowódca we wstępnym zamiarze prowadzenia działań i wydanym wstępnym zarządzeniu /wytycznych/.

Propozycje decyzji opracowuje się przynajmniej w dwóch wariantach /dwie alternatywy/.

Możliwości bojowe rodzajów wojsk oraz systemu dowodzenia, a także zakres i sposoby współdziałania z sąsiadami i innymi RSZ określa sztab wspólnie z odpowiednimi szefami.

Na podstawie pełnej oceny sytuacji oraz konfrontacji zamiaru - alternatyw z warunkami działania - dowódca podejmuje decyzję, którą melduje przełożonemu.

Jeżeli dowódca zarządzi przeprowadzenie rekonesansu, wówczas sztab określa zagadnienia wymagające sprecyzowania w terenie oraz sposób jego przeprowadzenia.

Końcowym efektem planowania jest opracowanie "Planu działań bojowych".

1.4.2. Organizowanie działań rozpoczyna się od przekazania zadań /rozkazu operacyjnego, bojowego/ oraz wytycznych do organizacji dowodzenia i współdziałania oraz zabezpieczenia działań bojowych, do wojsk.

Dowódcy podległych jednostek po przeanalizowaniu zadania wydają zarządzenia /wytyczne/ wstępne.

Sztab formalizuje i przesyła do jednostek dokumenty bojowe /rozkaz i zarządzenia/.

Ponieważ wojska OP jeszcze w czasie pokoju /przed rozpoczęciem działań/ przyjęły, stosowne do podjętej decyzji operacyjnej - ugrupowanie operacyjne oraz zorganizowały system OP, dlatego po rozpoczęciu działań wojennych, po uaktualnieniu wniosków z analizy i oceny przeciwnika, zwłaszcza jego ŚNP, wojsk własnych i współdziałających, osłanianych obiektów oraz warunków działania i podjęciu decyzji /korygującej poprzednią/ wojska dokonują poprawy ugrupowania operacyjnego oraz systemu dowodzenia i współdziałania, a także podsystemów rozpoznania, naprowadzania LM, ognia WRiA, zakłóceń i zaopatrywania /zasilania/ wojsk.

1.4.3. Kierowanie działaniami / w czasie odpierania nalotu/.

W wojskach OP wyraźnie wydziela się etap kierowania siłami i środkami w odpieraniu nalotów ŚNP, w materiale nazwany dowodzeniem taktyczno-ogniowym, w odróżnieniu od dowodzenia operacyjno-taktycznego, które związane jest z tworzeniem /organizowaniem/ systemu OP jeszcze w czasie pokoju.

Dowodzenie taktyczno-ogniowe, jako zasadnicze, bo ciągłe i wszechobecne dla wojsk OP sprowadza się mianowicie do podejmowania decyzji na prowadzenie bezpośredniej walki ze ŚNP w wymiarze ziemia-powietrze i powietrze-powietrze, przez RW OP /LM, WRiA, WRE/, a także w ramach prowadzonej walki do współdziałania wewnątrz systemu OP i z sąsiadami oraz do zasilania wojsk w rakiety i amunicję. Charakter prowadzonej walki przez system OP /udział wojsk OP w operacji przeciwpowietrznej-powietrznej/ zdeterminowany jest działaniem ŚNP w prowadzonej przez przeciwnika operacji powietrznej-przeciwpowietrznej.

Udział wojsk OP /związków operacyjno-taktycznych, taktycznych/ w prowadzonej operacji sprowadza się do odpierania 2-3 nalotów na dobę, a pododdziałów i oddziałów rodzajów wojsk OP do kilka/kilkakrotnego/ prowadzenia walki z każdym oddzielnym celem /samolotem/ w ramach każdego nalotu.

1.4.4. Kontrola, jako jedna z funkcji procesu dowodzenia przenika wszystkie pozostałe.

W planowaniu sprawdza się przede wszystkim zgodność /adekwatność/ podjętych decyzji z otrzymanym zadaniem.

W organizowaniu kontroluje się poprawność przyjętego /uaktualnionego/ podsystemu OP określonego szczebla, jako części systemu wyższego szczebla organizacyjnego.

Kontrola rezultatów działania w czasie odpierania nalotów, jak i nadzorowanie zwalczania poszczególnych celów /samolotów/ sprowadza się do porównania skutków /efektów/ zwalczania z zakładanym celem /stosunkiem ilości celów zniszczonych do wskazanych/ oraz do wprowadzanych koniecznych korekt w podejmowanych decyzjach na prowadzenie walki.

Celem kontroli jest również ocena efektywności wykorzystania zaangażowanych w walce sił i środków oraz zdolność wojsk /systemu/ OP do prowadzenia dalszych działań.

1.4.5. Decydowanie, jako najważniejsza funkcja dowodzenia stanowić właśnie będzie przedmiot rozważań tego materiału, pozostałych jego rozdziałów.

1.5. Wszechobecność decydowania

Działalność człowieka to nieustanny proces podejmowania decyzji. Właściwie ciągle, na każdym kroku i w różnych sytuacjach, układach, w toku całej działalności podejmuje się decyzje.

Również w wojsku każdy oficer /zwłaszcza dowódca, oficer sztabu/ dowodząc /uczestnicząc w dowodzeniu/ pododdziałem, oddziałem itd. w każdej sytuacji okresu pokoju i wojny podejmuje decyzję.

W tym miejscu, po omówieniu etapów i funkcji dowodzenia, zestawiając dwuwymiarową macierz dowodzenia/ w wierszu - etapy, w kolumnie - funkcje/ - rys. 9, można potwierdzić, że dowodzenie zarówno w czasie przygotowania, jak i prowadzenia walki - stanowi ciągłą realizację procesów informacyjno-decyzyjnych, jest permanentnym procesem decydowania.

Funkcje	Przygotowanie wojsk do prowadzenia walki		Dowodzenie wojskami w czasie walki	
	Badania	Wdrażanie /szkolenie/	Operacyjno-taktyczne	Taktyczno-ogniowe
Planowanie				
Organizowanie	Proces podejmowania decyzji			
Kierowanie /motywowanie, pobudzanie, rozkazywanie/	/rozwiązywanie problemów decyzyjnych/ - ciąg /zbiór/ decyzji			
Kontrola				

Rys. 9. Dwuwymiarowa macierz dowodzenia wg kryterium funkcjonalnego i przedmiotowego

Jeżeli bowiem na funkcję dowodzenia składa się planowanie, organizowanie, rozkazywanie i kontrola to niezależnie od etapu dowodzenia /przygotowanie czy prowadzenie walki/, żeby np. jakiegokolwiek działania zaplanować /zorganizować itd./ należy podjąć decyzję /jak zaplanować, jak zorganizować np. szkolenie, prowadzenie walki/ czyli można stwierdzić, że całą resztę tabeli /każde przecięcie kolumny z wierszem/ wypełnia proces podejmowania decyzji, jest po prostu zbiorem decyzji.

Należy ponadto nadmienić, że w ramach spełniania poszczególnych funkcji kierowania /dowodzenia/ w mniejszej lub większej skali powtarza się pełny cykl funkcji kierowania np. w planowaniu - ustala się cel planowania, planuje się planowanie, organizuje się planowanie, pobudza się do wykonania planowania, kontroluje się planowanie. Ten sam pełny cykl funkcji kierowania powtarza się w każdej kolejnej funkcji /w organizowaniu, rozkazywaniu, kontrolowaniu/ - rys. 10.

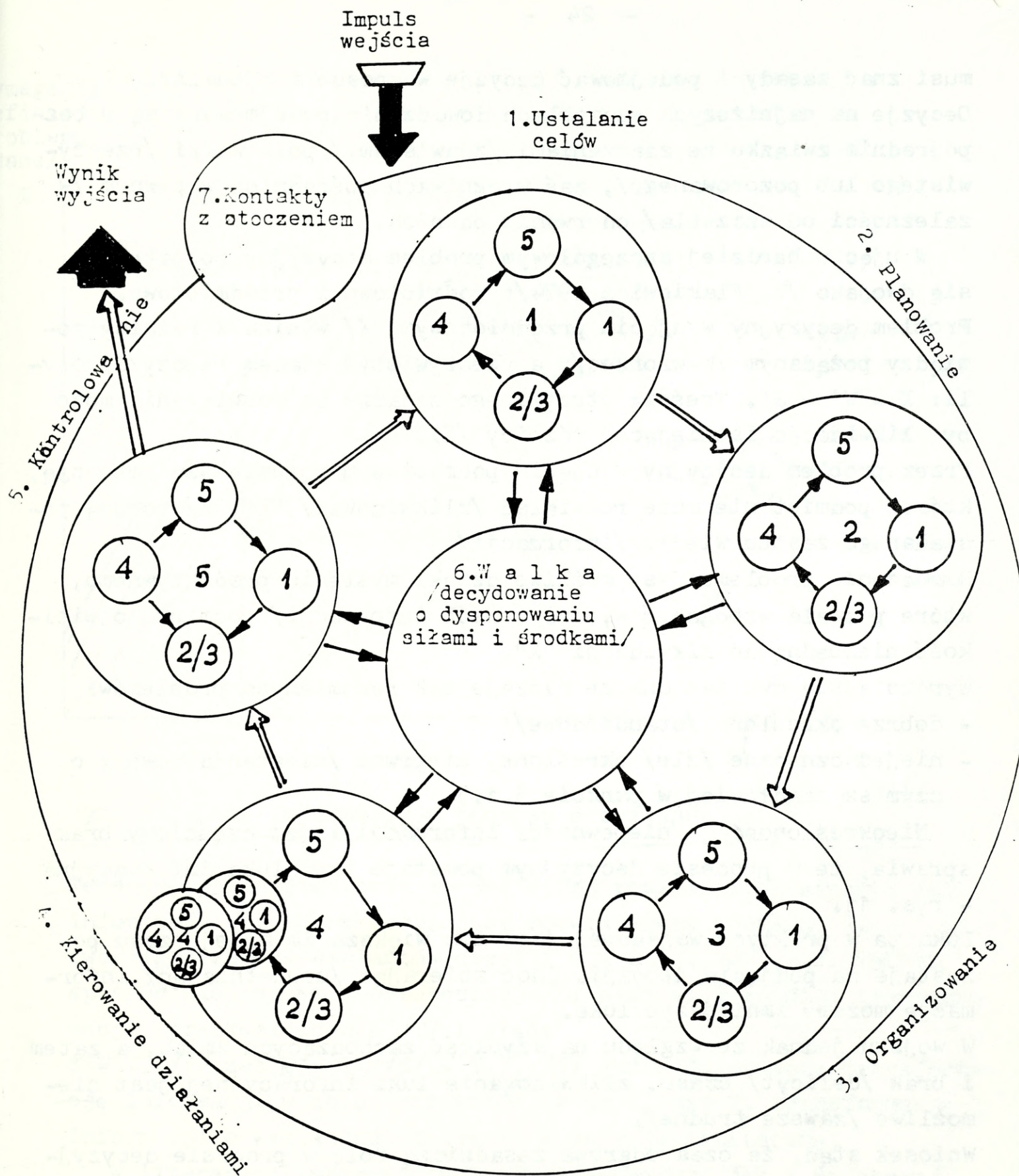
Praktycznie w czasie dowodzenia trwa nieskończony ciąg decydowania.

Stąd też przyjmuje się, że kolejną najistotniejszą w zasadzie funkcję dowodzenia stanowią procesy informacyjno-decyzyjne, funkcjonujące zawsze we wszystkich komórkach, wszystkich szczeblach organizacyjnych systemu OP.

1.6. Definicja funkcji decydowania

Jak wyżej wykazano związek decydowania z dowodzeniem jest niewątpliwy. Charakteryzuje się on mnogością elementów strukturalnych zależności i powiązań, sprzężeń informacyjnych i metodologicznych tworzących w praktyce działań wciąż jeszcze bliżej nie zbadaną strukturę sytuacji decyzyjnej.

Większość autorów prac poświęconych zarządzaniu i podejmowaniu decyzji jest całkiem zgodna co do tego, że proces podejmowania decyzji jest najważniejszym ogniwem w zarządzaniu /Gościński 1971/. Również w wojsku we wszystkich komórkach pionowych i poziomych struktur organizacyjnych, realizuje się zadania /rozwiązuje problemy/ poprzez podejmowanie decyzji. Takie intuicyjne odczucie znaczenia pojęcia "decyzja" /decydowanie/ ma praktycznie prawie każdy człowiek. Decydent jednak, zwłaszcza wojskowy, którego odpowiedzialność za skutki podejmowanych decyzji jest wyjątkowa,



Rys.10. Pełny cykl funkcji kierowania

musi znać zasady i podejmować decyzje w sposób racjonalny.

Decyzje na najniższych szczeblach dowodzenia podejmowane są w bezpośrednim związku ze zdarzeniami /zjawiskami/ pola walki /rzeczywistego lub pozorowanego/, zaś w ogniwach pośrednich w pewnym /w zależności od szczebla/ oderwaniu od nich.

W ujęciu bardziej szczegółowym problem decyzyjny rozpatruje się dwojako /W. Flakiewicz 1974/: podmiotowo i przedmiotowo. Problem decyzyjny w ujęciu przedmiotowym /X/ wynika z różnicy pomiędzy pożądanym /W-wzorzec/, a rzeczywistym stanem rzeczy/S/ czyli: $X = W' - S'$. Treścią otrzymanego zadania do rozwiązania może być likwidacja istniejącej różnicy /X/.

Przez problem decyzyjny w ujęciu podmiotowym rozumie się sytuację, której podmiot nie może rozwiązać /zlikwidować/ "X", za pomocą posiadanego zasobu wiedzy /informacji/.

Rozwiązanie problemu jest możliwe dzięki myśleniu produktywnemu, które pozwala wzbogacić wiedzę /zasób informacji/ podmiotu o wielkość niezbędną do likwidacji "X".

Wyróżnia się dwa zasadnicze rodzaje tak rozumianych problemów:

- dobrze określone /standardowe/;
- niejednoznaczne /ⁱźle/ określone, niepewne /niestandardowe/, o czym szczegółowiej w punkcie 5.1.3.

Nieokreśloność /niepewność/ informacji i jej częściowy brak sprawia, że w procesie decyzyjnym powstaje tzw. luka informacyjna - rys. 11.

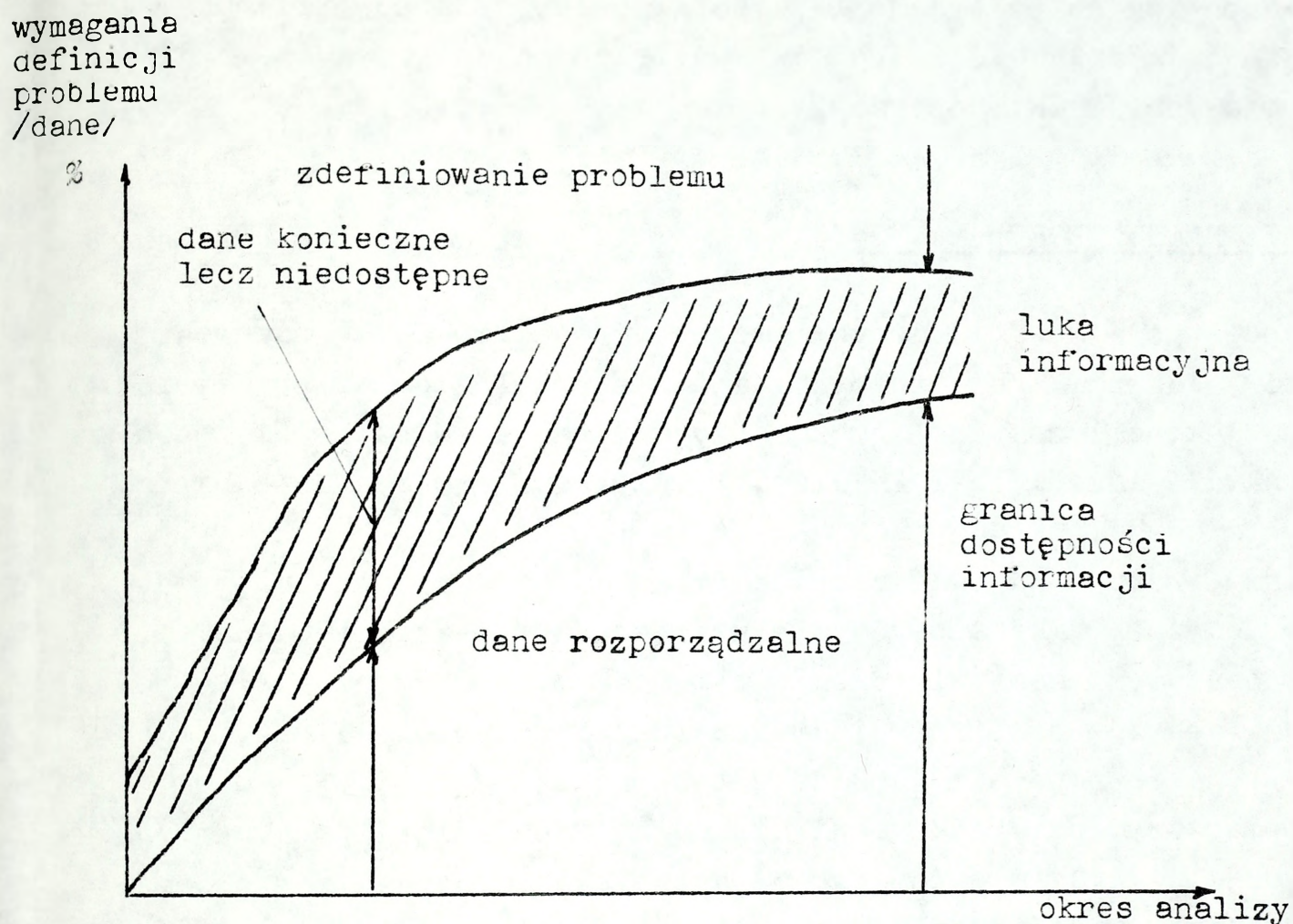
Luka ta w praktyce wojskowej jest tym większa im mniej czasu pozostaje na podjęcie decyzji. Choć zbierając /uzupełniając/ informację możemy zmniejszyć lukę.

W wojsku jednak ze względu na szybkość zachodzących zmian, a zatem i brak /deficyt/ czasu, zlikwidowanie luki inform^macyjnej jest niemożliwe /zawsze trudne/.

Wniosek stąd, że czas odgrywa zasadniczą rolę w procesie decyzyjnym w ogóle, a szczególnie w podejmowaniu decyzji wojskowych.

Należy więc zazwyczaj pogodzić się z istnieniem luki informacyjnej /J. Gościński 1971/.

Pamiętać ponadto trzeba, że decyzja zależy nie tylko od wielkości strumienia informacji, lecz także od użyteczności tych informacji i kosztów /zwłaszcza czasowych/ jej pozyskiwania oraz od wiedzy decydenta.



Rys. 11. Luka informacyjna procesu decyzyjnego

Podstawę podejścia decyzji, jak wyżej powiedziano, stanowi zbiór informacji /I/ charakteryzujący rozwiązywany problem. Natomiast tworzenie zbioru wariantów decyzji $d_1; d_2; \dots d_i$ /oraz wyboru spośród nich decyzji ostatecznej /D/ stanowi przedmiot transformacji, przekształcenia /T/ i stąd:

$d = T_1 /I/$ zaś $D = T_2 /d/ = T_2 T_1 /I/$ gdzie T_1 oznacza transformację informacji w zbiór wariantów decyzji, zaś T_2 transformację informacji o wariantach decyzji, w decyzję ostateczną.

W literaturze przedmiotu zarówno naukowej, jak i wojskowej brak jest jednoznacznej definicji decyzji /decydowania/. Poglądy niektórych autorów zostały zaprezentowane w przypisach nr 1.

W materiale przyjęto natomiast, że decyzja wojskowa jest szczególnym typem działania dowódcy, polegającym na świadomym /niełosowym/, opartym na ustalonych kryteriach i dostępnych zbiorach infor-

macji operacyjno-taktycznej - wyborze celu, sposobów, miejsca i czasu działania sił i środków wydzielonych do prowadzenia działań bojowych /walki, operacji/.

2. DWIE KLASY TEORII DECYZJI

Proces podejmowania decyzji może być analizowany z różnych punktów widzenia. Może to być analiza psychologiczna, prakseologiczna, ekonomiczna, polityczna czy militarna. Niezależnie jednak od punktów widzenia cel analizy, w interesującym nas aspekcie może być dwojaki.

Pierwszy próbuje odpowiedzieć na pytanie - jak racjonalnie podejmować decyzje, jaka spośród wielu alternatyw jest optymalna?

Drugi jest systemem twierdzeń o tym, jak ludzie rzeczywiście podejmują decyzje osobiste /indywidualne/ i zespołowe /instytucjonalne/, jakie popełniają błędy w tym procesie?

W pierwszym przypadku mówi się o tzw. decyzji racjonalnej /normatywnej/, w drugim natomiast o psychologicznej analizie procesu decyzyjnego. Podejmowanie decyzji, jak wynika z literatury przedmiotu, stało się tematem badań naukowych w czasie drugiej wojny światowej. Zapoczątkowali je J.von Neuman i O.Morgenstern, którzy w 1944 r. wydali książkę poświęconą teorii gier. Od tego czasu badania nad podejmowaniem decyzji bardzo się rozwinęły. Problemy podejmowania decyzji stały się przedmiotem interdyscyplinarnym, którym interesują się matematycy, ekonomiści, prakseologowie, socjologowie i psychologowie.

Dzięki tym badaniom powstały dwie klasy teorii decyzji /Z.Kozielecki 1975/:-teoria decyzji racjonalnych /normatywnych/ i psychologiczna teoria decyzji.

2.1. Teoria decyzji racjonalnych

Teoria decyzji racjonalnych, która rozwinęła się przede wszystkim dzięki badaniom operacyjnym jest częścią prakseologii, czyli nauki o racjonalnym działaniu /W.Sadowski 1960/. Teoria ta formułuje racjonalne /optymalne/ metody rozwiązania zadań decyzyjnych, opierające się na pewnych postulatach racjonalności.

Najważniejszym zatem, a jednocześnie najtrudniejszym jest określenie, jakie muszą być spełnione warunki, aby decyzje były racjonalne lub inaczej wskazanie postulatów dotyczących racjonalności.

Aby sprawę wyjaśnić trzeba dodać, że decydent racjonalny to człowiek analizujący zgodnie z zasadami logiki wszystkie możliwe warianty działania i umiejący wybrać najlepszy z nich, a przy tym co dla wojskowych decydentów jest szczególnie ważne to, jak działać "z zimną krwią" również w sytuacjach stressowych, ekstremalnych, w sytuacjach pola walki.

Do najważniejszych postulatów racjonalności w aspekcie omawiania decyzji wojskowych, można zaliczyć postulat konsekwencji i maksymalizacji.

Postulat konsekwencji głosi, że dla podjęcia decyzji racjonalnej decydent musi uporządkować zbiór alternatyw z punktu widzenia swoich preferencji. Szczególnie ważne są dwie właściwości preferencji, a mianowicie spójność i przechodność.

Spójność oznacza, że alternatywy są dla decydenta porównywalne /obie są jednakowo atrakcyjne lub wiadomo, która z nich jest lepsza/.

Przechodność oznacza zgodność preferencji odnoszących się do alternatyw /jeżeli pierwszą przedkłada nad drugą, a drugą nad trzecią, to w konsekwencji powinien przedkładać pierwszą nad trzecią.

Warunkiem koniecznym racjonalnej decyzji jest stosowanie również postulatu maksymalizacji, czyli wybierania działania, które maksymalizuje funkcję celu. Prościej decydent wybiera alternatywę, która w określonej sytuacji jest dla niego najlepsza.

Opierając się na postulatach racjonalności naukowcy próbują formułować racjonalne metody rozwiązywania określonych zadań decyzyjnych, czyli algorytmy, pozwalające znaleźć wśród alternatyw, przy skończonej liczbie kroków - wariant optymalny.

Poszukiwanie rozwiązania składa się z wielu etapów, wśród których dwa są szczególnie ważne /Sadowski 1960/.

- W pierwszym z nich badacz analizuje zadanie decyzyjne, formułuje cele działania, określa parametry i zmienne, które w nim występują. Taka analiza pozwala ustalić typ zadania, dzięki czemu badacz /decydent/ może stwierdzić, czy zadanie decyzyjne ma charakter deterministyczny /każda alternatywa prowadzi do jednoznacznie określonych wyników/, czy też probabilistyczny /występują w nim

uogólnienie

zmienne losowe ze znanym prawdopodobieństwem rozkładu/, czy wreszcie strategiczny, w których podmiot podejmujący decyzje nie zna stanu świata zewnętrznego, ale wie, że są one świadomie wyznaczone przez inny podmiot podejmujący decyzje.

Poznanie struktury zadania ma podstawowe znaczenie dla dalszych etapów pracy.

- W drugim etapie badacz formułuje racjonalne rozwiązanie. Metoda rozwiązania zależy tylko od struktury zadania. Tak więc zadania typu deterministycznego są rozwiązywane za pomocą programowania liniowego i rachunku różniczkowego. W czasie rozwiązywania zadań probabilistycznych wykorzystuje się rachunek prawdopodobieństwa. Natomiast modele strategiczne są przedmiotem teorii gier strategicznych.

Fakt, że teoria decyzji spełnia postulaty racjonalności metodologicznej, a nie rzeczowej, ogranicza znaczenie tej teorii. Jest to jednak ograniczenie, którego na obecnym etapie rozwoju nauki nie można uniknąć.

2.2. Psychologiczna teoria decyzji

Zasadniczy wpływ na rozwój badań psychologicznych nad podejmowaniem decyzji miała teoria decyzji racjonalnych, a głównie prace rozwijające tę teorię w zakresie problematyki statystycznej i ekonomicznej. Jednak w przeciwieństwie do wymienionych dyscyplin, które stawiały sobie cele normatywne, psychologowie próbują odpowiedzieć na pytania deskryptywne /opisujące/, a mianowicie: - jak ludzie rzeczywiście dokonują wyboru? - jak naprawdę rozwiązują oni zadania decyzyjne? Czy ich zachowanie spełnia elementarne postulaty racjonalności metodologicznej?

Dzięki wieloletnim badaniom empirycznym psychologowie zgromadzili obszerną wiedzę o ludzkim zachowaniu w procesie decyzyjnym, która dostarczyła podstaw do stworzenia psychologicznej teorii decyzji. Psychologiczna teoria decyzji jest systemem uzasadnionych twierdzeń o rozwiązywaniu przez ludzi ^{zadań} decyzyjnych. Próbuje ona przewidzieć i wyjaśnić procesy decyzyjne.

Trzy cechy tej teorii są najważniejsze: przedmiot teorii, system twierdzeń i metody ich uzasadniania.

Przedmiotem psychologicznej teorii decyzji są czynności decydenta w procesie rozwiązywania zadań decyzyjnych. Psycholog, który chce wyjaśnić te czynności i przewidywać ich skutki, musi poznać zarówno strukturę zadań decyzyjnych, jak i ważne cechy decydenta.

Analiza zadań decyzyjnych jest ważną czynnością badawczą, ponieważ ich struktura w dużym stopniu warunkuje zachowanie się człowieka. Zadania decyzyjne są różnorodne, należą do nich zarówno sytuacje tak proste jak "gra w orła i reszkę", jak i sytuacje tak skomplikowane jak "gry wojenne". Będą one przedmiotem rozważań w rozdziale 4.

Jednakże psycholog w odróżnieniu od statystyków i ekonomistów musi poznać również pewne cechy człowieka, które odgrywają ważną rolę w procesie podejmowania decyzji. Mimo znacznych różnic zachodzących między decydentami występują u nich również pewne niezmienniki tj. stale występujące cechy układu podejmującego decyzję. Jedną z najważniejszych cech decydentów jest to, że ich działania są zawsze skierowane na określone cele. Poza tym decydenci posiadają ważne właściwości poznawcze, takie jak pamięć świeżą i trwałą, czy dość jednoznacznie określoną szybkość przetwarzania informacji. Te niezmiennicze cechy decydenta odgrywają zasadniczą rolę w czasie rozwiązywania zadań decyzyjnych.

Jak wynika z powyższego, psycholog który stara się wyjaśnić i przewidzieć czynności decydenta, musi poznać zarówno strukturę zadań decyzyjnych, jak i strukturę cech decydenta.

Psychologiczna teoria decyzji jest również systemem twierdzeń ogólnych o rozwiązywaniu zadań decyzyjnych. Twierdzenia te są rodzajem zdań logicznych, które opisują relacje między zmiennymi niezależnymi, takimi jak rodzaj zadania i cechy osobowości decydenta, a zmiennymi zależnymi, czyli jego zachowaniem się w sytuacji wyboru. Do zasadniczych podsystemów /klas/ twierdzeń należą:

- pierwsza klasa twierdzeń dotyczy tworzenia przez decydenta reprezentacji zadania decyzyjnego, będącego subiektywnym jego obrazem; druga - opisuje proces subiektywnej oceny wartości wyników, zwanej użytecznością. Jest ona o tyle ważna, że użyteczność wyników /konsekwencji/ alternatywy w dużym stopniu wyznacza decyzję człowieka: do trzeciej klasy należą twierdzenia dotyczące subiektywnego prawdopodobieństwa stanów rzeczy, determinujących wyniki /konsekwencji/ decyzji.

Ważną rolę pełnią twierdzenia o strategiach wyboru działania. Opisują one jak decydenci integrują informacje o użyteczności wyników i ich prawdopodobieństwie oraz jakie stosują reguły wyboru decyzji.

Wreszcie piąta klasa twierdzeń opisuje czynniki, które sterują procesem decyzyjnym. Należą do nich: środowisko zewnętrzne, organizacja osobowości decydenta oraz wpływ grupy społecznej.

Analiza wielu twierdzeń sformułowanych przez psychologów wskazuje, że ludzie często w postępowaniu nie uwzględniają postulatów metodologicznej racjonalności decyzji i że w związku z tym w wielu zadaniach nie wybierają najlepszych rozwiązań.

Poznawcze i praktyczne znaczenie teorii w dużej mierze zależy od metod formułowania jej twierdzeń i ich uzasadnienia.

Chociaż psychologia jest nauką młodą to jednak w ostatnich latach psychologowie opracowali wiele rzetelnych metod i technik badawczych.

W badaniach psychologicznych nad podejmowaniem decyzji ważne są trzy, ściśle ze sobą związane metody.

Pierwszą z nich jest eksperyment laboratoryjny, który pozwala na ścisłą kontrolę zmiennych niezależnych i poprawny pomiar zmiennych zależnych. Droga do poznania człowieka prowadzi przez laboratorium.

Drugą metodą, którą coraz częściej stosuje się w badaniach nad podejmowaniem decyzji, jest modelowanie. Polega ona na tym, że w pierwszym etapie badacz buduje system aksjomatyczny czyli tworzy zbiór aksjomatów dotyczących jakiegoś przedmiotu np. ryzyka czy preferencji czasu. Etap drugi to wyprowadzenie z nich nowych twierdzeń na drodze rozumowania formalnego, będących konsekwencjami przyjętych aksjomatów. Etapem trzecim jest sprawdzenie empiryczne w laboratorium prawdziwości tych twierdzeń, które powinny być traktowane jako hipotezy badawcze. Jeżeli hipotezy te okażą się trafne, to można stwierdzić, że model formalny opisuje rzeczywiste zachowanie się człowieka. Wreszcie trzecia metoda polega na symulacji czynności decyzyjnych. Badacz formułuje program dla komputera. Program ten rozwiązuje określoną klasę zadań decyzyjnych. Następnie sprawdza się czy program maszyny zachowuje się identycznie jak człowiek. Jeśli tak jest istotnie to ów program symulujący ludzkie czynności można uznać za teorię psychologiczną.

Charakterystyka decydenta

Psycholog, w przeciwieństwie do ekonomistów i statystyków, którzy uważają, że optymalne decyzje wyznaczane są przez strukturę zadania, usiłują ponadto poznać najważniejsze cechy decydenta. W rozdziale, /za J. Kozieleckim 1975 r./ przyjmuje się, że decydentem jest jednostka, która dokonuje wyboru alternatywy i ponosi odpowiedzialność za podjętą decyzję. Zaznaczyć należy, że aby definicja decydenta mogła być użyteczna musi być spełniony warunek odpowiedzialności.

Człowiek, jako układ rozwiązujący zadania posiada wiele charakterystycznych cech psychicznych. Cechy te dzielą się na dwie klasy. Do pierwszej z nich należą cechy niezmiennicze, będące najbardziej ogólnymi właściwościami układów. Niezmienniki układu rozwiązującego zadania decyzyjne to taki podzbiór względnie stałych cech, który posiadają wszyscy decydenci i który odgrywa rolę w rozwiązywaniu zadań decyzyjnych wszelkiego typu.

Poza niezmiennikami ludzie mają cechy indywidualne zwane cechami osobowości - decydują one o istnieniu różnic międzyosobniczych i są ważne jedynie w pewnych typach zadań decyzyjnych. Należą do nich takie właściwości człowieka jak zdolności twórcze /oryginalność i giętkość myślenia/, które odgrywają zasadniczą rolę w rozwiązywaniu niestandardowych, niepowtarzających się zadań decyzyjnych.

Do niezmienników, które są ważne w czasie podejmowania decyzji należą: ukierunkowanie na cele; charakterystyka układów pamięci; serialna struktura procesów poznawczych.

Twierdzenie, że człowiek jest układem ukierunkowanym na realizację określonych celów jest powszechnie akceptowane. Formułuje on sobie cele, które ukierunkowują jego czynności w czasie rozwiązywania zadań.

Decydenci dążą do osiągnięcia różnorodnych celów np. wygrać walkę, maksymalną sumę pieniędzy lub nie przegrać, poznać zasady gry, doznać przyjemności w czasie gry itp. Celem w najprostszym określeniu jest stan rzeczy, który decydent zamierza osiągnąć przez rozwiązanie zadania lub inaczej celem będzie informacja o subiektywnej wartości /użyteczności/ stanu, którą człowiek zamierza osiągnąć. Informacja ta ukierunkowuje jego czynności w czasie wykonywania zadań, a więc również zadań decyzyjnych.

Z zasady człowiek posiada zawsze pewną określoną liczbę celów, które zamierza osiągnąć. Również cele instytucji są z reguły wielorakie - zwykle stanowią one składowe jednego celu ogólniejszego /złożonego/.

Każdy taki cel złożony można przedstawić, jako wektor o określonej liczbie składowej /podcelów/.

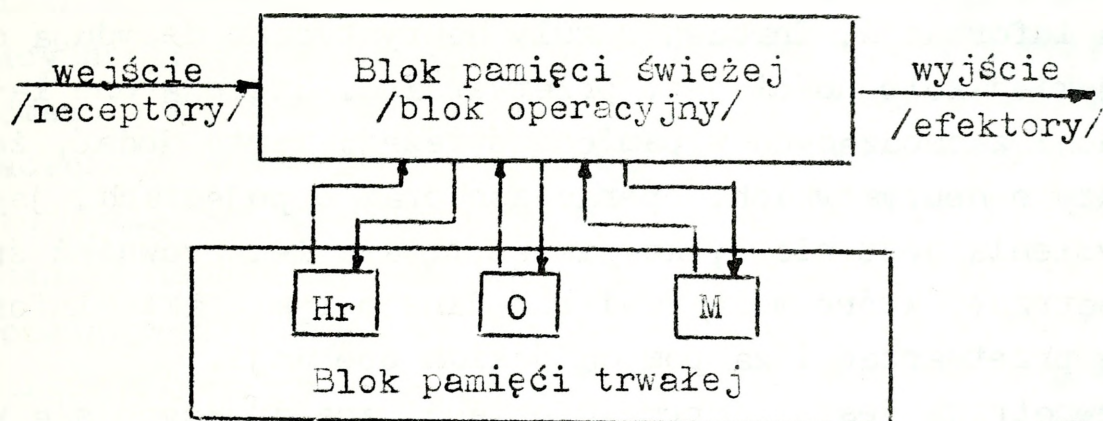
Można wyróżnić trzy metody osiągania celów złożonych:

- Ludzie dążą do realizacji wielu celów jednocześnie w trakcie rozwiązywania określonego zadania.
- Gdy jednoczesne osiągnięcie wielu celów jest niemożliwe, człowiek próbuje je realizować sukcesywnie /metodą kolejek/. Stosując ją decydent musi samodzielnie ustalić kolejność celów, co często jest czynnością trudną lub w ogóle niemożliwą.
- Trzecią metodę można nazwać alokacją celów. Jest ona bardzo podobna do metody kolejek. W metodzie alokacji kolejność osiągania celów zależy nie tyle od samodzielnej decyzji człowieka, ile od okresowo występujących zjawisk biologicznych i społecznych /np. następowanie dnia po nocy/.

Aby odróżnić układ ukierunkowany na cele od układu, który nie umie formułować swoich zamiarów trzeba sformułować kryteria celowego zachowania - oto niektóre z nich:

- Układ ukierunkowany na cele zdolny jest wytwarzać podcele n-tego rzędu. Podcele takie tworzą hierarchiczną strukturę, którą można przedstawić w postaci grafu zwanego drzewem celów.
- Drugie kryterium wiąże się z doбором środków. Układy celowe umieją dobierać sobie środki /metody, strategie, programy/, które są adekwatne danemu zadaniu. Gdy stosowana metoda nie pozwala realizować zamierzonego celu, układ po pewnym czasie zmienia ją.
- Jeżeli decydent osiągnie taki stan rzeczy, którego subiektywna wartość /użyteczność/ jest zgodna z planowanym celem, uważa je za rozwiązane /kryterium konsumpcji/.

✓ Proces podejmowania decyzji w dużym stopniu zależy od charakterystyki pamięci. Szczególne znaczenie mają pamięć trwała i pamięć świeża /operacyjna/ - rys. 12.



Pamięć

Rys. 12. Układy biorące udział w myśleniu

Pamięć trwała jest głównym magazynem wiedzy człowieka. Najmniejszą porcją informacji, jaka zostaje zakodowana w pamięci jest symbol, który stanowi wewnętrzną reprezentację przedmiotów zewnętrznych. Między symbolami tworzą się asocjacje, które wskazują na relacje między przedmiotami. Jest sprawą wielce prawdopodobną, że raz zapisane symbole nie znikają z pamięci. Pojemność pamięci praktycznie jest nieograniczona.

Informacje zakodowane w pamięci trwałej nie są bezpośrednio dostępne, należy je odczytać, zaktualizować.

Pamięć świeża /operacyjna/ ma zupełnie odmienną charakterystykę. Przede wszystkim pojemność jej jest mocno ograniczona. Może się w niej znajdować nie więcej niż 5-9 porcji informacji /zgodnie z magiczną liczbą 7 ± 2 / . Zasadnicze znaczenie ma fakt, że informacje zawarte w pamięci świeżej są bezpośrednio dostępne człowiekowi. Pamięć świeża ma ważne znaczenie w czasie rozwiązywania zadań. Zgodnie z dotychczas zgromadzonymi danymi jest ona głównym układem, w którym zachodzą procesy przetwarzania informacji, rozwiązywania zadań, a więc procesy decyzyjne. Pamięć świeża otrzymuje informacje z pamięci trwałej oraz ze środowiska /pamięci zewnętrznej/ i przetwarza je zgodnie z celem sformułowanym przez decydenta.

Aby osiągnąć planowany cel decydent wykorzystuje uprzednio zdobytą wiedzę o heurystykach /Hr/, operacjach /O/ oraz o pojęciach, jako materiale myślenia /M/, które znajdują się w pamięci trwałej. Przede wszystkim pobiera on z tego bloku /aktualizuje/ re-

guły heurystyczne, które uważa za najbardziej skuteczne. Reguły te decydują o wyborze z pamięci trwałej kolejnych operacji oraz odpowiednich informacji. Inaczej reguły heurystyczne decydują o tym, co i w jakiej kolejności jest przetwarzane. Sterują one łańcuchem operacji zachodzących w pamięci świeżej. Warto dodać, że źródłem wiedzy o heurystykach, operacjach oraz o pojęciach, jako materiale myślenia jest nie tylko pamięć trwała lecz również środowisko zewnętrzne, które może zawierać dane o tym, jakie informacje należy przetwarzać i za pomocą jakich operacji.

Pamięć zewnętrzna jest zbiorem informacji znajdujących się w środowisku, w naszym przypadku w systemie OP i jego otoczeniu, z których może decydent korzystać w czasie rozwiązywania wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych. Częścią tej pamięci mogą być: instrukcje, mapy sytuacyjne, monitory, meldunki itp. Pojemność tej pamięci jest nieograniczona.

Wielu badaczy uważa, że człowiek jest układem, który przetwarza informacje w sposób serialny. Serialna organizacja procesów powoduje, że czynności rozwiązywania zadań decyzyjnych przebiegają dość wolno, co w warunkach wojska, a zwłaszcza wojsk OP jest bardzo niekorzystne. Zwiększa to prawdopodobieństwo wyboru nie-najlepszego działania.

Wnioskować stąd można, że możliwości poznawcze decydenta są ograniczone np. z powodu małej pojemności pamięci świeżej, z powodu serialnej organizacji tego procesu itp. Jeżeli w wojsku zadanie decyzyjne jest bardzo trudne np. występują w nim cele złożone, liczba alternatyw jest duża i ich konsekwencje są liczne, a czas na podjęcie decyzji drastycznie ograniczony, to podjęcie sensownej decyzji może przekraczać możliwości intelektualne decydenta. Aby mimo to zadanie takie rozwiązać decydenci dokonują najczęściej ich symplifikacji np. redukują duży zbiór alternatyw do zbioru małego.

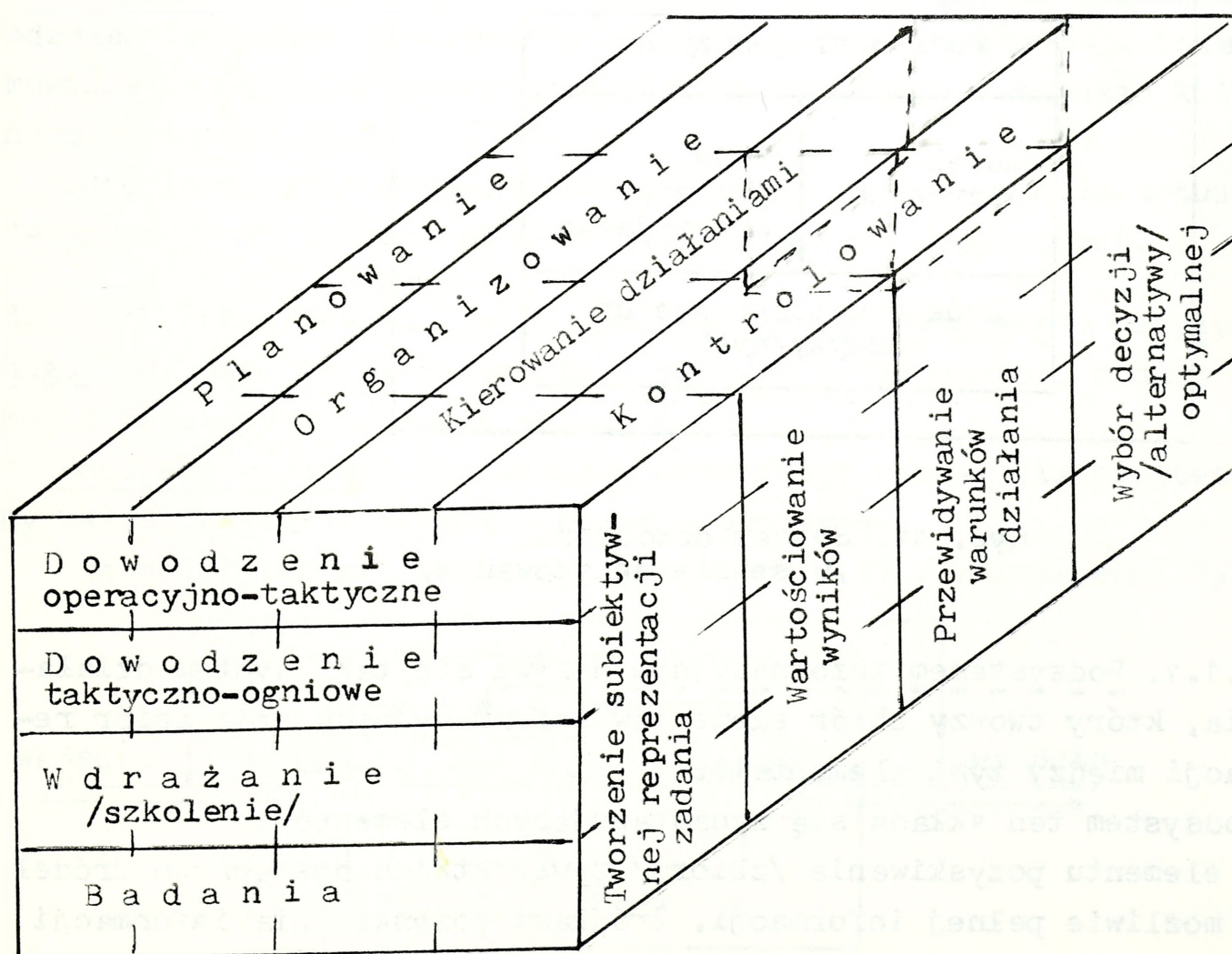
3. DECYDOWANIE /procesy informacyjno-decyzyjne/ ISTOTA DOWODZENIA

Dowodzenie /zarówno w czasie przygotowania, jak i prowadzenia walki/ to permanentna realizacja procesów informacyjno-decyzyjnych, to ciągły proces rozwiązywania zadań /problemów/ badawczych, szkoleniowych oraz operacyjno-taktycznych i taktyczno-ogniowych,

w ramach wszystkich wyżej wymienionych funkcji.

Sformułowana wyżej teza o istocie i wewnętrznych powiązaniach i uwarunkowaniach procesu dowodzenia z procesami informacyjno-decyzyjnymi, staje się jeszcze bardziej oczywista w momencie zestawienia trójwymiarowej macierzy dowodzenia /wzbogacenia dwuwymiarowej o fazy procesu decyzyjnego/.

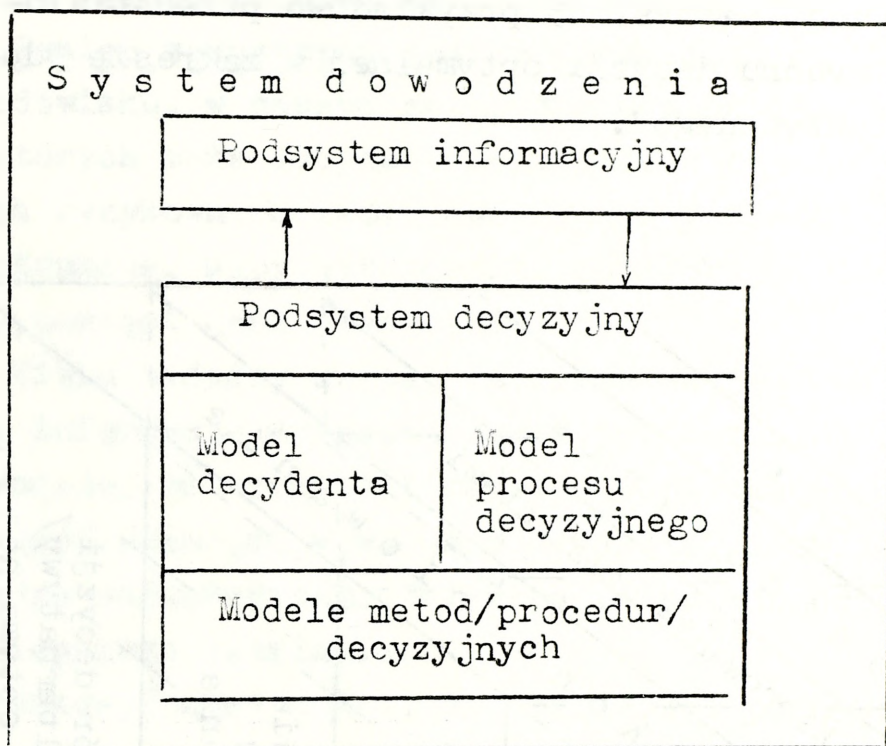
Trójwymiarowa macierz dowodzenia pozwala lepiej zrozumieć mechanizm decyzyjny oraz funkcjonujące w nim procedury /fazy/ rozwiązywania zadań decyzyjnych, w tym również wybór decyzji /alternatywy/ optymalnej. Na rys. 13 przykładowo przedstawiono obszar /sześciąt/ wyboru decyzji optymalnej w zakresie "dowodzenia operacyjno-taktycznego".



Rys. 13. Trójwymiarowa macierz dowodzenia

3.1. Decydowanie, jako system nadsystemu dowodzenia rozpatruje się zatem jako - rys. 14:

- podsystem informacyjny;
- podsystem decyzyjny, w którym tworzy się model decydenta - procesu decyzyjnego;
- modele metod /procedury/ rozwiązywania zadań i wyboru decyzji optymalnej /sensownej/.



Rys. 14. System dowodzenia
/w sensie decydowania/

3.1.1. Podsystemem informacyjnym nazywa się taki system działania, który tworzy zbiór elementów informacyjnych oraz zbiór relacji między tymi elementami.

Podsystem ten składa się z następujących elementów:

- elementu pozyskiwania /zbioru/ z wszystkich dostępnych źródeł możliwie pełnej informacji. Źródłami pozyskiwania informacji np. o SNP są komórki rozpoznania wojsk lądowych, WRE, a o sytuacji powietrznej przede wszystkim - system rozpoznania radiolokacyjnego WLOP;
- elementu przetwarzania informacji, którego zadaniem jest wypracowanie prawdziwej informacji sytuacyjnej /decyzji informa-

cyjnej/ i przekazanie jej w odpowiedniej formie użytkownikom: SD dowództw WLOP, WOPl, WRE oraz SD aktywnych sił i środków. Wartość informacji, należy dodać, ustalana jest ze względu na rozwiązywany problem decyzyjny i kryterium podejmowania decyzji;

- elementu przechowywania informacji /banku danych/, który przechowuje i operuje zbiorami informacji niezbędnej dla zaspokajania potrzeb użytkowników;
- elementu przesyłania informacji, który zapewnia wybór sposobu sterowania przepływem informacji od nadawcy do odbiorcy /użytkownika/, w minimalnie krótkim czasie.

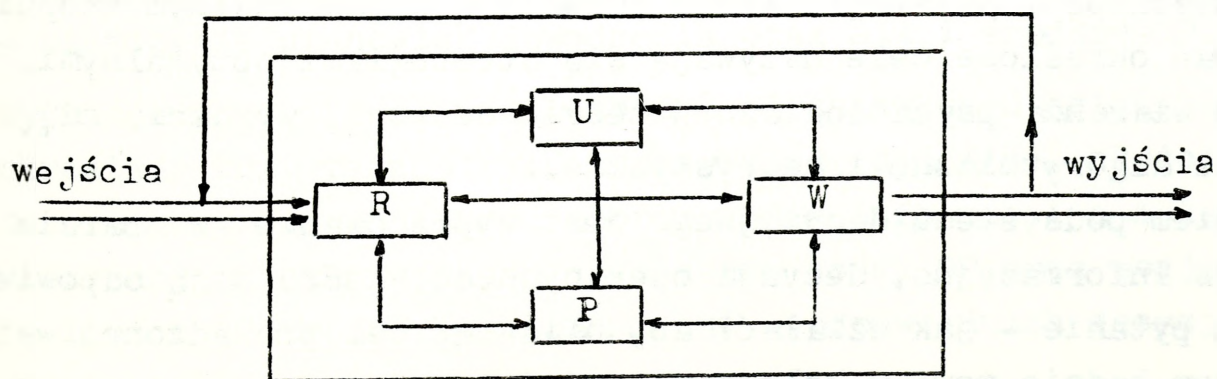
Zasadniczym zadaniem podsystemu informacyjnego jest wypracowanie decyzji informacyjnej, która spośród ogółu ma określić te informacje, które w rozpatrywanej sytuacji uważa się za prawdziwe, odzwierciedlające rzeczywisty model sytuacji powietrznej. Podejmowanie decyzji informacyjnych będzie przedmiotem rozważań kolejnego rozdziału.

Określona wyżej sytuacja informacyjna, która wyznacza sytuację decyzyjną jest punktem wyjścia dla podsystemu decyzyjnego.

3.1.2. W konstruowaniu zatem ogólnego modelu podsystemu decyzyjnego przyjęto model decydenta - procesu decyzyjnego i modele metod rozwiązywania zadań decyzyjnych.

Modelem decydenta lub układem decyzyjnym nazywa się hipotetyczny układ, w którym zachodzą procesy decyzyjne.

Na model ten składają się bloki - rys. 15 /J.Kozielecki 1975/



Rys. 15. Model decydenta - układu decyzyjnego

- R-blok tworzenia subiektywnej reprezentacji zadania, w którym "konstruuje" się model rzeczywistości. Aby bowiem podjąć decyzję decydent musi najpierw "spoznać" zadanie, poznać jego zasad-

niczą strukturę /A-zbiory alternatyw, H-hipotezy o stanie rzeczy, W-wyniki/ oraz relacje zachodzące między nimi. W końcu decydent musi skonstruować wewnętrzny "obraz" - mapę zadania, zwany tutaj jego reprezentacją.

- U-blok wartościowania wyników, które polega na przypisywaniu wynikowi alternatywy określonej wartości subiektywnej czyli użyteczności.

Stopień przypisywanej użyteczności natomiast zależy od stanu decydenta, a przede wszystkim od struktury celów ukierunkowujących jego działanie;

- P-blok przewidywania warunków determinujących wyniki.

W zadaniu ryzykownym decydent nie jest w stanie przewidzieć z całą pewnością co się zdarzy. Może on jedynie formułować prognozy prawdopodobne, które wskazują na stopień pewności czy jego przekonania /przewidywania/, że określone hipotezy o stanie rzeczy okażą się prawdziwe;

- W-blok wyboru alternatywy /wariantu/. Wybór alternatywy jest operacją stricte decyzyjną. Decydent dokonuje wyboru alternatywy według pewnego systemu reguł algorytmicznych bądź heurystycznych.

Model metody natomiast jest to zespół /system/ reguł zwany strategią, programem lub planem rozwiązywania /wyboru alternatywy/ ryzykownych zadań decyzyjnych. Decydenci znają i mają zakodowany w pamięci /trwałej/ pewien zbiór strategii. Znajomość strategii jest wynikiem procesu uczenia się. Bowiem w procesie podejmowania decyzji decydent wykorzystuje tylko te strategie, którymi nauczył się praktycznie operować. Każda strategia posiada określoną skuteczność. Strategie, które pozwalają w maksymalnym stopniu realizować określone cele nazywają się strategiami optymalnymi. Z punktu widzenia psychologicznej teorii decyzji, wyróżnia się strategie algorytmiczne i heurystyczne.

Zadaniem podsystemu decyzyjnego jest wypracowanie, w oparciu o decyzje informacyjne, decyzji operacyjnych, które mają odpowiedzieć na pytanie - jak działać? aby osiągnąć cel prowadzonej walki, o czym będzie mowa w kolejnym rozdziale.

3.2. Uwarunkowania procesu informacyjno-decyzyjnego /na przykładzie wojsk OP/

W wojskach OP decyzje podejmuje się z wykorzystaniem informacji o: ŚNP; wojskach własnych i współdziałających oraz o warun-

kach działania. Informacje zwłaszcza o ŚNP i warunkach działania /o otoczeniu/ charakteryzują się wysokim stopniem skomplikowania, intensywności i dynamiczności oraz niepewności /ryzyka/. Do parametrów nie wymienionych, a których ze względu na ważność omawianej problematyki nie sposób pominąć zalicza się czas /deficyt czasu/ i konfliktowość.

Stąd też, wydaje się, wynika konieczność opisu właściwości implikujących dowodzenia wojskami OP, a zwłaszcza w ich kontekście opisu mechanizmów podejmowania decyzji informacyjnych i operacyjnych.

Właściwości dowodzenia wojskami OP wynikają bezpośrednio z charakteru działania ŚNP, stanu sił i środków OP oraz warunków działania.

System obrony powietrznej pokonuje się zazwyczaj poprzez użycie dużej liczby małych grup i pojedynczych samolotów odpowiednio urzutowanych wzdłuż frontu, według wysokości i głębokości.

Pokonywanie obrony może odbywać się na szerokim froncie - jeżeli obrona jest słaba - w celu rozśrodkowania wysiłku aktywnych sił i środków obrony oraz na wąskim froncie - jeżeli obrona jest silna, a także w celu stworzenia dużej intensywności nalotu i zapewnienie wyjścia głównych sił lotnictwa do obiektów uderzeń.

Aby pokonać system OP w najwrażliwszym miejscu ŚNP będą stosowały:

- zmienny profil nalotu /manewr przeciwko systemowi OP/;
- zakłócenia radioelektroniczne;
- loty na małych wysokościach;
- niszczenie stanowisk dowodzenia oraz sił i środków OP.

Sytuację powietrzną, w zależności od charakteru działania ŚNP, określają trzy parametry: intensywność, dynamika, złożoność.

Determinują one możliwość zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na stanowiskach dowodzenia wojsk OP oraz podjęcia w miarę ilości i jakości tej informacji - odpowiednich decyzji o zwalczaniu celów powietrznych.

3.2.1. Intensywność /natężenie/ rozumiana, jako liczba celów wchodzących w strefy działania wojsk OP w jednostce czasu zależy przede wszystkim od: czasokresu przygotowania się do wojny /bez przygotowania, z krótko lub długotrwałym przygotowaniem/; rodzaju

wojny, sposobu wykonania uderzenia zmasowanego /z jednoczesnym startem lub wejściem SNP w strefy dalekiego wykrywania/; sposobu pokonywania systemu /na wąskim lub szerokim froncie/; ważności obiektu i sposobu wykonywanego uderzenia, a także od ilości pozostającego w dyspozycji sprzętu /samolotów, rakiet/; ilości załóg na jeden samolot; natężenia działań lotnictwa /liczby wylotów na dobę/ oraz od sprawnego odtwarzania gotowości do startu samolotów.

Zakładać jednak można, że jednym z podstawowych czynności zmniejszenia efektywności systemu OP, który przeciwnik zastosuje zawsze /jeżeli tylko będzie to możliwe/, będzie duża, przekraczająca możliwości systemu, intensywność nalotu. Przeciwnik będzie dążył do wykorzystania w odpowiednio krótkim czasie maksymalnej liczby SNP w celu jednoczesnego zniszczenia głównych obiektów.

Obecnie do zniszczenia jednego obiektu przewiduje się użycie 4-20 i więcej samolotów, wykonujących jednocześnie uderzenia z różnych kierunków i wysokości.

Skład grupy zależy przede wszystkim od skuteczności OP, czyli od prawdopodobieństwa przeniknięcia przez strefy OP oraz od prawdopodobieństwa rażenia obiektu. Odległości pomiędzy samolotami w grupach, a najczęściej również pomiędzy grupami nie przekraczają 1 min. /odległości pomiędzy grupami 4 samolotów 1-3 km w lotnictwie taktycznym oraz 3-10 km w lotnictwie strategicznym/.

W celu zwiększenia intensywności i stworzenia warunków przewyższających możliwości informacyjne i bojowe ugrupowań środków aktywnych, przeciwnik stosuje imitowane cele pozorne pociski-pułapki, np. typu Quail, odpalane przed wejściem lotnictwa w strefy działań bojowych.

Ponadto ilość obserwowanych celów na wskaźnikach RLS można wielokrotnie zwiększyć za pomocą zakłóceń impulsowo-odezwowych, pułapek radiolokacyjnych, a także dipolowych odbijaczy.

Manewr samolotu kursem spowoduje ponadto wyraźną zmianę postaci lub nawet zanik znacznika od celu na wskaźnikach RLS.

3.2.2. Dynamiczne prowadzenie działań, w znaczeniu szybkich i częstych zmian sytuacji, zdeterminowane będzie przede wszystkim bojowymi i technicznymi charakterystykami samolotów, a także rodzajem zastosowanego uzbrojenia /bomby klasyczne lub jądrowe, po-

ciski rakietowe/.

Działania lotnictwa charakteryzują znaczne możliwości wykonywania manewru, z prędkością 300-3000 km/h i dużymi przyspieszeniami poziomymi /kilkaset metrów na sekundę/ oraz szybkim naborem wysokości /ponad 100m/s, z przeciążeniami do 6-7 g oraz wysoką częstotliwością zmiany parametrów /co kilka sekund/.

3.2.3. Złożoność, jako skomplikowanie sytuacji powietrznej zależna od ilości zawartych w niej zmiennych /w określonym przedziale czasu/ uwarunkowana jest przede wszystkim dynamicznością i intensywnością działań SNP pokonujących system OP. Do podstawowych form dynamizujących i komplikujących sytuację powietrzną należy stosowanie różnego rodzaju, o dużej mocy, zakłóceń radioelektronicznych, różnych form manewru, lotów na małych wysokościach.

Wymienione formy przeciwdziałania, stosowane w różnych kombinacjach, zawsze będą utrudniać, a niekiedy wręcz uniemożliwiać pracę bojową, stanowisk dowodzenia wojsk OP. Na przykład, stosowanie zakłóceń radioelektronicznych prawie we wszystkich przypadkach zmniejszy zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnych /RLS/, zwiększy błędy określania współrzędnych celów, utrudni lub wręcz uniemożliwi prowadzenie i śledzenie celów przez RLS.

Stosowanie przez SNP zakłóceń impulsowo-odezwowych dipolowych odbijaczy, pułapek radiolokacyjnych oraz zakłóceń imitacyjnych może zwiększyć wielokrotnie liczbę celów obserwowanych na wskaźnikach RLS.

Rezultatem stosowania manewru będą duże trudności: w prowadzeniu celów /ciągła zmiana współrzędnych, trudności w nadawaniu numerów celów/, z wiernym zobrazowaniem sytuacji powietrznej na wskaźnikach i planszetach, z dokonaniem podziału i wskazaniem celów do zwalczania oraz naprowadzaniem własnego lotnictwa przechwytyjącego.

Manewr kursem ponadto spowoduje wyraźną zmianę postaci lub nawet okresowy zanik znacznika od celu na wskaźnikach RLS.

Stosowanie przez SNP małych wysokości, nie tylko zmniejszy znacznie zasięg wykrywania RLS, ale poważnie utrudni wyselekcjonowanie znacznika celu wśród odbić od przedmiotów terenowych widocznych na wskaźnikach RLS, a w związku z tym pogorszy możliwość ciągłego /bez przerwy/ prowadzenia /śledzenia/ celów w strefie działań bo-

owych aktywnych środków. Mała skuteczna powierzchnia odbicia spowoduje znaczne zmniejszenie zasięgu wykrywania, co utrudnia lub wręcz uniemożliwia uchwycenie takich celów przez RLS. Porównując możliwości wykrywania celów o skutecznej powierzchni odbicia około $0,3 \text{ m}^2$ i 1 m^2 /dla której określa się zazwyczaj odległości wykrycia/ stwierdza się zmniejszenie zasięgu wykrywania około 30%.

Przeciwnik zawsze będzie dążył do skrytego wykonania uderzeń i maksymalnie wykorzysta zaskoczenie w działaniach przez:

- skryte przygotowanie i rozpoczęcie działań;
- dezinformację /co do czasu i miejsca oraz ilości i jakości użytych sił/;
- dynamiczność i intensywność działań;
- zastosowanie nowego sprzętu, uzbrojenia i nowych sposobów prowadzenia działań.

Należy zakładać, że sytuacje powietrzne będą niepowtarzalne, że będą się zmieniać nie tylko w kolejnych nalotach, lecz również w czasie ich trwania.

3.2.4. Niekompletność, niepowtarzalność i szybka dezaktualizacja informacji to immanentne cechy wyżej przedstawionej sytuacji powietrznej.

Podstawowym warunkiem podjęcia decyzji jest posiadanie informacji o sytuacji powietrznej, o własnych i współdziałających siłach i środkach. Informację o SNP przekazuje stanowiskom dowodzenia system rozpoznania radiolokacyjnego wojsk radiotechnicznych oraz autonomiczne RLS rodzajów wojsk OP. Otrzymana informacja /podstawa decyzji/ powinna być kompletna, wiarygodna i aktualna, a przynajmniej SD powinny znać jej jakość. Ilość i jakość informacji o sytuacji powietrznej zależy od dokładności i częstotliwości jej określania i wierności zobrazowania, a przede wszystkim od szybkości jej obiegu od źródła do miejsca zobrazowania oraz czasu przetwarzania. Oczywiście informacja, która szybko się zmienia i dezaktualizuje powinna być częściej zbierana /określana/.

Uzyskanie dobrych rezultatów w przetwarzaniu informacji nie jest możliwe, jeżeli w ich zbieraniu i zobrazowaniu powstaną błędy i omyłki.

Dokładne określenie i wierne zobrazowanie informacji uzależnione jest od możliwości technicznych środków zdobywania /określania/ oraz środków przesyłania informacji, a przede wszystkim jednak od charakteru przeciwdziałania SNP. Stosowanie przez SNP zakłóceń radioelektronicznych, lotów na małych wysokościach, celów o małej skutecznej powierzchni odbicia lub pokrywanych substancjami pochłaniającymi energię elektromagnetyczną, a także celów pozornych /pułapek/ sprawi, iż informacja o sytuacji powietrznej zobrażowana na wskaźnikach RLS będzie nieadekwatna do sytuacji rzeczywistej, niekompletna /fragmentaryczna/ lub o zwiększonej ilości celów /o ilość celów imitowanych oraz celów pułapek/. Powszechne stosowanie manewru, duża intensywność i dynamiczność działań SNP powodować będą ciągłą dezaktualizację zdobytych informacji oraz niepowtarzalność sytuacji powietrznej. Poważną dezinformację sytuacji powietrznej, zobrażowanej na SD, spowodują ponadto opóźnienia, jakie mają miejsce w obiegu informacji systemów dowodzenia OP. Decyzje bowiem podejmuje się w oparciu o informacje uzyskane w przeszłości, w czasie zbierania /określania/, a relizuje się w przyszłości, po zebraniu, przetworzeniu i przekazaniu jej do wykonawców. Czas ten w zależności od techniki obiegu i przetwarzania informacji oraz szczebla dowodzenia może być różny, liczyć się może nawet w minutach.

Zmiany sytuacji powietrznej, zobrażowanej na wskaźnikach w warunkach intensywnych, dynamicznych i skomplikowanych działań mogą być znaczne, utrudniają one, a niekiedy uniemożliwiają prowadzenie skutecznej OP.

Stąd więc do specyficznych cech determinujących dowodzenie wojskami OP zalicza się:

- pracę grup dowodzenia prowadzoną w warunkach intensywnych, dynamicznych i skomplikowanych działań bojowych;
- przetwarzanie przez decydentów dużej ilości różnorodnej informacji w warunkach chronicznego braku czasu /muszą oni zajmować się każdym celem oddzielnie/;
- podejmowanie decyzji w oparciu o zakodowaną w formie umownych znaków i sygnałów informację, zobrażowaną na wskaźnikach radiolokacyjnych, monitorach, planszetach i tablicach charakterystyki celów;

- wypracowanie i podejmowanie decyzji w oparciu o niekompletną, mało pewną /mało wiarygodną/, szybko się zmieniającą i dezaktualizującą oraz niepowtarzającą informację.

Dowodzenie wojskami OP, realizując cele prowadzonej walki ma zapewnić jak najefektywniejsze wykorzystanie sił i środków podległych rodzajów wojsk i służb, a przede wszystkim wojsk radiotechnicznych oraz rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego.

Podstawowym warunkiem efektywności działań wojsk OP w wyżej opisanej sytuacji jest ciągłość dowodzenia na wszystkich szczeblach. Warunkują ją przede wszystkim znajomość aktualnej sytuacji bojowej oraz właściwe przewidywanie jej rozwoju. Natomiast zasadniczym źródłem informacji o tej sytuacji są wojska radiotechniczne /WRT/. Stąd wynika ich najważniejsze zadanie.

Radiolokacyjne zabezpieczenie działań wojsk OP - jako jednolity proces ciągłego prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego, zbierania i opracowywania /przetwarzania/ oraz przekazywania informacji o sytuacji powietrznej do wszystkich SD - sprowadza się do procesu podejmowania decyzji informacyjnych.

Określana i odzwierciedlana na SD informacja o sytuacji powietrznej może nieraz różnić się od rzeczywistej. Tworzony na takiej podstawie obraz "powietrznego pola walki" może być nawet fałszywy. To właśnie potwierdza celowość, a nawet konieczność podejmowania w wojskach OP decyzji informacyjnych.

Za podstawę wyodrębnienia decyzji informacyjnych spośród innych przyjęto klasyfikację, w której proces podejmowania decyzji dzieli się na dwa etapy:

- ocenę jakościową informacji, czyli podjęcie decyzji o tym "co jest prawdą" /decyzje informacyjne/;
- decyzje operacyjne, które mają określić "jak działać", aby postawione zadanie wykonać.

3.3. W powyższym kontekście decyzja informacyjna powinna więc przede wszystkim wśród licznych danych określić te, które w rozpatrywanej sytuacji uważa się za prawdziwe. Jej istota sprowadza się zatem do tego, aby wśród wielu niejednoznacznych oznak /parametrów/ określonej sytuacji ustalić, które z nich są prawdziwe, czyli w praktyce ustalić najpierw, które z tych meldunków są prawdziwe.

Decyzja informacyjna stanowi w tym świetle model tego, co zachodzi, co istnieje w rzeczywistości. W zależności od ilości informacji oraz potrzeb odnośnych szczebli SD, model ten może zawierać więcej lub mniej szczegółów, czyli być bardziej lub mniej ogólny. Zawsze jednak nie będzie on pełnym, kompletnym odzwierciedleniem rzeczywistej sytuacji. Decyzja informacyjna zakłada więc uogólnienie i przekształcenie informacji oraz nadanie jej takiej postaci, która będzie najbardziej odpowiadać realizacji konkretnego zadania na określonym szczeblu dowodzenia.

W przygotowaniu decyzji informacyjnej w wojskach OP główna rola przypada funkcyjnym grup dowodzenia SD. Ich zadaniem jest systematyczne zbieranie niezbędnych danych o sytuacji powietrznej, poddawanie ich analizie i ocenie, odrzucanie fałszywych i niewiarygodnych, sprawdzanie wątpliwych,^{wy} selekcjonowanie najważniejszych, konfrontowanie aktualnych z poprzednimi. Dopiero na takiej podstawie mogą oni przygotować odpowiednio do szczebla dowodzenia całość danych do powzięcia decyzji informacyjnej.

Na SD wojsk OP napływają jednocześnie informacje o sytuacji powietrznej z różnych źródeł. Na ich podstawie dowódcy poszczególnych szczebli dowodzenia OP oceniają przeciwnika i określają odpowiedni model sytuacji powietrznej, czyli decyzję informacyjną, konieczną do wypracowania i podjęcia decyzji operacyjnych dotyczących zwalczania celów powietrznych. Tym samym decyzja informacyjna jest niejako pierwszym etapem w ogólnym modelu przygotowania decyzji. Powoduje więc ona nie tylko oddzielenie informacji prawdziwej od fałszywej, ale także nadanie tej informacji określonego stopnia szczegółowości odpowiednio do potrzeb szczebla dowodzenia, dla którego jest przeznaczona.

Nadmienić ponadto należy, że do czasu otrzymania informacji o konkretnej, aktualnie interesującej funkcyjnych SD sytuacji, co do której podejmuje się decyzję, decydent dysponuje informacją aprioryczną i apriorycznym modelem sytuacji. Decyzję informacyjną podejmuje się z uwzględnieniem właśnie tych apriorycznych informacji o sytuacji. W odniesieniu do każdej decyzji informacjami apriorycznymi są wnioski z wyników poprzednich decyzji, a ponadto informacje dotyczące SNP i środków obrony powietrznej, zawarte w odpowiednich podręcznikach i instrukcjach oraz informacje uzyskane w czasie prowadzonych ćwiczeń i treningów.

Każda decyzja uogólnia i wykorzystuje dotychczas znane informacje. Jednakże oceniając sytuację uwzględnia się nie tylko /nie tyle/ informację aprioryczną, lecz przede wszystkim każdą nową informację operacyjną. Do informacji o sytuacji powietrznej, które są niezbędne dla większości szczebli dowodzenia wojsk OP w procesie dowodzenia działaniami bojowymi, zalicza się: współrzędne bieżące każdego celu powietrznego; przynależność obiektu powietrznego /swoj - cudzy/; skład bojowy każdego celu /typ i ugrupowanie bojowe samolotów w składzie celu/; działania bojowe celu /manewr, zmiana ugrupowania, charakter ogniowego oddziaływania/; a ponadto informacja o prędkości lotu oraz innych charakterystykach celu.

Podjęcie decyzji informacyjnej zakłada więc też ocenę jakości decyzji oraz stopnia jej wiarygodności. Podczas analizy dowolnego meldunku trzeba zdawać sobie sprawę, w jakim stopniu jest on prawdziwy, jakimi błędami obarczone są źródła oraz środki przekazywania i zobrazowania informacji na SD. W zasadzie każde źródło informacji powinno podjąć decyzję o tym, co przekazywać. Dlatego do podjęcia kolejnej decyzji informacyjnej przez wyższy szczebel dowodzenia potrzebna jest znajomość prawdopodobieństwa błędu niższego szczebla.

3.4. Decyzja operacyjna zatem, jako kolejny etap decydowania, po podjęciu decyzji informacyjnej, zgodnie z przyjętą wcześniej definicją, polegać będzie na wyborze celu, sposobu, miejsca i czasu działania sił wydzielonych do prowadzenia walki /operacji/, w oparciu o dostępne zbiory informacji operacyjno-taktycznej.

Przetwarzaniu w procesie decyzyjnym na stanowiskach dowodzenia wojsk OP podlegają trzy grupy informacji:

- niezależna i nieznana informacja o stanie otoczenia tzn. o przeciwniku zwłaszcza jego SNP oraz o warunkach działania, która charakteryzuje się nieokreślonością i niepewnością, a zatem możliwością określenia tylko i tylko w kategoriach prawdopodobieństwa;
- zależna choć częściowo tylko znana informacja o siłach i środkach własnych i współdziałających;
- niezależna pozostająca do określenia informacja decyzyjna.

W tym miejscu należy wyeksponować, że w wojskach OP ze względu na znaczny stopień zróżnicowania wydziela się decyzje operacyjno-taktyczne i ogniowe.

Różnica sprowadza się głównie do tego, że zadania operacyjno-taktyczne /rozwiniecie ugrupowania operacyjnego/ w wojskach OP, generalnie

/ze względu na możliwość prawie natychmiastowego po rozpoczęciu wojny, uderzenia SNP na obiekty /rozwiązuje się jeden raz i to jeszcze w czasie pokoju, koniecznie przed rozpoczęciem działań. Natomiast zadania taktyczno-ogniowe rozwiązuje się permanentnie, kilka /może kilkanaście/ razy na dobę, w czasie odpierania każdego nalotu w zasadzie po rozpoczęciu działań bojowych /choć działania mogą rozpocząć się właśnie nalotem SNP/.

3.4.1. Skuteczność dowodzenia wojskami OP uzależniona będzie od ilości i jakości, a również od czasu obiegu informacji, inaczej wartościowa decyzja zależeć będzie od kompletnej i wiarygodnej informacji, przetworzonej we właściwym czasie.

W praktyce jednak proces ten jest bardzo skomplikowany, gdyż na SD wojsk OP wypracowuje się decyzje dzieląc kilka - kilkanaście /kilkadziesiąt/ celów pomiędzy kilka - kilkanaście aktywnych środków wojsk OP jednocześnie - rys. 16.

Stopień skomplikowania procesu wzrasta również ze względu na to, że w stosunku do każdego celu należy określić wiele czynników /parametrów/ i wskazać je do zwalczania, często skorygować wskazania. Sytuację komplikuje ponadto chroniczny brak czasu na realizację tego procesu.

Pojedynczy cykl procesu wypracowania i podjęcia decyzji przez grupę dowodzenia dowolnego szczebla wojsk OP zawiera następujące etapy /rys. 17/:

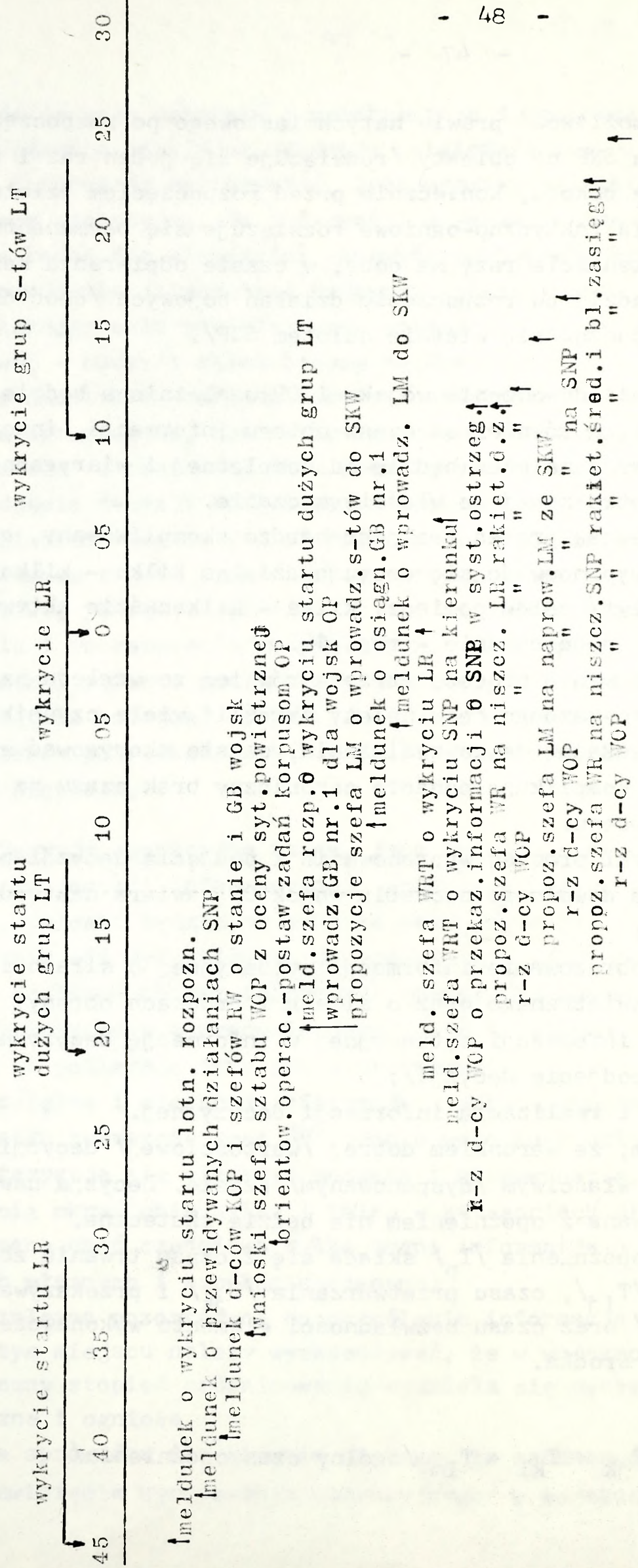
- zbieranie i zobrazowanie informacji sytuacyjnej o siłach i środkach napadu powietrznego oraz o siłach i środkach obrony;
- przetwarzanie informacji sytuacyjnej w informację decyzyjną /wypracowanie i podjęcie decyzji/;
- przekazywanie i realizacja informacji decyzyjnej.

Wiadomo bowiem, że warunkiem dobrej /wartościowej/ decyzji, jest podjęcie jej we właściwym /dysponowanym/ czasie. Decyzja nawet najlepsza, realizowana z opóźnieniem nie będzie skuteczna.

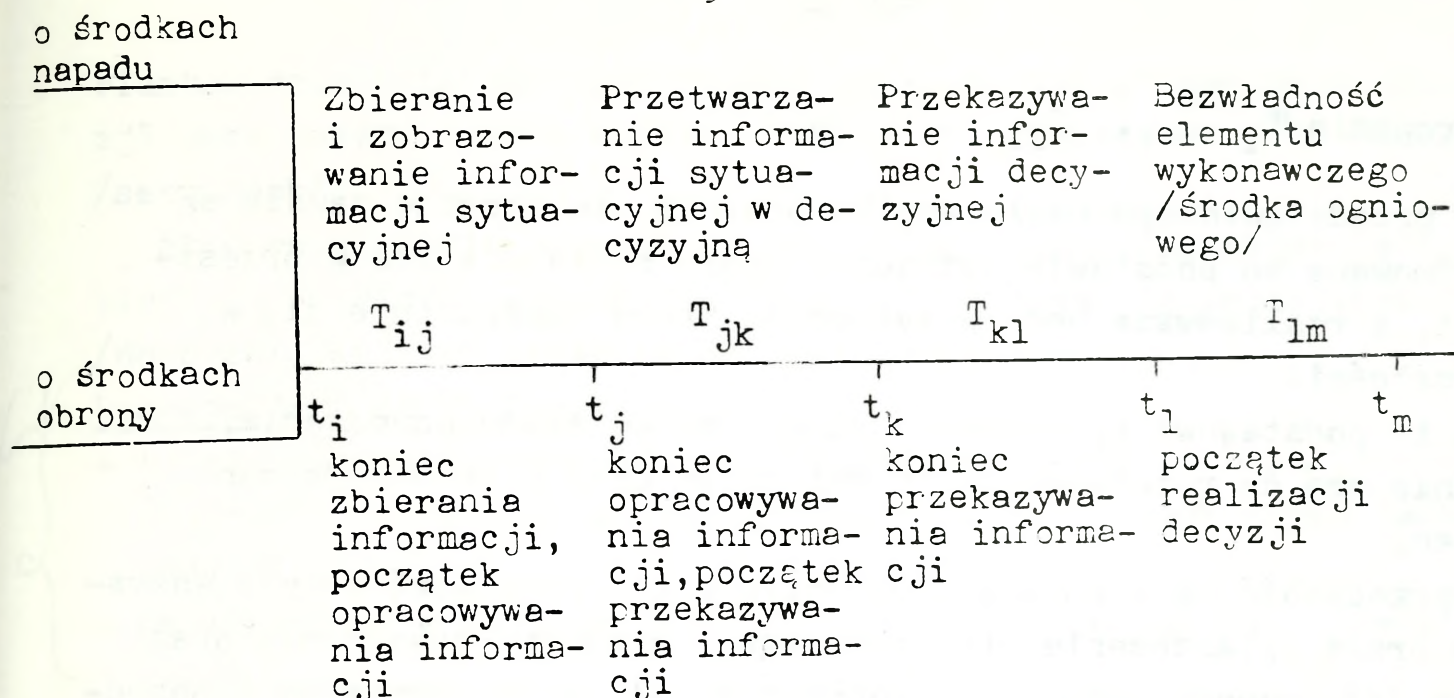
Ogólny czas opóźnienia T_p składa się z czasu trwania zbierania informacji T_{ij} , czasu przetwarzania T_{jk} i przekazywania informacji T_{kl} oraz czasu bezwładności elementu wykonawczego T_{lm} aktywnego środka.

Stąd:

$$T_p = T_{ij} + T_{jk} + T_{kl} + T_{lm} \text{ /ogólny czas opóźnienia/}$$



Rys.16. Harmonogram czynności podejmowania decyzji taktyczno-ogniowych przez SD związku operacyjnego/operacyjno-taktycznego/



Rys. 17. Etapy procesu wypracowania i podjęcia decyzji taktyczno-ogniowej /pojedynczy cykl/

$$T_k = T_{ij} + T_{jk} + T_{kl} \text{ /czas reakcji kierowania/}$$

$$T_w = T_{lm} \text{ /czas reakcji elementów wykonawczych/}$$

Ogólny czas reakcji systemu $T_r = T_p$, stąd $T_r = T_k + T_w$

Czas aktualności reakcji $/T_a/$ jest to czas, w którym jest jeszcze sens realizować proces kierowania. Czas reakcji systemu musi być zawsze mniejszy od czasu aktualności reakcji:

$$/T_r < T_a/$$

$$\text{Jeżeli więc } T_r = T_k + T_w$$

$$\text{a } T_r < T_a \quad \text{to} \quad T_k + T_w < T_a$$

$$\text{czyli } T_k < T_a - T_w$$

Stąd wniosek, że czas kierowania musi być zawsze mniejszy od różnicy czasu aktualności reakcji i czasu reakcji elementów wykonawczych.

W systemach kierowania o strukturze hierarchicznej, jakim jest system dowodzenia wojsk OP czas opóźnienia zależy również od szerebla

kierowania T_I T_{II} T_N .

Z przedstawionego cyklu wynika ponadto, że decyzje zawsze są podejmowane na podstawie sytuacji, która miała miejsce w przeszłości, a realizowane będą w sytuacji, która ukształtuje się w przyszłości.

Jest to podstawowa sprzeczność wszelkich systemów dowodzenia, tym trudniejsza do rozwiązania, im mniejszym czasem dysponuje dany system.

Sprzeczność tę w wojskach OP usiłuje się rozwiązać przede wszystkim przez spłaszczenie struktur organizacyjnych dowodzenia oraz przez jednoczesne podawanie /zobrazowanie/ na SD jednostek i pododziałów jednoznacznej i aktualnej /z jak najmniejszym opóźnieniem/ informacji sytuacyjnej.

3.4.2. Zaskakujące sytuacje "pola walki" ich dynamika, niepełność informacji, dezinformacja, deficyt czasu, mnogość czynników do uwzględnienia, wywierają odpowiedni do tego wpływ na proces podejmowania decyzji operacyjnych, czynią go bardzo trudnym, przebiegającym w warunkach olbrzymich napięć psychicznych i emocjonalnych. Problem polega na tym, czy w tych warunkach wybierze się strategię optymalną lub przynajmniej dobrą.

Po to bowiem, aby podjąć decyzję optymalną trzeba dysponować kompletną i wiarygodną informacją o wszystkich czynnikach mających wpływ na przebieg i wyniki działania, a proces przetwarzania zasadzać się musi na racjonalnych przesłankach. W działaniach bojowych w większości przypadków brak będzie kompletnej i w pełni wiarygodnej informacji, a praca funkcyjnych SD przebiegać będzie w stanie napięć psychicznych. W tych warunkach można więc mówić o decyzjach optymalnych tylko w świetle odpowiedniej jakości posiadanych informacji i warunków pracy. Ponadto, aby podjąć decyzję optymalną muszą być znane i uwzględnione wszystkie /przynajmniej najlepsze/ możliwości wyboru alternatywy, istniejące w danych warunkach. Chociaż z drugiej strony podjęcie decyzji optymalnej jest możliwe jedynie wówczas, gdy ilość istniejących możliwości wyboru jest niewielka /choć wyczerpująca/, a czas na podjęcie decyzji jest wystarczająco długi.

W działaniach bojowych wojsk OP natomiast, gdzie celem prowadzonej walki jest szybki i dynamiczny przeciwnik liczba możliwych wa-

riantów działania może być bardzo duża, a czas na podjęcie decyzji jest zawsze bardzo krótki - liczy się w zasadzie w minutach /sekundach/.

Stąd rozwiązania optymalne będą najczęściej niemożliwe, a niekiedy i niecelowe. Poszukuje się więc rozwiązań zadowalających /dobrych/, których znalezienie jest bardziej realne.

Decyzja jest optymalna, gdy:

- istnieje zespół kryteriów /maksymalizacji funkcji celu/ pozwalających na porównanie wszystkich możliwych w danych sytuacjach decyzji;
- dana decyzja w świetle tych kryteriów jest najlepsza ze wszystkich.

Decyzja jest zadowalająca /dobra, sensowna/, gdy:

- istnieje zespół kryteriów /dot. poziomu aspiracji decydenta/ ustalających minimalne warunki decyzji zadowalającej;
- odpowiada wszystkim minimalnym warunkom, bądź jest lepsza.

Podsumowując, podstawowym warunkiem niezbędnym do podejmowania decyzji jest przede wszystkim posiadanie odpowiedniej informacji o środkach napadu i obrony oraz o warunkach działania. Spełnienie tego warunku zależy od:

- ilości i jakości oraz organizacji pracy środków rozpoznania;
- szybkości obiegu informacji;
- sprawności systemu łączności.

Drugim niezbędnym warunkiem podjęcia dobrej decyzji jest posiadanie pewnego niezbędnego minimum czasu na zebranie informacji, jej przetworzenie i przekazanie oraz na realizację zadania.

Trzecim wreszcie koniecznym warunkiem podejmowania dobrych decyzji są odpowiednio wysokie kwalifikacje funkcyjnych SD, a zwłaszcza podejmującego decyzje - dowódcy.

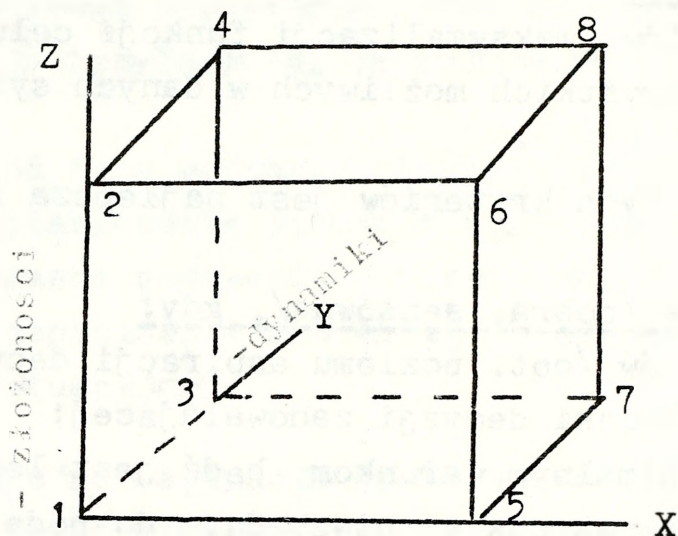
Współczesny dowódca coraz mniej może opierać się na intuicji i doświadczeniu, jeżeli jego decyzje mają być wartościowe.

4. WOJSKOWE RYZYKOWNE ZADANIA DECYZYJNE

Decydowanie, jak wielokrotnie już powiedziano, to rozwiązywanie zadań decyzyjnych, w tym kontekście wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych, wypełniających otoczenie /środowisko/ systemów wojskowych /w tym systemu OP/.

4.1. Każde środowisko zarówno naturalne, jak i społeczne, w tym i wojskowe można przedstawić, jako przestrzeń trójwymiarową. Jej wymiary, czyli w tym przypadku cechy mierzalne to: dynamika, złożoność, a zatem i niepewność.

Środowisko, jako przestrzeń trójwymiarowa z rozmieszczonymi w niej rodzajami zadań decyzyjnych przedstawia rys. 18.



stopień: - niepewności

Rys. 18. Przestrzeń rodzajów zadań decyzyjnych

Również "powietrzne pole /przestrzeń/ walki", jak każde środowisko można scharakteryzować, jako przestrzeń trójwymiarową wyznaczona przez parametry: dynamiczność i intensywność, złożoność, jako skomplikowanie i niepewność.

Parametrem nie wymienionym w tej przestrzeni, a którego ze względu na ważność omawianej problematyki nie można pominąć jest czas /czwarty wymiar/.

Każde zadanie decyzyjne można przedstawić, jako punkt w przestrzeni środowiska /otoczenia/, który jest wyznaczony przez trzy współrzędne: stopień niepewności, stopień dynamiki, stopień złożoności /X, Y, Z/ zadania decyzyjnego. Z rysunku 18 wynika, że każdy rodzaj zadania jest reprezentowany przez odpowiedni róg sześcianu. Rogi 1, 2, 3, 4 wypełniają zadania deterministyczne. W zadaniach tych każda alternatywa prowadzi do jednoznacznie określonych wyników, np. położenie samolotu lecącego w tej samej płaszczyźnie, z jednakową prędkością i w tym samym kierunku zawsze będzie jednoznacznie określone. Zadania deterministyczne mogą być: proste i statyczne /róg 1/ złożone i statyczne /róg 2/, pros-

te i dynamiczne /róg 3/, oraz złożone i dynamiczne /róg 4/. W rzeczywistych sytuacjach decyzyjnych zadania deterministyczne występują bardzo rzadko i dlatego nie będą przedmiotem dalszych rozważań.

Duże ważniejsze, bo wszechobecne w środowisku wojskowym, są zadania probabilistyczne, o znacznym stopniu niepewności /ryzyka/ w naszym schemacie reprezentowane przez zadania rozmieszczone w pobliżu rogów 5, 6, 7, 8. W zadaniach tych decydent nie jest pewny, jaki osiągnie wynik po podjęciu decyzji. Zadania ryzykowne mogą być: proste i statyczne /róg 5/, złożone i statyczne /róg 6/, proste i dynamiczne /róg 7/ oraz złożone i dynamiczne /róg 8/. Właśnie zadania ryzykowne, ogromna większość wszystkich zadań powietrznego pola walki będą przedmiotem dalszych rozważań.

Nadmienić ponadto należy, że rozpatrywane problemy pola walki, w których przedmiotem działania jest przeciwnik aktywnie i świadomie realizujący swoje cele, sprzeczne z naszymi, mają charakter antagonistyczny i rozwiązywane być muszą, jako klasa problemów strategicznych.

Szczegółową charakterystykę zadań decyzyjnych, jako uwarunkowanie procesów informacyjno-decyzyjnych przedstawiono w podrozdziale 3.2.

Nadmienić tylko wypada, że sytuacje powietrzne będą niepowtarzalne, że będą się zmieniać nie tylko w kolejnych nalotach lecz również w czasie ich trwania. Każde następne zadanie do rozwiązania, w związku z tym, będzie inne od poprzedniego.

Niepewność zatem w ocenie sytuacji oraz w przewidywaniu wyników /skutków/ podjętych działań, zmuszać będzie decydentów wojsk OP do podejmowania decyzji z określonym, w przypadku "powietrznego pola walki" znacznym ryzykiem. Ryzyko będzie więc nieodłączną cechą aktywności decydentów wojskowych. Najbardziej charakterystyczną zaś cechą problemów ryzykownych będzie to, że wyniki podjętych decyzji zawsze zależą od opisanych wyżej sytuacji pola walki, oraz że nigdy z całą pewnością nie da się ich przewidzieć. Każde rozwiązanie będzie wielowariantowe - alternatywne. Wybierając alternatywę decydent zawsze podejmuje ryzyko, ponieważ istnieje określone /na miarę wyżej opisanych sytuacji/ prawdopodobieństwo że dokonany wybór doprowadzi do wyniku niekorzystnego, do przegranej.

4.2. Zadania ryzykowne

Ogromna większość zadań, które ludzie rozwiązują w różnorodnych układach instytucjonalnych, szczególnie w wojsku, a także w życiu prywatnym ma charakter ryzykowny.

Ryzyko jest nieodłączną cechą aktywności człowieka.

Zadania ryzykowne zgodnie z potocznym rozumieniem tego pojęcia to sytuacja, w której występuje niepewność co do otrzymanego w przyszłości wyniku. Decydent nie jest pewny czy w wyniku podjętej decyzji osiągnie sukces, czy poniesie porażkę /w mniejszej czy większej skali/.

Jako prosty przykład takiego zadania można wymienić decyzję w obronie przeciwlotniczej obiektu. Dowódca obrony obiektu ma do wyboru dwuelementowy zbiór alternatyw: skupić główny wysiłek OP na północnym lub południowym kierunku, podczas gdy nie wiadomo z jakiego kierunku uderzy przeciwnik.

Tabela 1.

osłona kierunku:

uderzenie z północy; z południa

- północnego

- południowego

sukces	niepowodzenie
niepowodzenie	sukces

Wynik decyzji zależy od przyszłego stanu rzeczy, czyli od tego z jakiego kierunku uderzy przeciwnik.

Najbardziej charakterystyczną cechą zadań ryzykownych jest to, że występuje w nich niepewność, czyli że wyniki, które decydent otrzymuje zależą od zdarzeń, których nie można przewidzieć z całą pewnością. Wybierając alternatywę decydent podejmuje ryzyko ponieważ istnieje określone /mniejsze lub większe/ prawdopodobieństwo że wybór ten doprowadzi do wyniku niekorzystnego /do przegranej/.

4.2.1. Statyczne ryzykowne zadania decyzyjne /SRZD/

Statyczne zadania ryzykowne najczęściej określa się jako trójkę uporządkowaną:

$SRZD \stackrel{df}{=} /A, H, W/$, gdzie:

A - jest skończonym zbiorem alternatyw. Decydent wybiera jedną z nich zgodnie z określonym w zadaniu celem.

H - jest skończonym zbiorem hipotez o stanie rzeczy /świata/, determinującym wyniki poszczególnych alternatyw. Decydent nie może przewidzieć z całą pewnością, która z odnośnych hipotez okaże się prawdziwa.

W - jest funkcją rzeczywistą wyników /konsekwencji/ to jest $w/a_i, h_j/$ jest wynikiem, który decydent otrzyma, gdy wybiera działanie a_i i hipoteza h_j okaże się prawdziwa.

Pojęcie alternatywy jest bardzo ogólne może być nią przedmiot, relacja czy operacja. Warto jednak podkreślić, że istnieją pewne ograniczenia w formułowaniu alternatywy, wiążą się one z możliwościami poznawczymi i wiedzą decydenta.

W rzeczywistych zadaniach decyzyjnych alternatywy rzadko są tak proste jak gra w "orła i reszkę". W zasadzie zwłaszcza w wojsku najczęściej mamy w nich do czynienia ze złożonymi strukturami. Weźmy np. podział grupowego celu powietrznego pomiędzy lotnictwo myśliwskie, jednostki rakiet przeciwlotniczych i przeciwdziałania radioelektronicznego. W problemie tym każda alternatywa jest zbiorem elementów czasu, rodzaju i sposobu zastosowania określonego środka walki.

Bardzo często elementami zbioru A są złożone alternatywy:

$$\begin{aligned} a_1 &= a_1^{/1/}, a_1^{/2/}, \dots a_1^{/k/} \\ a_2 &= a_2^{/1/}, a_2^{/2/}, \dots a_2^{/k/} \\ &\dots\dots\dots \\ a_n &= a_n^{/1/}, a_n^{/2/}, \dots a_n^{/k/} \end{aligned}$$

W wyrażeniu wskaźnik dolny oznacza numer alternatywy, wskaźnik górny - kolejne składowe wektora.

Zbiór wektorów alternatyw tworzy k -wymiarową przestrzeń wektorową. W konsekwencji im bardziej złożone są alternatywy, im większa jest liczba składowych wektorów, tym trudniejsze jest oczywiście zadanie decyzyjne.

W przypadku gdy " k " przekroczy magiczną liczbę 7 ± 2 , która równa się pojemności pamięci świeżej decydent może mieć duże trudności z podjęciem racjonalnej decyzji.

W zadaniach ryzykownych konsekwencje decyzji zależą od przyszłych stanów rzeczy, zwanych również warunkami działania. Decydent zna H t.j. skończony zbiór hipotez o stanach rzeczy. Na zbiorze tym określony jest rozkład prawdopodobieństwa wystąpienia hipotezy $p/h_1/, p/h_2/ \dots p/h_m/$.

Co to jest hipoteza h? Jest ona sądem o przewidywanych zdarzeniach. Jej struktura może być prosta bądź złożona. W pierwszym przypadku hipoteza jest sądem o pojedynczym stanie rzeczy, który determinuje wynik decyzji. Takim stanem rzeczy może być np. nalot samolotu na obiekt od strony północnej /w powyższym przykładzie/.

Często jednak hipoteza ma dużo bardziej złożoną strukturę. Dzieje się tak w zadaniach, w których każdy wynik decyzji jest zdeterminowany przez cały zbiór zdarzeń /czynników/. Np. decydent zastanawia się czy nalot SNP odpierać lotnictwem myśliwskim, czy rakietami przeciwlotniczymi. W zasadzie użycie lotnictwa myśliwskiego jest mniej kosztowne ale i mniej skuteczne, użycie natomiast rakiet odwrotnie.

Możliwe są więc hipotezy:

- h_1 - koszty maleją i skuteczność maleje;
- h_2 - koszty maleją a skuteczność wzrasta;
- h_3 - koszty wzrastają i skuteczność wzrasta;
- h_4 - koszty wzrastają a skuteczność maleje.

Każda z hipotez jest sądem o dwóch przyszłych zdarzeniach. W praktyce struktura hipotez bywa bardziej złożona.

Im bardziej złożone są hipotezy, tym trudniej nimi operować, tym trudniej określić ich prawdopodobieństwo. Poważne trudności rozwiązywania zadań sprawia decydom również bardzo duża liczebność zbioru hipotez, przekraczająca nieraz magiczną liczbę 7 ± 2 .

W zadaniu ryzykownym każda decyzja prowadzi do zbioru wyników, składającego się co najmniej z dwóch elementów. Pojęcie wyniku alternatyw jest bardzo szerokie.

Wynikiem może być wszystko, co zdarzy się po podjęciu decyzji i co ma dla decydenta jakąkolwiek wartość pozytywną lub negatywną. W zwalczaniu celu powietrznego wynikiem będzie zarówno trafienie /zniszczenie/celu, jak i chybiecie. Nadmienić należy, że w przeciwieństwie do teorii czynności /Tomaszewski 1979 r./, gdzie tylko trafienie /zniszczenie/ jest wynikiem lub inaczej wynik utożsamiany jest tylko z celem. Natomiast w teorii decyzji pod pojęcie jej wyników podciąga się wszystkie skutki czynności, ponieważ każdy z nich może wystąpić po podjęciu decyzji.

W ogromnej większości sytuacji decyzyjnych wyniki wyboru alternatywy są złożone, nazywa się je wynikami wieloaspektowymi lub wielowymiarowymi.

Np. dowódca jednostki podjął zadanie ostrzelania celu $/a_1/$ w określonych warunkach sytuacji powietrznej $/h_1/$. Wynik zdeterminowany przez $/a_1, h_1/$ może być w uproszczeniu następujący:

- dowódca: 1/ zniszczył /uszkodził/ cel;
- 2/ odparł atak;
- 3/ nie dopuścił do zniszczenia osłanianego obiektu;
- 4/ potwierdził /zdobył/ doświadczenie.

Złożony, wielowymiarowy wynik można przedstawić, jako wektor wyników. Zbiór tych wektorów tworzy s -wymiarowa przestrzeń wektorowa:

$$w_1 = /w_1^{/1/}, w_1^{/2/}, w_1^{/3/} \dots w_1^{/s/}$$

$$w_2 = /w_2^{/1/}, w_2^{/2/}, w_2^{/3/} \dots w_2^{/s/}$$

.....

$$w_m = /w_m^{/1/}, w_m^{/2/}, w_m^{/3/} \dots w_m^{/s/}$$

Wskaźnik dolny oznacza numer wyniku, a wskaźnik górny kolejną składową 1, 2 ... s wektora wyników. Im większa jest liczba składowych s , tym bardziej jest złożony wynik alternatywy.

Jak widać z powyższych rozważań niezmiennicze cechy zadania ryzykownego - alternatywy, hipotezy o stanach rzeczy oraz wyniki - są z zasady tworami złożonymi.

Jeżeli zatem uogólniony model SRZD ma odtworzyć rzeczywistą strukturę zadań ryzykownych, głównie jego parametry $/a, h, w/$ należy przedstawić jego wektory rzeczywiste. Zbiory takich wektorów tworzą wielowymiarowe przestrzenie wektorowe.

Dopiero taki wektorowy model zadania ryzykownego odtwarza w jakiejś mierze prawdziwą złożoność sytuacji decyzyjnej.

4.2.2. Dynamiczne ryzykowne zadania decyzyjne /DRZD/

W statycznych ryzykownych zadaniach decyzyjnych zasób informacji decydenta o alternatywach i ich konsekwencjach nie ulegał zmianie. W czasie podejmowania decyzji w zadaniach tego typu zbiory A, H i W oraz oceny prawdopodobieństwa subiektywnego i użyteczności pozostały niezmiennicze. Zadania statyczne reprezentował 5 i 6 róg sześcianu z rozmieszczonymi w nich rodzajami zadań decyzyjnych. Aby uniknąć nieporozumień dodać należy, że w czasie rozwiązywania tego rodzaju zadań decydent nie zawsze ogranicza się do podjęcia pojedynczej decyzji, zazwyczaj decyzje mają charakter sekwencyjny.

Jednak w wypadku takich decyzji sekwencyjnych nie uzyskuje się zwrotnych informacji o konsekwencjach poprzednich wyborów, nie orientuje się czy wygrywa, czy przegrywa. Dopiero po podjęciu całej sekwencji decyzji i uzyskaniu zwrotnej informacji o konsekwencji poprzednich wyborów, zakłady są rozgrywane i decydent otrzymuje wypłaty /informacje o wygranej lub przegranej/. W rzeczywistych układach instytucjonalnych zwłaszcza w wojsku - SRZD są dość rzadkie. Żyjemy w dynamicznym środowisku, które ulega szybkim, w wojskach OP - gwałtownym zmianom.

Działania lotnictwa charakteryzują znaczne możliwości wykonania manewru z prędkościami 300 - 3000 km/godz. i dużymi przyspieszeniami poziomymi /kilkaset metrów na sekundę/ oraz szybkim naborem wysokości /ponad 100 m/sek./ oraz wyoska częstotliwością zmiany parametrów /co kilka sekund/ sytuację komplikuje duża ilość jednocześnie działających sił i środków OP oraz osłanianych przez nie obiektów.

Decydent "bombardowany" jest w określonym przedziale czasowym przez lawinę informacji. Problemem współczesnego decydenta jest nadmiar różnych, nie zawsze prawdziwych informacji, sytuacja ulega wielokrotnym zmianom.

Dynamiczne ryzykowne zadania decyzyjne reprezentowane przez 7 i 8 róg sześcianu można ująć formalnie, jako uporządkowaną czwórkę:

$DRZD \stackrel{df}{=} /A, H, W, I/$, gdzie:

$I = /i_1, i_2 \dots i_w/$ jest zbiorem informacji wytworzonych przez różne źródła informacji.

Wyróżnia się trzy źródła, które dostarczają informacji do układu decyzyjnego.

Pierwszym z nich są czynności eksploracyjne, polegające na aktywnym poszukiwaniu informacji w środowisku zewnętrznym i w pamięci trwałej. Poszukując informacji w środowisku decydent wykonuje szereg analiz meldunków sprawozdawczych, map sytuacyjnych, monitorów, komunikatów itp.

Zasobnym źródłem informacji jest pamięć trwała. Zgromadzona w niej wiedza, jak wspomniano wyżej, nie jest jednak dostępna bezpośrednio, lecz trzeba jej poszukiwać, zaś czas odczytywania waha się w granicach 0,5-1 sek.

Przy aktualizacji bardzo skomplikowanych struktur, a takimi są zadania wojsk OP, czas ten jest znacznie dłuższy. Informację zgromadzoną w pamięci trwałej decydenci odczytują stopniowo. Zdarza się, że ważne i złożone informacje przypominają sobie dopiero po upływie pewnego czasu, co może zmniejszyć skuteczność ich wyboru.

Psychologowie zwracają uwagę, że umiejętność wykorzystania zasobów wiedzy zgromadzonej w procesie uczenia się odgrywa decydującą rolę w procesie rozwiązywania zadań, zwłaszcza trudnych.

Drugim źródłem danych są informacje zwrotne o wynikach poprzednich decyzji. W tym przypadku decydent nie musi wykonywać odrębnych czynności eksploracyjnych, otrzymuje on informację o wynikach gry /walki/ permanentnie w czasie samej gry. Informacja ta ma bezpośredni wpływ na jego dalsze decyzje i te bieżące i te okresowe. Tego rodzaju informacji szczególną rolę przypisują dowódcy wojskowi, bowiem bez niej niemożliwe byłoby kierowanie /korygowanie/ walką, a także jej przygotowaniem.

Trzecie źródło informacji ma trochę inny charakter i dlatego wymaga dodatkowych wyjaśnień. Dość często obecnie podejmowana decyzja wywiera wpływ na przyszłe decyzje. W związku z tym /pisał W. Sadowski 1960 r./... "częstokroć podejmując jakąś decyzję musimy pamiętać nie tylko o jej skutkach bezpośrednich, ale i o tym, że realizacja tej decyzji może być punktem wyjścia do kolejnych decyzji podobnego typu. Inaczej trzeba pamiętać o tym, że w przyszłości podejmując analogiczne decyzje możemy być w lepszej lub gorszej sytuacji w zależności od tego jakie były decyzje wcześniejsze".

Zadania tego typu mają charakter dynamiczny, ponieważ informacje o przyszłych, odległych konsekwencjach aktualnych decyzji mają duży wpływ na aktualny proces wyboru. Informacje te nazwano informacjami antycypującymi.

O ile informacje zwrotne o wynikach poprzednich decyzji wpływają na następne postanowienia, o tyle informacje antycypujące, które zwiększają wiedzę decydenta o przyszłych zadaniach determinują decyzje obecne. Ogólniej - w tym ostatnim przypadku teraźniejszość jest określana przez przyszłość.

Zarówno informacje pochodzące ze środowiska zewnętrznego, jak i informacje zakodowane w pamięci trwałej modyfikują zadania decyzyjne. Po pierwsze mogą one zmienić reprezentację zadania i tak np. dowódca,

który początkowo stworzył sobie probabilistyczny obraz walki, po pewnej praktyce, po odkryciu reguł gry /walki/ i układów parametrów może zmienić obraz na deterministyczny.

Po drugie nowe dane zmieniają prawdopodobieństwo subiektywne trafności hipotez o stanach rzeczy.

Po trzecie dane otrzymane w czasie rozwiązywania zadań dynamicznych mogą modyfikować użyteczność przypisywaną wynikom. Dzięki napływającym stopniowo informacjom wszystkie parametry zadania ryzykownego ulegają zmianom.

4.3. Dotąd zostały omówione statyczne i dynamiczne ryzykowne zadania decyzyjne. Pomimo zasadniczych różnic posiadają one jedną cechę wspólną - są to zadania doskonale określone. Decydent posiada pełną informację o zbiorach alternatyw i ich konsekwencjach. Zadania tego typu przyjęto nazywać zadaniami zamkniętymi.

Wiele zadań sformalizowanych, konwencjonalnych i powtarzalnych, które rozwiązuje się na niskich szczeblach dowodzenia ma właśnie taki charakter.

Najczęściej jednak decydenci wojskowi muszą rozwiązywać zadania, w których brak jest danych o możliwych alternatywach i ich konsekwencjach. Każda następna walka /operacja/ jest inna od poprzedniej. Wypracowanie decyzji wymaga pracy koncepcyjnej i twórczej. Faza koncepcyjna, a więc etapy poszukiwania wariantów działania zajmują 70-90% czasu, jakim dysponuje decydent.

Zadania decyzyjne, w których zbiory A , H , W nie są określone przyjęto nazywać zadaniami otwartymi. Zadania bojowe, jako nowe i niekonwencjonalne problemy decyzyjne mają właśnie taki charakter. Stąd też wynika potrzeba opisu procesu wyboru, który zakłada, że alternatywy nie są bezpośrednio dane, lecz muszą być odkryte, wypracowane /wykoncypowane/, opisu, który uwzględnia trudne zadanie określenia, jakie konsekwencje wiąże się z każdą alternatywą.

Model takiego zadania można opisać następująco:

1. Niech $a/t/$ będzie zbiorem alternatyw wytworzonych w czasie " t " przy czym $\underline{t} > t > \bar{t}$. W chwili rozpoczęcia pracy decydenta zbiór ten jest pusty, czyli $a/t/ = \emptyset$. Dzięki myśleniu produktywnemu decydent wytwarza nowe alternatywy $a_1; a_2 \dots$, które włącza do $a/t/$.
2. Również zbiór wytworzonych hipotez o stanach rzeczy $H/t/$ w momencie " t " jest pusty. W procesie myślenia decydent formułuje hipotezy $h_1, h_2 \dots$ które włącza do zbioru $H/t/$.

3. Niech $W/t/$ będzie zbiorem przewidywanych wyników $w_1, w_2, \dots$, które są określone na iloczynie kartezjańskim $a/t/xH/t/$. W toku pracy decydent przewiduje wyniki alternatywne i włącza H do zbioru $W/t/$.

Jak widać, dzięki produktywnemu myśleniu w rozwiązywaniu otwartych ryzykownych zadań decyzyjnych, decydent /sztab/ wytwarza alternatywy i przewiduje ich konsekwencje. Wiadomo jednak, że nie jest to pełny, wyczerpujący zbiór alternatyw, a zatem w procesie wyboru traci swój empiryczny sens kryterium maksymalizacji funkcji celu. Jako podstawowe kryterium w zadaniach otwartych przyjęto zatem tzw. poziom aspiracji decydenta, który określa się jako stopień realizacji celu, który satysfakcjonuje decydenta i który wobec tego zamierza on osiągnąć.

Poziom aspiracji można dokładniej zdefiniować w terminach teorii użyteczności i równa się on wtedy wyższemu stopniowi z pary kolejnych stopni, jeżeli różnica użyteczności im przypisywanej jest maksymalna.

Mówiąc ogólniej, poziom aspiracji równa się tej wartości na skali obiektywnych osiągnięć, dla których przyrost użyteczności ΔU w porównaniu z wartością poprzednią jest największy.

$$\Delta U = U/X_r/ - U/X_{r-1}/ = \max.$$

Nadmienić należy, że każdy decydent ma jednoznacznie określony poziom aspiracji, który jest elementem zbioru wytworzonych alternatyw. Jest on /poziom aspiracji/ w zbiorze alternatyw elementem pełniącym szczególną rolę, a mianowicie:

- po pierwsze - stanowi kryterium wyboru, które wyznacza, jaka decyzja zostanie podjęta;
- po drugie - jest czynnikiem motywacyjnym, stymuluje on proces poszukiwania dalszych alternatyw.

W zadaniach otwartych, w których kryterium maksymalizacji zostało zastąpione przez kryterium poziomu aspiracji, można i operuje się pojęciem decyzji dobrych /sensownych/. Taka decyzja jest wybór alternatywy, której użyteczność dorównuje, co najmniej użyteczności odpowiadającej poziomowi aspiracji.

Przypomnieć wypada, że w zadaniach zamkniętych, w których zbiór alternatyw jest doskonale określony i w których alternatywa wybrana maksymalizuje użyteczność jest decyzja optymalna.

Odróżnienie decyzji optymalnych od decyzji dobrych wprowadza pewien ład terminologiczny, choć praktycznie rzadko tego ustalenia się przestrzega. Z reguły nadużywa się pojęć "optymalna decyzja", czy "optymalizacja" decyzji. Podejmowanie decyzji w zadaniach otwartych, jak z tego wynika jest czynnością znacznie bardziej złożona. W jej skład wchodzi dwa główne procesy - proces produktywny i proces wyboru.

5. ROZWIĄZYWANIE WOJSKOWYCH RYZYKOWNYCH ZADAŃ DECYZYJNYCH

W poprzednich rozdziałach krótko scharakteryzowano proces podejmowania decyzji, podmiot i przedmiot tego procesu i w tym niektóre modele wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych.

Obecnie, również w dużym skrócie opisane zostaną mechanizmy oraz procedury rozwiązywania wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych i wyboru optymalnych /sensownych/ decyzji.

Z przedstawionych w podrozdziale 3.1.2. czterech głównych faz procesu decyzyjnego - pierwsze trzy nazywa się procesami przeddecyzyjnymi, ostatni zaś stricte decyzyjnym.

Procesy decyzyjne tworzą łańcuch operacji umysłowych. Wysoce prawdopodobną jest hipoteza, że operacje te zachodzą przede wszystkim w pamięci świeżej, której część stanowi właśnie hipotetyczny układ zwany układem decyzyjnym - rys. 15.

Wewnątrz tego układu zachodzą zasadnicze procesy decyzyjne, przypomnijmy: tworzenia subiektywnej reprezentacji zadania, wartościowania, przewidywania i wyboru.

5.1. Pierwszy z nich proces tworzenia subiektywnej reprezentacji zadania ryzykownego jest procesem konstruowania rzeczywistości. W wojsku wyodrębnia się wiele typowych reprezentacji - modeli sytuacji bojowej /operacyjnej/. Do niektórych z nich, ujętych bardzo ogólnie, można by zaliczyć np.: operacyjne rozwinięcie wojsk, ugrupowanie operacyjne wojsk do działań, w wojskach OP natomiast - modele osłony obiektów obszaru kraju i wojsk w czasie w.wym.działania, a także modele prowadzenia samej operacji /walki/ odpierania nalotów SNP.

Decydent aby podjąć decyzję musi najpierw "spostrzec" lub rozwiązać zadanie, poznać jego strukturę, a więc A, H, W oraz relacje zachodzące między nimi, by w końcu samodzielnie skonstruować wewnętrzny obraz zwany reprezentacją.

W procesie percepcji /zapamiętywania/ decydenci tworzą wewnętrzny obraz środowiska /sytuacji/ zwany schematem, planem czy reprezentacją. Reprezentacje te nie są jedynie kopia /kserograficzna/ rzeczywistości lecz stanowią efekt jej transformacji.

Obrazy zadania decyzyjnego, które tworzą decydenci mogą być różnorodne. Najbardziej typowymi wśród wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych opisanych w rozdziale 4. /będą reprezentacje: probabilistyczna i heurystyczna/.

5.1.1. Reprezentacja probabilistyczna problemu oznacza, że decydent każdą z sytuacji bojowych spostrzega, jako zmienną losową ze znanym rozkładem prawdopodobieństwa wyników:

$$0 \leq p/h_j \leq 1 ; \quad p/h_j = 1$$

Są to takie sytuacje, w których wyniki po wyborze alternatywy zależą będą od mechanizmu losowego /takiego np. jak zachowanie przeciwnika-wariant nalotu, warunki pogodowe itp./. Decydent musi oczywiście być tego świadom. Wyników tych nie można przewidzieć z całą pewnością, lecz jedynie z większym lub mniejszym prawdopodobieństwem. Przykładem może być np. zadanie obrony przeciwlotniczej obiektu, jak podano w tablicy nr 1, które polega na przewidywaniu czy atak SNP nastąpi z północy, czy z południa. Tworząc jego probabilistyczną reprezentację decydent zdaje sobie sprawę, że wybór kierunku nalotu ma charakter losowy z określonym subiektywnie prawdopodobieństwem. Nie może on jednak znaleźć niezawodnych reguł i zasad, które pozwoliłyby przewidzieć z całą pewnością, z którego kierunku nastąpi nalot.

Opisując zadanie ryzykowne decydenci nie tylko używają takich terminów jak: rozkład prawdopodobieństwa, zmienna losowa czy przypadek lecz również, może nawet częściej, posługują się takimi pojęciami jak: szansa sukcesu, możliwości niepowodzenia, stawka czy wielkość ryzyka.

Traktują oni zadania, jako zbiór względnie niezależnych cech - cztery z nich są szczególnie ważne:

- prawdopodobieństwo wygrania /szansa sukcesu/ - PW;
- wielkość wygranej - WW;
- prawdopodobieństwo przegrania - PP;
- wielkość przegranej - WP;

Pośród innych, które decydenci uwzględniają, szczególne znaczenie ma wielkość ryzyka.

Decydenci hierarchizując cechy ze względu na ich ważność tworzą reprezentację każdego zakładu, która stanowi uporządkowaną listę cech.

Gdyby założyć, że dowódca rozważa możliwość podjęcia operacji zaczepnej to musiałby określić najpierw szansę jej niepowodzenia, jako cechę najważniejszą, a potem dopiero ustalałby konsekwencje ewentualnego niepowodzenia.

Te dwie cechy alternatywy ułożone hierarchicznie stanowią w tym przykładzie reprezentację zadania ryzykownego.

5.1.2. Obraz zadania ryzykownego ujętego, jako uporządkowaną listę cech nazywa się reprezentacja heurystyczna.

Choć omówione reprezentacje różnią się między sobą, to mają również wiele podobieństw. Główne podobieństwo polega na tym, że w obu przypadkach decydent zdaje sobie sprawę, że nie można przewidzieć z całą pewnością, jaki otrzyma wynik po podjęciu określonej decyzji.

Różnice zaś sprowadzają się do tego, że tworząc reprezentację heurystyczną decydent ujmując zakład nie, jako zmienna losowa o znanym rozkładzie prawdopodobieństwa, lecz jako zbiór cech, wśród których mogą się znajdować również prawdopodobieństwo wygrania i prawdopodobieństwo przegrania, ale "prawdopodobieństwa" te w przeciwieństwie do reprezentacji probabilistycznej nie spełniają warunków, że:

$$0 \leq p/h_j \leq 1 \quad \text{ i } \quad p/h_j = 1$$

Reprezentacji deterministycznych, jako nietypowych /mało typowych/ dla działań bojowych wojsk nie rozpatruje się.

Przedstawiona charakterystyka reprezentacji wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych wymagać będzie, właściwego ich skatalogowania, a zatem i doboru adekwatnych do ich rozwiązywania procedur /metod/ wytwarzania alternatyw działania.

5.1.3. Bezpośredni natomiast i zasadniczy wpływ na rozwiązywanie zadań ma, jak wiadomo samo zadanie - jego struktura, charakter, specyfika. Dlatego też obecnie zgodnie z przyjętą zasadą podziału zadań na dobrze bądź źle określone, niepewne - zostaną przykładowo skatalogowane zasadnicze zadania decyzyjne wojsk OP oraz pokrótce chociaż omówione zasadnicze reguły /procedury/ rozwiązywania tych zadań.

W dowodzeniu wojskami OP ogół zadań rozwiązywanych w praktyce można podzielić na dwie grupy: na zadania dobrze określone, dobrze

zestrukturalizowane - standardowe i zadania źle określone, źle zestrukturalizowane - niestandardowe.

Do zadań standardowych, dających się sformalizować, a następnie zalgorytmizować i ewentualnie rozwiązać na EMC można przykładowo zaliczyć:

- przegrupowanie wojsk, manewr na zapasowe stanowiska;
- wybór ugrupowań wojsk rakietowych, wojsk radiotechnicznych i przeciwdziałania radioelektronicznego;
- określenie stosunku sił na wybranych kierunkach;
- określenie gęstości ognia i pola radiolokacyjnego nad bronionym obszarem;
- określenie najkorzystniejszych dla nieprzyjaciela modeli nalotów;
- ocena efektywności odparcia nalotów przez oddział, system OP.

Do zadań niestandardowych, zadań bardzo trudnych, nowych, niekonwencjonalnych, rozwiązywanych przy pomocy reguł heurystycznych należą np.:

- sprawdzanie opłacalności podejmowanego ryzyka;
- rozszyfrowywanie /odgadywanie/ zamiaru działania nieprzyjaciela powietrznego;
- określenie przed nalotem ugrupowania samolotów przeciwnika w uderzeniu;
- określenie form zaskoczenia przeciwnika w celu zdobycia i utrzymania panowania w powietrzu;
- odgadywanie forteli taktycznych, jakie zamierza stosować przeciwnik oraz wypracowywanie własnych stosownie do określonej sytuacji powietrznej itp.

Odpowiednio do dokonanego podziału zadań decyzyjnych na standardowe i niestandardowe decyzje dzieli się na programowalne i nieprogramowalne.

Decyzje są programowalne, jeżeli mają charakter rutynowy i powtarzalny oraz opracowane są ściśle procedury /algorytmy/ służące do ich podejmowania. Decyzje programowalne są zazwyczaj podejmowane wielokrotnie przy rozwiązywaniu zadań standardowych.

Decyzje są nieprogramowalne, jeżeli dotyczą zadań nowych, niestandardowych i nie znany jest schemat postępowania przy ich rozwiązywaniu, nie są znane ich następstwa /skutki/. Stwierdzenie, że decyzja jest nieprogramowalna oznacza, że brak jest konkretnej procedury, której można byłoby użyć w zaistniałej sytuacji. W takim

przypadku decydent podejmuje działanie rozumne, adaptacyjne /heurystyczne/, nakierowane na rozwiązanie interesującego problemu. Jeżeli jednak pewna szczególna kategoria sytuacji /zadań/ występuje odpowiednio często to można opracować wyspecjalizowany program /heurystyczny/, który pozwoli uzyskać rozwiązanie lepsze i tańsze /zwłaszcza czasowo/.

Lepsze zrozumienie decyzji programowalnych i nieprogramowalnych ułatwi klasyfikacja i zrozumienie technik procesu podejmowania decyzji.

Wielce pouczającym wydaje się być przedstawienie tradycyjnych i nowoczesnych technik podejmowania decyzji programowalnych i nieprogramowalnych - przypisy nr 4.

5.1.4. Zasadniczą cechą różniącą algorytm od dowolnych wskazówek postępowania jest pewność, że realizacja algorytmu daje określony rezultat. Inaczej mówiąc algorytm jest przepisem niezawodnym. Ogólną ideę algorytmu opisuje się za pomocą tzw. schematu czynnościowego, w którym eksponuje się istotne, węzłowe wytyczne postępowania. Wytyczne te mogą stanowić również podstawę przygotowania precyzyjnych danych do urządzeń automatycznych - przypisy nr 2. Przykładami algorytmów mogą być: przepisy organizacyjne, technologiczne, zadania konstrukcyjne, matematyczno-logiczne, decyzyjne, programy EMC itp. Praktyczną ilustracją algorytmu może być przedstawiony na rys. 7. "Algorytm /model/ podejmowania decyzji taktyczno-ogniowych".

Przepis ten jest jednym z wypracowanych sensownych wariantów procesu wypracowania decyzji na zwalczanie celów powietrznych.

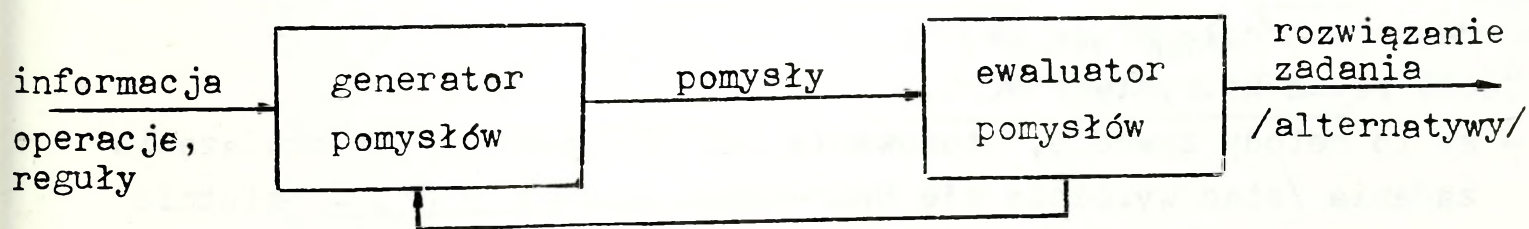
Podobnych przykładów, może nie zawsze ujętych w określone schematy, nie zawsze uświadamianych, realizowanych jednak w praktyce dowodzenia wojskami można by przytoczyć więcej np. "Model podejmowania decyzji operacyjno-taktycznej" - rys. 6.

Algorytmizacją czynności jest również program pracy bojowej zespołów /załóg/ przeciwlotniczych zestawów rakietowych, zgodnie z którym realizuje się ściśle określone czynności przygotowania, odpalenia i naprowadzenia rakiety na cel powietrzny.

Wprawdzie podane przykłady nie mogłyby być wykorzystane do sterowania maszyną, ale stanowią wystarczające wskazówki do pracy dowódcy /sztabu, załogi/.

W odróżnieniu od powyższych algorytm-program może być zapisany w określonym języku formalnym, zawarty w pamięci określonego układu np. EMC i zapewniający mu prawidłowe wykonanie stawianych zadań zgodnie z jego przeznaczeniem np. zestaw kierowania ogniem pułku /brygady/ przeciwlotniczych zestawów rakietowych typu WEKTOR.

5.1.5. Myślenie decydenta /człowieka/, jak wykazano w podrozdz.2.2. jest jednak czynnością heurystyczną, sterowana przez reguły heurystyczne /heurystyki/ - przypisy nr 3. Myślenie heurystyczne zaś sprowadza się do rozważenia strukturalnych i funkcjonalnych aspektów sytuacji problemowej, do wycucia zadania. Koncentruje ono uwagę i świadomość decydenta na analizie treści i poznaniu uwarunkowań zadania. Obrazy spostrzeżeniowe początkowo statyczne przekształcają się z czasem w dynamiczne elementy zadania. Proces myślenia coraz selektywniej ukierunkowuje się na rozwiązanie zadania. Etap ten związany z przeglądem i analiza sytuacji /informacji/ i celów działania /potrzeb/ nazywa się preparacją inaczej inkubacją pomysłu. Wstępne pomysły rozwiązania, często nieuświadomione zjawiają się już w czasie analizy. Proces myślenia analitycznego w ramach pętli sprzężenia zwrotnego powtarza się, trwa dalej. Kolejną bardzo doniosłą fazą w myśleniu jest synteza i w jej ramach narodziny pomysłu, natchnienie, olśnienie. Tworzone pomysły poddaje się ocenie i albo się je odrzuca, albo poddaje szczegółowemu przemyśleniu. Interakcje między wytwarzaniem pomysłów i ich oceną przedstawiono na modelu - rys. 19.



Rys. 19. Model cybernetyczny wytwarzania i oceny pomysłów /alternatyw/

Wielokrotne interakcje pomiędzy generatorem pomysłów, a ewaluatorem /ocena/ stanowią istotę procesu twórczego /heurystycznego/ w wytwarzaniu alternatyw. Dodać należy, że wielokrotne interakcje doprowadzają do

stopniowego eliminowania pomysłów chybionych i do skoncentrowania poszukiwań na coraz mniejszej ilości wyselekcjonowanych, możliwych rozwiązań/alternatyw/.

Cechą charakterystyczną metod heurystycznych jest staranie o racjonalizację prób rozwiązywania zadań, wyrażające się m.in. w zastosowaniu schematów, procedur działania.

Taki ogólny schemat postępowania mogący mieć zastosowanie w rozwiązywaniu dowolnego zadania przedstawia rys. 20.

Przykładem racjonalizacji rozwiązywania wojskowych zadań decyzyjnych może być również przyjęty w praktyce szkolenia wojsk model /schemat/ wypracowania i podejmowania decyzji.

Reguły heurystyczne odgrywają szczególną rolę w czasie rozwiązywania zadań złożonych, twórczych /A. Góralski 1980/ i niekonwencjonalnych, tak typowych dla środowiska wojskowego. Heurystyki obok algorytmów znacznie ułatwiają podejmowanie skutecznych decyzji, a w przypadku braku algorytmów są wręcz niezbędne.

W niektórych sytuacjach różnice pomiędzy algorytmami, a heurystykami są minimalne /mówi się o heurorytmikach/, w innych są one zasadnicze.

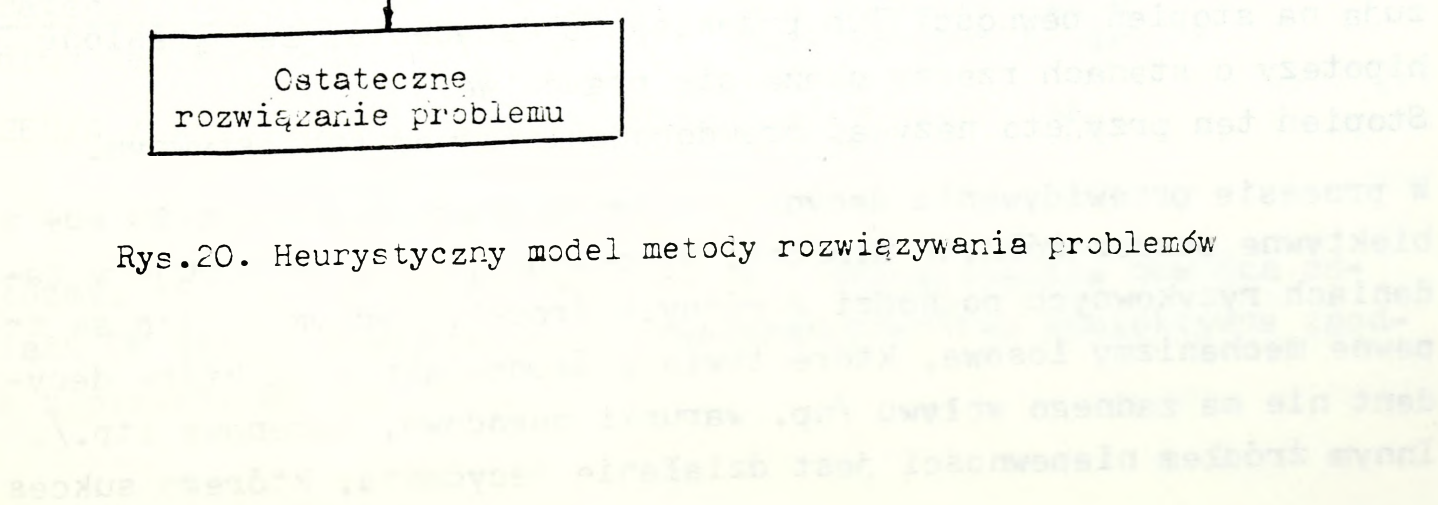
Aby sprecyzować powyższe wywody przedstawia się listę ogólnie przyjętych cech:

Cechy algorytmiczne:

- są one niezawodne, tzn. gwarantują rozwiązanie każdego zadania danej klasy;
- są dobrze określone, wskazują jednoznacznie, jaki skończony łańcuch operacji należy wykonać w rozwiązywaniu danego zadania;
- są przepisami masowymi, to znaczy przy ich pomocy rozwiązuje się jedno lub całą klasę zadań;

Cechy reguł heurystycznych:

- są to metody zawodne, stosowanie ich nie gwarantuje rozwiązania zadania /stąd wyróżnia się heurystyki słabe i mocne - ostatnie najbardziej zbliżają do celu/;
- są mniej określone niż algorytmy, nie zawsze dokładnie wskazują, jaki łańcuch operacji należy wykonać;
- heurystyki mogą być ogólne czyli niespecyficzne, można je stosować do większości zadań i szczegółowe czyli specyficzne dające się stosować tylko do określonych zadań /reguły szachowe, reguły dowodzenia/.



5.2. Kolejny etap procesu stanowi wartościowanie wyników, które polega na przypisywaniu im określonej wartości subiektywnej, czyli użyteczności. Nie ulega wątpliwości, że użyteczność, jaka decydenci przypisują wynikowi alternatywy zależy od stanu podmiotu, a ściślej od struktury celów decydenta ukierunkowujących jego działanie, a generowanych przez system jego potrzeb. Konkludując, cele do których dąży decydent odgrywają zasadniczą rolę w procesie wartościowania wyników. Chociaż zauważyć w tym miejscu wypada, że istnieją znaczne różnice indywidualne w ocenie użyteczności. W większości rzeczywistych zadań ryzykownych wyniki decyzji są wielowymiarowe /wieloaspektowe/ i stąd ocena użyteczności takich wyników jest bardzo trudną operacją decyzyjną, a w czasie jej wykonywania wielu decydentów nie przestrzega postulatów racjonalności.

Wśród wielu czynników, od których zależy użyteczność wyników należy wymienić czas. W wojskach OP, w warunkach dynamicznych i szybko zmieniających się sytuacji istnieje chroniczny brak czasu /deficyt czasu/, stąd użyteczność wyników jest skrajnie ograniczona dysponowanym czasem. Decyzja choćby najlepsza podjęta po tym czasie jest bezwartościowa.

I wreszcie ocena użyteczności alternatyw i ich konsekwencji zależy od wielu czynników środowiskowych /kontekstu/, w jakim decydent rozwiązuje zadanie.

5.3. Ważnym etapem procesów, które zachodzą w układzie decyzyjnym jest proces przewidywania warunków /przyszłych stanów rzeczy/ determinujących wyniki decyzji. W zadaniu ryzykownym decydent nie jest w stanie przewidzieć z całą pewnością co się zdarzy ^{kiedy} /np. jaki model nalotu zastosuje przeciwnik/. Może on jedynie formułować prawdopodobne prognozy. Prawdopodobieństwo tego np., że przeciwnik zastosuje nalot z północy jest nie mniejsze niż 0,6. Sady te wskazują na stopień pewności lub przekonania decydenta, że określone hipotezy o stanach rzeczy okażą się prawdziwe.

Stopień ten przyjęto nazywać prawdopodobieństwem subiektywnym.

W procesie przewidywania decydent określa prawdopodobieństwo subiektywne poszczególnych hipotez. Niepewność, która występuje w zadaniach ryzykownych pochodzi z różnych źródeł. Jednym z nich są np. pewne mechanizmy losowe, które tkwią w środowisku i na które decydent nie ma żadnego wpływu /np. warunki pogodowe, terenowe itp./. Innym źródłem niepewności jest działanie decydenta, którego sukces

lub niepowodzenie w dużym stopniu zależy od jego wiedzy i sprawności.

W rzeczywistych sytuacjach decyzyjnych najczęściej obydwa źródła niepewności występują jednocześnie. Tak np. sukces lub niepowodzenie będzie kombinacją sprawności i wiedzy decydenta oraz wielu zdarzeń losowych.

Dotąd omówione zostały trzy główne procesy przeddecyzyjne, obecnie bardziej szczegółowo scharakteryzowany zostanie najważniejszy etap - proces wyboru decyzji /alternatywy/ optymalnej /zadowalającej/, który jest operacją stricte decyzyjną.

5.4. Decydent dokonuje wyboru alternatywy według pewnego systemu reguł, zwanego również strategią, programem lub planem. Dobór strategii zależy od charakteru zadania ryzykownego, od jego subiektywnej reprezentacji. Chociaż sama znajomość strategii nie znaczy wcale, że decydent umie je wykorzystywać. W procesie podejmowania decyzji ryzykownych decydent wykorzystuje jedynie te strategie, którymi nauczył się praktycznie operować. Z punktu widzenia psychologicznej teorii decyzji szczególnie ważne jest wyróżnienie algorytmicznych i heurystycznych strategii wyboru. Reguły algorytmiczne są dobrze określone i pozwalają dokonać wyboru alternatywy w skończonej liczbie kroków.

Strategie heurystyczne to systemy reguł, zasad i intuicji, które są słabiej określone i nie zawsze zapewniają dobry wybór.

5.4.1. Najpierw zatem kilka zdań o stosowaniu przez decydentów algorytmicznych strategii wyboru. Według niektórych naukowców, a także praktyków, racjonalne postępowanie decydentów w czasie rozwiązywania /wyboru/ zadań ryzykownych polega m.in. na stosowaniu strategii subiektywnie oczekiwanej użyteczności - SEU. Według tej strategii alternatywa A_r jest optymalna gdy:

$$SEU/A_r/ = \sum_{j=1}^m p_j r_{rj} \geq SEU/A_i/ = \sum_{j=1}^m p_j s_{ij} \cdot U_{ij}$$

dla $i = 1 \dots n$.

Założmy, że w procesie wartościowania i przewidywania dowódca oddziały OP ocenił użyteczność i prawdopodobieństwo subiektywne zgodnie z przykładem tabeli 2.

Tabela 2

	Uderzenie SNP:	
	- z północy	z południa
	$p_s/h_1/ = 0,10$	$p_s/h_2/ = 0,90$
Ośłona kierunku:		
A_1 - z północy	+ 100	- 10
A_2 - z południa	- 90	+ 10

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli 2 subiektywnie oczekiwana użyteczność $A_1 = 1$ punktowi $/100 \times 0,1/ + /-10 \times 0,9/ = 1$

zaś $A_2 = 0$ punktów $/90 \times 0,1 + 10 \times 0,9 = 0/$ bo: $SEU/A_1/ \geq SEU/A_2/;$

$$p_{s1} \times u_1 \geq p_{s2} \times u_2; 100 \times 0,1 + /-10/ \times 0,9 \geq /-90/ \times 0,1 + 10 \times 0,9/;$$

$$10 - 9 \geq -9 + 9; 1 \geq 0$$

Kierując się zasadą maksymalizacji dowódca wybierze alternatywę pierwszą i główny wysiłek obrony skupi na kierunku północnym. Pomimo zastrzeżeń z wielu przeprowadzonych eksperymentów wynika, że strategia SEU pozwala bardzo dobrze przewidywać /60 - 70% reakcji/ zachowania decydenta i ma wysoką wartość predyktywną. Jednym z zasadniczych zarzutów, jakie przeciwko tej strategii wysuwano było to, że nie bierze ona pod uwagę wielu ważnych zmiennych, wśród których szczególną rolę odgrywa wielkość ryzyka i dotyczące go preferencje /R. Kietliński 1972/.

Tymczasem, badania psychologów osobowości wskazują, że ryzyko jest wyznacznikiem decyzji, że wielkość ryzyka może mieć decydujący wpływ na wybór alternatywy, że ryzyko jest integralną częścią procesu decyzyjnego, o czym szerzej w rozdziale 6.

Wracając natomiast do istoty zagadnienia należy stwierdzić, że strategia maksymalizacji SEU nie tylko pozwala przewidzieć właściwy wybór decyzji, ale jednocześnie opisuje rzeczywisty proces przetwarzania informacji przez decydentów. W procesie tym decydenci obliczają subiektywnie oczekiwana użyteczność alternatywy i wybierają tę, która maksymalizuje SEU.

Inną algorytmiczną metodą określającą ścisłe i racjonalne dyrektywy wyboru jest matematyczna teoria rozwiązywania sytuacji konfliktowych, zwana teorią gier. Gra np. mogą być nie tylko szachy, brydż lecz również walka zbrojna. Za najbardziej typowe dla walki zbrojnej uznano gry dwuosobowe o sumie zerowej, które są modelami sytuacji ściśle konkurencyjnej, bo cele stron są całkowicie sprzeczne - typu A i nie - A.

Klasycznym przykładem jest właśnie konfrontacja militarna. W grach dwuosobowych o sumie zerowej jeden z graczy wygrywa dokładnie tyle ile drugi przegrywa. Stąd suma wypłat użyteczności równa się zero. Trafnym przykładem gier o sumie zerowej może być przykład osłony obiektu przez wojska OP - tabela 3.

Tabela 3

A_i B_j		Gracz II - SNP	
		Strategia B ₁ uderzyć z północy	Strategia B ₂ uderzyć z południa
Gracz I wojska OP	Strategia A ₁ osłona z północy	2	3
	Strategia A ₂ osłona z południa	1	4

Jeżeli np. gracz I wybierze strategię A₁ "osłonić obiekt z północy" a gracz II zastosuje strategię B₁ "wykonać uderzenie na obiekt z północy", to pierwszy z nich wygra dwie jednostki użyteczności, drugi zaś tyle samo straci - 2, czyli $2 + /-2/ = 0$.

Ten prosty przykład sugeruje wagę teorii gier w kształceniu decydentów. Kształcąca funkcja tej teorii jest dostatecznie duża, aby p^oośacało się poznać przynajmniej główne jej pojęcia, procedury i wyniki. Dotyczy to szczególnie uczelni wojskowych, których przedmiotem zainteresowania powinna być teoria gier strategicznych. Bo chociaż realne sytuacje walki zbrojnej nie dają się sprowadzić do modelu gry dwuosobowej, to jednak dostarczona przez teorię gier schematyzacja konfliktów pozwala lepiej zrozumieć naturę realnych sytuacji i dojrzeć ich istotne cechy.

Zastosowanie odpowiedniej strategii wyboru twierdza psychologowie zależy przede wszystkim od rodzaju zadania i właściwości decydenta. Wykryli oni i opisali wiele modeli strategii, które mają różną strukturę i wskazują na różny przebieg procesów poznawczych - przypisy nr 5.

Zawsze jednak wtedy, kiedy strategia algorytmiczne zawodzą, gdy stosowanie ich przekracza możliwości intelektualne decydenta zalecają oni stosowanie heurystycznych reguł wyboru.

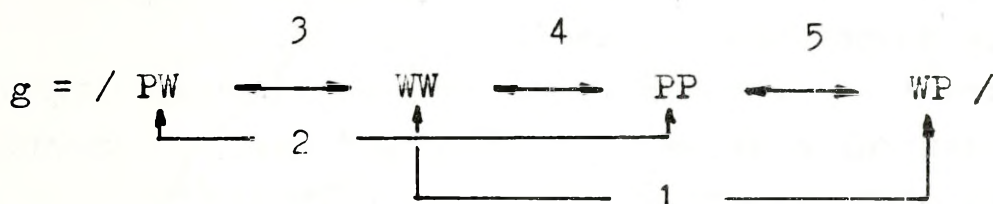
5.4.2. Skomplikowane systemy heurystyk wyboru stosuje się np. w grze w szachy - oto niektóre z nich: staraj się rozwinać własne figury, zachowaj równowagę materialną w zakresie siły figur, próbuj opanować centrum szachownicy, atakuj ^{króla} przeciwnika, a zabezpiecz własnego, itp.

Istnieje wiele prac, w których można znaleźć całe listy forteli, które są zasadami heurystycznymi. Jako przykład można by wymienić "Traktat o dobrej robocie" T. Kotarbińskiego/rozdział 13 - Technika Walki/. Mówiąc o preparacji działań, ekonomizacji, współdziałaniu, czy technice walki autor podaje wiele zasad prakseologicznych, które są heurystykami. Weźmy np. te z nich, które przyjęto, jako zasady sztuki wojennej, a mianowicie: dbaj o swobodę działania własnych sił i środków oraz krępuj swobodę manewru przeciwnika; staraj się obezwładnić przede wszystkim organy kierownicze i siły główne przeciwnika; stwarzaj fakty dokonane; stosuj zasadę kunktacji itp.

Inny przykład zastosowania reguł heurystycznych wyboru mogą stanowić następujące wytyczne: "w sytuacji, w której znany jest tylko jeden wariant rozwiązania nigdy nie podejmuj decyzji o jego przyjęciu lub odrzuceniu, nawet gdy wariant ten wydaje się optymalny. Odrocz decyzję i próbuj znaleźć inne warianty rozwiązania. Porównanie wielu wariantów pozwoli ci łatwiej wybrać optymalny". Są to bardzo ogólne reguły heurystyczne, w stosowaniu których chodzi o to, aby proces wyboru poprzedzić dokładną analizą zadania. Decydent musi rozpatrzyć alternatywy i ich konsekwencje, ocenić użyteczność wyników i ich prawdopodobieństwo, a dopiero później może przystąpić do wyboru rozsądnej alternatywy.

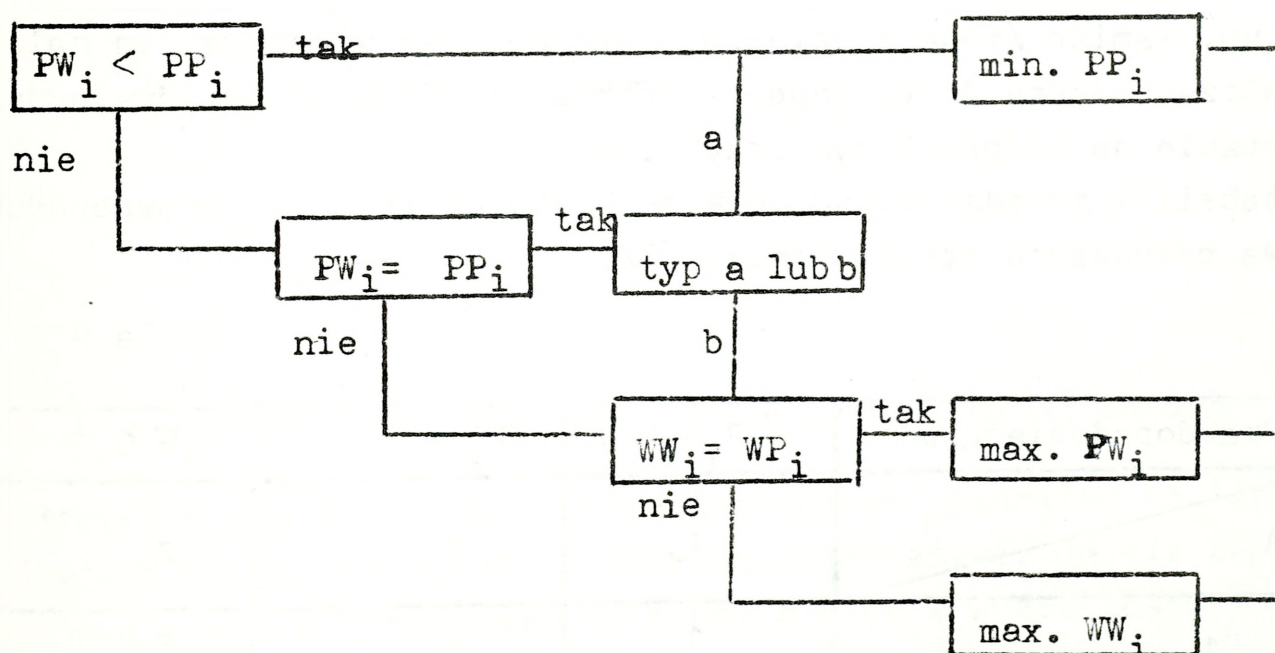
Decydenci, którzy wybierają strategie heurystyczne spostrzegają np. zadania ryzykowne, jako uporządkowaną listę cech takich jak:

PW; WW; PP; WP, czy ryzyko - R. Tworzą więc oni heurystyczną reprezentację zadania. Analiza może np. polegać na bezpośrednim porównywaniu cech. Decydent określa relację między wygraną, a przegraną, ryzykiem, a wielkością wygranej itp.



Rys. 21. Heurystyczna reprezentacja zadania

Na poniższym rysunku 22 przedstawiono bardziej rozwinięty model strategii wyboru alternatywy często stosowany przez decydentów.



Rys. 22. Heurystyczny model strategii wyboru

Jeżeli $PW_i < PP_i$ to decydenci wybierają zakład z mniejszym PP_i . W przypadku $PW_i = PP_i$ postępują jak poprzednio albo, jak w przypadku gdy $PW_i > PP_i$. W ostatnim przypadku porównują wielkość wygranej i przegranej. Jeżeli $WW_i = WP_i$ to akceptują $\max PW_i$ w przeciwnym razie - bardziej atrakcyjny wydaje się $\max WW_i$, choć zastrzec należy, że istnieją odstępstwa od tych reguł.

Rozwiązywanie zadań decyzyjnych w warunkach niepewności, polegające na wyznaczaniu optymalnej alternatywy może być przedstawione

również na odpowiednim wykresie, zwanym dendrytem lub jak przyjęto w teorii podejmowania decyzji - drzewem decyzyjnym.

✓ Drzewo decyzyjne jest bardzo wygodnym narzędziem /efektywna heurorytmiczna strategia/, w analizie procesów decyzyjnych, zwłaszcza gdy charakteryzują się one znacznym stopniem skomplikowania np. takich jak procesy dowodzenia wojskami. - rys. 23.

Decydent mając określone /wyodrębnione/ możliwe kierunki działań /alternatywy, dopuszczalne decyzje/ staje przed gąszczem czynników zarówno takich, na które ma wpływ, jak i takich, które są poza jego kontrolą, a które najprawdopodobniej będą miały wpływ na wyniki podejmowanych działań.

Czynniki będące pod kontrolą decydenta - to dodatkowe zdobywanie lub nie /ewentualnie w jakim zakresie/ dodatkowej informacji o problemie decyzyjnym/ np. o zmianie ilości, typów lub charakterze działań środków napadu powietrznego/. Czynniki niezależne od decydenta to np. zamiar /model/ działania przeciwnika w konkretnym nalocie. Analiza procesu decyzyjnego w oparciu o drzewo decyzyjne, wyjaśnione zostanie na najprostszym przykładzie.

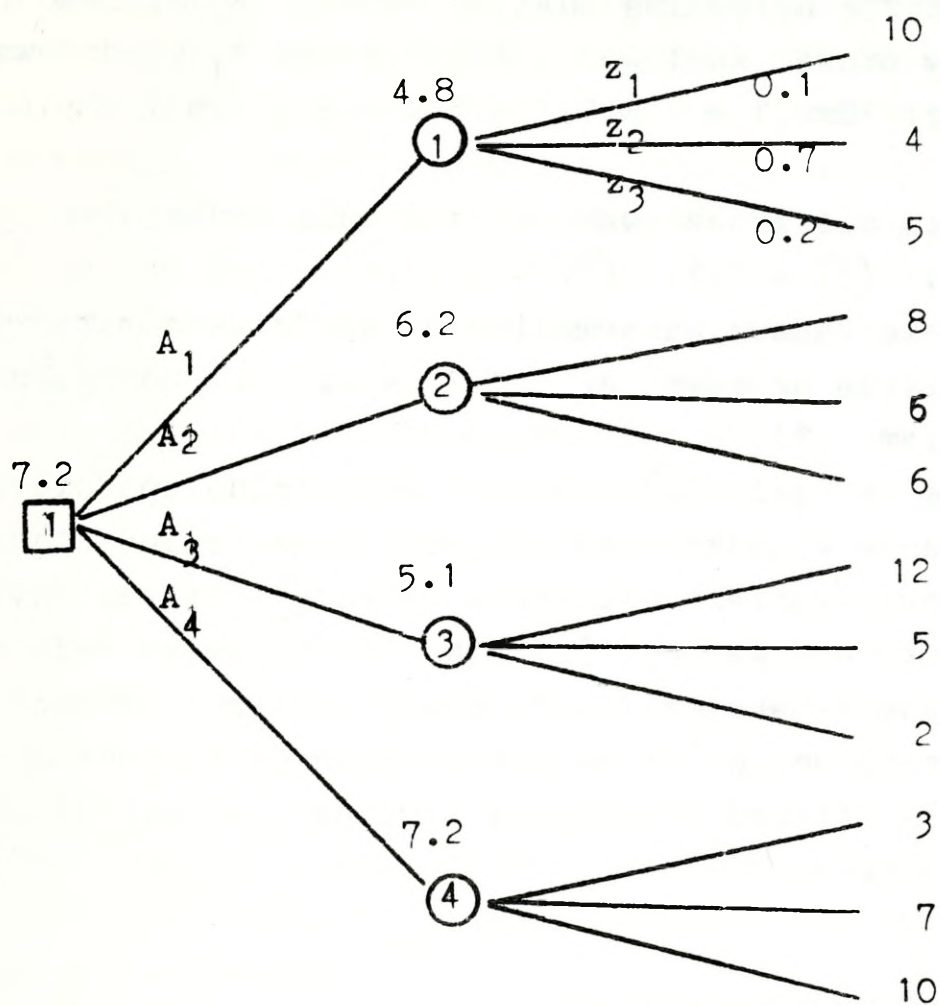
W tabeli 4 przedstawiono funkcje korzyści /K/ oraz prawdopodobieństwa przyszłych stanów rzeczy /Z/.

Tabela 4

Prawdopodobieństwo	$P_1 = 0,1$	$P_2 = 0,7$	$P_3 = 0,2$
$A_i \searrow Z_j$	Z_1	Z_2	Z_3
A_1	10	4	5
A_2	8	6	6
A_3	12	5	2
A_4	3.	7	10

Za pomocą drzewa decyzyjnego należy wyznaczyć alternatywę /decyzję optymalną/.

Na rys. 23. przedstawiono drzewo decyzyjne odpowiadające ww. sytuacji. Każde drzewo decyzyjne składa się z dwóch rodzajów węzłów. Jedne z nich nazywają się węzłami decyzyjnymi i oznaczają się je kwadratami, a drugie węzłami losowymi i oznaczają się je kółkami.



Rys. 23. Drzewo decyzyjne /bez wykorzystania dodatkowej informacji/

Jeżeli decydent znajduje się w węźle oznaczonym kwadratem to może obrać dowolną drogę, może wybrać dowolną alternatywę. Jeżeli zaś znajduje się w węźle oznaczonym kółkiem, a więc w węźle losowym dalsza droga nie zależy od niego, lecz wyznaczona jest przez czynniki zewnętrzne /przyszłe stany rzeczy/.

Jeżeli np. decydentem jest dowódca oddziału OP i może on w określonej sytuacji powietrznej podjąć jedną z czterech decyzji /wybrać A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 / - wybór ten zależy całkowicie od niego, a Z_1 ; Z_2 ; Z_3 oznaczają trzy możliwe zupełnie różne modele nalotów, to rezultaty walki zależą będą od wyboru alternatywy i zastosowanego przez przeciwnika modelu nalotu. Aby rozwiązać przykład w jego abstrakcyjnej formie na wykres drzewa decyzyjnego nanosi się dane z tabeli 4 jak na rys. 23.

Chcąc wyznaczyć decyzję optymalną analizę drzewa decyzyjnego prowadzi się od strony prawej ku lewej i tak np. dla A_1 spodziewana korzyść oblicza się: $10 \times 0,1 + 4 = 0,7 + 5 \times 0,2 = 4,8$ i zapisuje nad węzłem ①

Analogicznie oblicza się spodziewaną korzyść dla pozostałych węzłów /dla ② - 6,2; ③ - 5,1; ④ - 7,2/.

Decydent kierując się zasadą maksymalizacji spodziewanej korzyści jako optymalną wybierze na pewno $A_4 = 7,2$. Wynik dla porządku zapisuje się nad węzłem 1.

Jakkolwiek dotarcie do węzła ④ zapewnia maksymalną spodziewaną korzyść 7,2, to jednak w konkretnej korzyści przewidzieć się nie da, gdyż dalsza droga /wariant nalotu/ z węzła ④ nie zależy już od decydenta. Może to być wartość 3,7 albo 10. W każdym bądź razie kierując się zasadą maksymalizacji spodziewanych korzyści należy uznać dotarcie do węzła ④ za korzystniejsze niż dotarcie do pozostałych /1,2, 3/. Więcej przykładów strategii wyboru alternatywy - w przypisach nr 5.

6. RYZIKO W PROCESIE WYBORU DECYZJI

Treścią tego rozdziału, dotycząca procesów decyzyjnych będzie ryzyko, jako integralna, a wydaje się mało znana i nie w pełni świadomie uwzględniana w praktyce wojskowej, część tych procesów.

Jeżeli bowiem ryzyko, jak uważają niektórzy naukowcy jest wyznacznikiem decyzji, zaś wielkość ryzyka może mieć decydujący wpływ na wybór alternatywy z jednej strony, a z drugiej jest nieodłącznym czynnikiem kierowania walką zbrojną i może zadecydować o jej powodzeniu lub klęsce, to konieczną wydaje się być próba nie tylko opisu zjawiska w literaturze wojskowej, a również podjęcie bardziej rozległych badań w uczelniach i instytutach wojskowych.

6.1. W rozdziale dokonuje się próby opisu pojęcia i istoty ryzyka. Jego miejsca w teorii procesów decyzyjnych oraz związków i zależności z teorią maksymalizacji oczekiwanej użyteczności /SEU/, jako zasadniczą kategorią oceny tych procesów.

Aby zrozumieć problematykę teorii wyborów w warunkach niepewności /ryzyka/ należy oczywiście wyjaśnić najpierw samo pojęcie niepewności - ryzyka. Niepewność na pewno jest przeciwieństwem pewno-

ści. W warunkach pewności do wyboru działań optymalizujących, wystarczy dokonanie wyboru między skutkami działań, tak aby wybór następstw jednoznacznie określał jeden ze sposobów działania.

W warunkach niepewności natomiast wybór zależy ponadto od przyszłych stanów świata /stanów natury/, które nie są zależne od podmiotu podejmującego decyzję. Należy zatem w jakiś sposób sprecyzować informację o zdarzeniach /stanach świata/. Możliwości zdobywania informacji niezbędnych do podejmowania decyzji zależą jednak od charakteru zdarzeń /powtarzalnych lub niepowtarzalnych/.

W praktyce działań wojennych, w tym działań wojsk OP, jak opisano w podrozdziale 3.2., dominują zdarzenia niepowtarzalne. Każda walka /operacja/ przebiega w innych warunkach. Sytuacje są niepowtarzalne, bowiem zmieniają się nie tylko w kolejnych walkach, lecz także w czasie ich trwania. Nie można więc uzyskać informacji obiektywnej. Takie właśnie sytuacje i informacje o nich nazywa się niepewnymi.

Natomiast zdarzenia powtarzalne, których potencjalne istnienie można mierzyć /wyceniać/ za pomocą prawdopodobieństw obiektywnych - nazywa się ryzykownymi.

Obecnie terminu "niepewność" używa się gdy w badaniu, w procesie decyzyjnym niemożliwe jest zastosowanie kategorii prawdopodobieństwa. Jeżeli natomiast możliwość taka istnieje używa się raczej pojęcia "ryzyka".

Praktyka dowodzi jednak, że decydent formułuje pewnego rodzaju sądy na temat zaistnienia pewnych zdarzeń, jest również w stanie przypisać im w przybliżeniu chociaż wagę lub stopień prawdopodobieństwa zaistnienia. Fakt istnienia tych sądów, szacunków osobistych pozwala wykorzystać i przekształcić je w liczby, które jeżeli spełniają wymagania rachunku prawdopodobieństwa - można nazywać prawdopodobieństwami. Ze względu zaś na źródło ich pochodzenia - prawdopodobieństwami osobistymi lub subiektywnymi.

Jest zrozumiałe, należy zaznaczyć, że koncepcja prawdopodobieństw subiektywnych wymaga innej interpretacji zdarzeń niż częstościowa obiektywna teoria prawdopodobieństwa.

Dysponując jednak prawdopodobieństwem subiektywnym decydent może, jako kryterium optymalizujące jego działanie wykorzystywać zasadę maksymalizacji oczekiwanej użyteczności /SEU/.

Użyteczność i prawdopodobieństwo subiektywne są obiecującym narzędziem oceny procesu decyzyjnego, uwzględniającym ryzyko.

Łączne stosowanie obu kategorii stwarza szansę na ilościowe oszacowanie wyników działań, ułatwia wybór decyzji /alternatywy/ optymalnej.

Ryzyko w walce zbrojnej istniało zawsze i będzie jej nieodłącznym elementem. Zawsze bowiem towarzysza jej zjawiska losowe, nieokreśloność aktualnej sytuacji i niepewność przyszłości. Historia wojen dostarcza licznych przykładów świadczących o tym, że właśnie ryzyko dowódców obok intelektu i potencjału bojowego współkształtowało zwycięstwo.

Ryzyko może mieć decydujący wpływ na wybór optymalnej alternatywy działania.

Co to jest zatem ryzyko? Wyżej usiłowano wyjaśnić znaczenie pojęcia ryzyka, jego związek /relacje/ z pojęciem niepewności. Na temat istoty i metod pomiaru ryzyka istnieje jednak wiele kontrowersji. Ryzyko jest bez wątpienia cechą zakładu lub alternatywy. Zbiór zakładów, składający się na zadanie ryzykowne można uporządkować ze względu na wielkość /poziom/ ryzyka.

Ryzyko bywa określane jako wariancja, oczekiwana strata, wielkość straty, różnice między wygraną i przegraną itd.-rys. 21. Spotyka się pogląd, że natura ryzyka jest idiosynkretyczna i podobnie jak poczucie piękna zależy od indywidualnych kryteriów oceny.

6.2. Mimo trudności definicyjnych wielu badaczy uważa, że wielkość ryzyka jest jednym z głównych wyznaczników decyzji, że w procesie wyboru decydent bierze pod uwagę dwa parametry: wartość oczekiwana alternatywy /EV/ oraz poziom ryzyka /R/.

Zgodnie ze strategią kombinacji EV oraz R, optymalna jest ta alternatywa a_r ze zbioru A, dla której:

$$b_1 EV /a_r/ + b_2 R /a_r/ = \max.$$
 gdzie b_1 i b_2 to odpowiednie wagi. Strategia ta polega na obliczeniu sumy ważonej EV i R oraz na wyborze takiej a_r , dla której suma ta jest najwyższa w zbiorze A. Istnieje wiele teorii normatywnych, zgodnie z którymi optymalne rozwiązanie zadania decyzyjnego polega na maksymalizacji łącznego efektu: wartości oczekiwanej i ryzyka.

6.3. Wspomniany wyżej R. Kietliński sformułował następujące hipotezy nt. zachowania się ludzi w sytuacji decyzyjnej:

- Decydenci tworzą sobie heurystyczną reprezentację zadania.
- Spostrzegają ją, jako listę cech /wymiarów/. Na liście umieszczone są takie cechy jak: wielkość wygranej, wielkość przegranej /stawka/, prawdopodobieństwo przegrania i poziom ryzyka. Taka reprezentacja determinuje wybór strategii podejmowania decyzji.
- Decyzja jest funkcją dwóch zmiennych: wielkości wygranej /WW/ oraz ryzyka /R/. Wygrana ma wartość pozytywna i jest traktowana jako cel, który decydent zamierza osiągnąć. Ryzyko zaś ma wartość użyteczną negatywną. Im wyższy jest poziom ryzyka, tym jego użyteczność negatywna jest większa.

Takie stanowisko trzeba przyznać jest prawie powszechnie przyjmowane przez naukowców i polityków. Jest ono także zgodne z wieloma potocznymi obserwacjami, wyrażanymi w obiegowych powiedzeniach np.: minimalne ryzyko - wysoka wygrana; nie warto było ryzykować dla osiągnięcia "X"; zysk jest nagrodą za podjęcie ryzyka itp. Podsumowując powyższe należy odróżnić dwa zagadnienia: pierwsze dotyczy pytania - jak ludzie spostrzegają ryzyko, dlaczego niektóre działania oceniają jako bardziej ryzykowne od innych? I drugie - to problem preferencji ryzyka - jaki poziom ryzyka jest akceptowany? Czy ludzie czują awersję do ryzyka, czy też w pewnych okolicznościach ma ono dla nich wartość pozytywną?

Ocena wielkości ryzyka jest fazą procesu tworzenia reprezentacji. Ponieważ ryzyko stanowi ważną cechę zadania decyzyjnego, sposób spostrzegania go przez decydenta ma istotne znaczenie dla jego podejścia do zadania. Z kolei ocena preferencji dotyczących ryzyka jest fazą procesu wartościowania bądź wyboru. To zatem jaki jest stosunek decydenta do ryzyka, czy przypisuje on mu użyteczność pozytywną, czy negatywną - w dużym stopniu decyduje o wyborze alternatywy.

Z punktu widzenia psychologii poznania można powiedzieć, że są to teorie, których przedmiotem badań jest to, jak ludzie kształtują subiektywną reprezentację zadań ryzykownych.

Procesy decyzyjne, takie jak tworzenie reprezentacji, czy wybór działania są regulowane przez zmienne występujące w zadaniu ryzykownym. Jedną z najważniejszych jest sposób, w jaki decydent reaguje, czyli to jaki typ decyzji on podejmuje. Psychologowie badając, jak sposób reagowania wpływa na podejmowanie decyzji wykryli tzw. zjawisko paradoksalnej zmiany preferencji, które można by zi-

lustrować następującym przykładem /J.Kozielecki 1970/.

W dwóch zakładach umownie nazwanych: ostrożnymi "O" i ryzykownymi "R" osoby badane podejmowały dwa rodzaje decyzji:

- wybór jednego preferowanego zakładu /alternatywy/ i określenie ceny pojedynczego zakładu.

Znaczna większość osób wybrała zakłady typu "O", w których prawdopodobieństwo jest wysokie, a wielkość wygranej dość niska /preferowały alternatywy ostrożne/.

Jednocześnie te same osoby oceniły wyżej zakłady typu "R". Różnica w ocenie tych dwu rodzajów zakładów była wysoka, bo jeżeli np. ocena zakładów typu "O" równa była prawie ich wartości oczekiwanej, to typu "R" była dwu - trzy-krotnie wyższa /preferencja zakładów typu "R". Cena okazała się wskaźnikiem atrakcyjniejszym.

Postępowanie badanych możnaby nazwać niekonsekwentnym. Choć ze zgromadzonych danych wynika, że zmiana preferencji powstaje głównie dlatego, że stosują oni różne strategie heurystyczne - inne w procesie wyboru i inne w procesie oceny /wartościowania/.

Inaczej po prostu określony sposób reagowania wpływa na taką lub inną zmianę systemu reguł podejmowania decyzji.

6.4. Interesującym jest również pytanie czy procedura tworzenia zadania reguluje przebieg procesów decyzyjnych? Wiadomo, że zadanie decyzyjne może być różnie formułowane. Decydent może np. jednocześnie otrzymać wszystkie elementy zadania, a więc informację o zbiorze alternatyw i ich konsekwencjach, o hipotezach o stanie rzeczy i ich prawdopodobieństwie subiektywnym. W wojsku natomiast dowódca otrzymuje informacje sukcesywnie i dzięki ciągłej obserwacji /percepcji/ gromadzonej informacji dopiero podejmuje odpowiednią decyzję. Jak z powyższego wynika główną zmienną w omawianym przypadku jest procedura zdobywania informacji o zadaniu, a także o prawdopodobieństwie zdarzenia /wygranej lub przegranej/. Pierwsza procedura polegała na tym, że osoby badane otrzymywały dane o zadaniu i o częstości występowania określonych zdarzeń. W drugiej natomiast obserwowały one napływającą informację oraz zdarzenia rzeczywiście zachodzące i na tej podstawie oceniały ich prawdopodobieństwa.

Osiągnięte wyniki wyboru pozwalają stwierdzić, że osoby grupy pierwszej częściej preferują zakłady ryzykowne, podczas gdy w grupie

drugiej wzrasta proporcja wyboru zakładów ostrożnych. Decydenci preferują ostrożne zakłady, w których prawdopodobieństwo jest bardzo wysokie, a wygrana dość niska.

Stąd wniosek, że zdobyta wiedza o prawdopodobieństwach, dzięki aktywnej obserwacji zdarzeń losowych odgrywa większą rolę w zadaniach ryzykownych niż wiedza podana w instrukcji. Pierwsza stanowi osobiste doświadczenie, a zatem łatwiej jest nią operować i wykorzystywać w procesie decyzyjnym.

Uogólniając można stwierdzić, że procedura tworzenia zadania jest ważnym czynnikiem, który decyduje o wyborze strategii postępowania i wpływa na zmianę preferencji. Decydent bierze pod uwagę nie tylko strukturę zadania, a również historię jego formułowania.

W czasie rozwiązywania ryzykownych zadań decyzyjnych znaczną rolę odgrywają również cechy osobowości decydenta, takie jak: oryginalność myślenia, poziom lęku, egoizm, potrzeby niezależności, dominacji i agresji.

Zgodnie z wiedzą obiegową jedną z cech osobowości jest skłonność do ryzyka. W zależności od jej natężenia wyróżnia się asekurantów lub ryzykantów. Pierwsi z nich przejawiają awersję do ryzyka, we wszelkich zadaniach, drudzy zaś lubią ryzykować i ma ono dla nich pewną wartość pozytywną.

Z twierdzenia o istnieniu ogólnej skłonności do ryzyka wynika, że funkcja preferencji ryzyka jest identyczna we wszystkich zadaniach decyzyjnych. Asekurant będzie unikał ryzyka zarówno w życiu osobistym jak i w pracy zawodowej. Odwrotnie ryzykant - zawsze będzie podejmował śmiałe i odważne decyzje.

Nadmienić również wypada, że decydenci o wysokiej potrzebie pokazania się, dominacji i agresji preferują zakłady ryzykowne, ponieważ w sprzyjających okolicznościach dają one wyższą wygraną niż zakłady ostrożne. Fakt ten pozwala im zaspokoić wymienione potrzeby. Zakłady ostrożne natomiast są wybierane przez osoby, które posiadają potrzebę autonomii i dużą wytrwałość w działaniu. Kierują się oni zasadą "powoli ale na pewniaka". Niektórzy naukowcy twierdzą, że istnieje wręcz określona klasa ludzi, których zachowanie w obliczu ryzyka jest konsekwentne. Zgodność ich zachowania w różnych sytuacjach może być uznana jako dowód, iż posiadają oni ukształtowaną cechę osobowości zwaną skłonnością do ryzyka.

Pewnym wyjaśnieniem roli czynników osobowościowych w zadaniach decyzyjnych jest tzw. teoria motywacji do osiągnięć. Siła tendencji do działania czyli użyteczność /atrakcyjność/ alternatywy zależy bowiem od następujących czynników:

- motywu do osiągnięcia sukcesu i motywu do unikania niepowodzenia;
- prawdopodobieństwa sukcesu i prawdopodobieństwa niepowodzenia;
- wartości lub atrakcyjności sukcesu lub niepowodzenia.

Przyjmuje się, że sukces i niepowodzenie w zadaniach sprawnościowych mają określoną wartość dla ludzi. Zależy ona od stopnia prawdopodobieństwa. Im większe prawdopodobieństwo sukcesu czyli im łatwiejsze zadanie, tym sukces jest mniej wartościowy i odwrotnie; wraz ze zmniejszeniem się szansy i osiągnięcia sukcesu rośnie jego atrakcyjność.

Stąd wniosek; że:

- Decydenci, którzy posiadają silniejszy motyw sukcesu niż motyw unikania niepowodzenia, będą preferować zadania o średnim poziomie ryzyka;
- Decydenci, którzy posiadają silniejszy motyw unikania niepowodzenia niż dążenie do sukcesu, będą preferować zadania o niskim poziomie ryzyka lub zadania o wysokim poziomie ryzyka.

Wnioski powyższe należy nadmienić odnoszą się do zadań sprawnościowych, w których konsekwencje alternatywy zależą od wiedzy i umiejętności decydenta.

Mniej jednoznaczne rezultaty stwierdzono w czasie rozwiązywania zadań losowych, w których wynik zależy od mechanizmu losowego, na który decydent nie ma wpływu. Decydenci bowiem, którzy posiadają bardzo silny motyw pragnienia sukcesu nie lubią sytuacji, w których wynik zależy od mechanizmu losowego, a nie od ich sprawności.

Jak wynika z powyższych rozważań pewne indywidualne cechy decydenta, takie jak siła motywu do osiągnięcia sukcesu i unikania niepowodzenia, potrzeba dominacji i agresji, czy wreszcie zdolności intelektualne odgrywają pewną rolę w procesie podejmowania decyzji, wyjaśniają częściowo przynajmniej zmienność zachowania człowieka. Jednocześnie jednak trzeba stwierdzić, iż bardziej znaczne od osobowościowych są uwarunkowania środowiskowe.

Dopiero w zadaniach skomplikowanych i dynamicznych, a takimi są właśnie zadania wojskowe, w których odpowiedzialność jest wyjątkowo wysoka, indywidualne cechy decydenta zaczynają w pełni sterować procesem wyboru. Być może, że w tego rodzaju zadaniach pełnią one równie ważną rolę jak czynniki środowiskowe.

P R Z Y P I S Y nr 1

Decydowanie - dokonywanie nielosowego wyboru w działaniu. W procesie decydowania wyboru dokonuje się wśród znanych i możliwych do osiągnięcia celów lub sposobów działania.

Decyzja występuje w tych układach, w których pod wpływem bodźca informacyjnego, w oparciu o stan pamięci/bodziec wewnętrzny/ może nastąpić jedna z dwóch lub więcej możliwych informacyjnych reakcji wewnętrznych, traktowana, jako "podjęcie decyzji".

Decyzja polega na przetwarzaniu informacji wejściowych/meldunków, sprawozdań, instrukcji/ i informacji przechowywanych/wiedzy, doświadczenia/ w informację wyjściową/dyrektywy, zarządzenia, rozkazy/. W procesie takiego decydowania wyróżnia się następujące etapy: określenie zbioru elementów do wyboru, określenie właściwości tych elementów, ocena możliwości ze względu na kryterium efektywności, dokonanie wyboru.

W wyniku dokonania wyboru otrzymuje się decyzję wpływającą wiążąco na przyszłe działania, w związku z którymi decyzja została podjęta.

Wybór - danie pierwszeństwa, z pewnego względu, jednemu elementowi ze zbioru niepustego, niejednostkowego, i różnorodnego. Elementami, będącymi przedmiotem wyboru mogą być: obiekty materialne, cele działania, czas, miejsce w przestrzeni, sposoby działania, stosunki między układami. Mały Słownik Cybernetyczny. WP. Warszawa 1973.

Decydowanie jest to dokonanie nielosowego wyboru w działaniu. Wynikiem decydowania jest decyzja, tak jak wynikiem procesu wybierania jest wybór.

Decyzja jest więc... stanem intelektu, któremu odpowiada poczucie podmiotu, że proces decyzyjny został zakończony i że wskutek tego wie on już, jak ma działać, a więc nie tylko czego chce w danej sytuacji/w danej chwili/, lecz w przybliżeniu także, jak ma to osiągnąć.

J. Zieleniewski. Organizacja zespołów ludzkich. PWN. Warszawa 1964.

Podjęcie decyzji kierowniczej/podobnie jak wszelkiej decyzji/ polega na akcie świadomego wyboru jednego z rozpoznanych i dostępnych wariantów działania. Zasadniczą wartość, jak podkreśla autor ma świadomy /nielosowy/ wybór oraz rozpoznanie i dostępne warianty działania.

Proces decyzyjny dzieli się na dwie podstawowe, chronologiczne fazy: przygotowanie decyzji, czyli zgromadzenie potrzebnej informacji oraz właściwe podjęcie decyzji-dokonanie wyboru określonego rozwiązania.

J. Kurnat. Zarys teorii organizacji i zarządzania. PWN. Warszawa 1970.

Decyzja jest to świadome dążenie do spowodowania zmiany stanu systemu w określonym czasie w przyszłości.

W. Flakiewicz. Podjęcie decyzji kierowniczych. PWN. Warszawa 1973.

Decyzja polega na wyborze spośród wielu możliwych, jednego działania, które zostanie podjęte.

Przy podejmowaniu decyzji istotną rolę odgrywa czas. Decyzja to część procesu, który zachodzi w pewnym czasie, w którym decyzja doprowadzi do działania, a to z kolei przyniesie pewien wynik:

d e c y z j a - d z i a ł a n i e - w y n i k

Podejmując decyzję należy prześledzić wyniki każdego możliwego działania, czyli rozważyć przyszłe stany rzeczy.

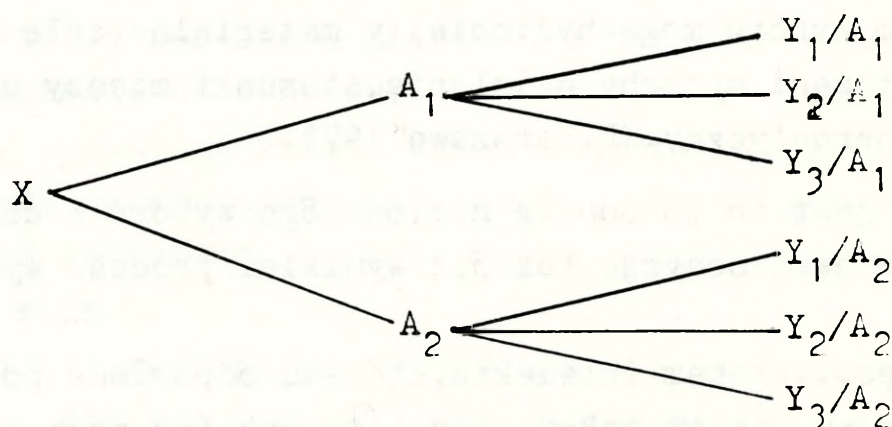
Podejmując decyzję trzeba uwzględnić nie tylko teraźniejszość i przyszłość lecz również przeszłość/doświadczenie/.

dane/przeszłość/ - decyzja/teraźniejszość/ - wynik/przyszłość/

Fazy procesu decyzyjnego:

- przewidywanie wyniku każdego możliwego działania;
- ocena wyników wg. określonej skali wartości;
- stosowanie przy wyborze działania kryterium wyznaczonego przez przyjęty cel.

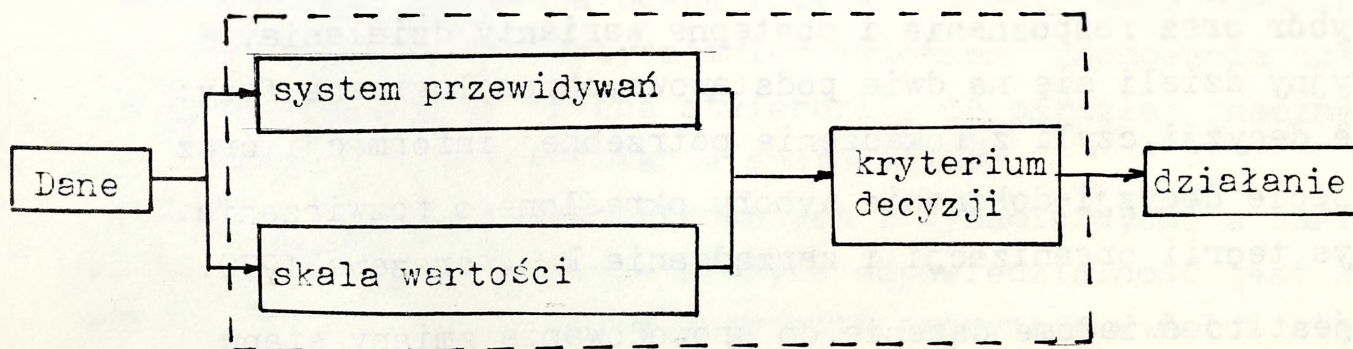
Zamiast jednego określonego wyniku każdego możliwego działania może być cały szereg możliwych wyników. Każdy przebieg zdarzeń/łańcuch zdarzeń/ jest możliwy-rys.24.



Rys.24. Przyczynowy łańcuch zdarzeń

Jeżeli działanie prowadzi do jednego określonego wyniku, to taki łańcuch zdarzeń nazywa się ściśle przyczynowym łańcuchem zdarzeń. W przypadku ściśle przyczynowego łańcucha zdarzeń przewidywania są "pewne".

Gdy jednak istnieją różne możliwe przyszłe stany rzeczy, wówczas nie wiadomo na pewno, jaki będzie ostateczny wynik/rys.24./Ta niepewność łańcucha zdarzeń nazywa się probabilistycznym łańcuchem zdarzeń.



Rys.25. Ogólny schemat mechanizmu podejmowania decyzji ryzykownych /probabilistycznych/

W ten sposób otrzymuje się:

- listę działań;
- listę możliwych wyników każdego działania;
- prawdopodobieństwo każdego wyniku;
- pożądalność każdego wyniku.

I.D.J.Bross.Jak podejmować decyzje.PWN.Warszawa 1965.

Fazy procesu decyzyjnego - w literaturze wyodrębnia się przynajmniej dwie fazy.z których każda ma dalsze uszczegółowienie.

Pierwsza faza to zespół czynności nazywanych zazwyczaj przygotowaniem decyzji,inaczej procesami przeddecyzyjnymi.Druga faza to podjęcie decyzji,dokonanie wyboru jednej spośród wielu możliwości.

Jako ilustrację przytacza się kilka przykładów różnych autorów:

L.Kuleszyński:

- określenie zbioru obiektów wyboru;
- określenie właściwości obiektów wyboru/elementów zbioru/;
- ocena możliwości/np.wg.kryterium wykonalności i efektywności/;
- dokonanie wyboru/wartościujący akt woli oparty na rozumowych przesłankach i wnioskach z etapu trzeciego/.

H.A.Simon:

- działalność rozpoznawcza-badanie otoczenia;
- działalność projektowa-ustalenie,rozwiniecie i analizowanie możliwych sposobów postępowania;
- dokonywanie wyboru jednego wariantu spośród wszystkich/przynajmniej dwóch/;
- działalność oceniająca-wartościowanie podjętych decyzji.

W.Flekiewicz:

- analiza informacji;
- sformułowanie problemu;
- rozwiązanie problemu;
- podjęcie decyzji ostatecznej.

Wielu naukowców zamiast definiowania ogranicza się tylko do opisu procesów decyzyjnych i tak np.J.Kozielecki uważa, że "podejmowanie decyzji polega na wyborze określonego działania ze zbioru działań możliwych". Podejmowanie decyzji, pisze dalej, należy do najważniejszych i najbardziej odpowiedzialnych czynności ludzkich. Ważność tych czynności spowodowała, że decyzje stały się przedmiotem badań wielu dziedzin nauk np.: statystyki, ekonomii, prakseologii, psychologii itp. Współczesne badania nad podejmowaniem decyzji są ściśle związane z poznawaniem i motywacją, ponieważ w skład czynności decyzyjnych wchodzi zarówno procesy poznawcze, takie jak formułowanie możliwych wariantów działania czy przewidy-

wanie konsekwencji decyzji, jak i procesy motywacji, takie jak ocena wartości/atrakcyjności/skutków działania.

Pomimo tych związków z poznaniem i motywacją, autor uważa, że czynności podejmowania decyzji mają szereg specyficznych właściwości. Do ważniejszych dla środowiska wojskowego należy napewno podejmowanie decyzji w warunkach niepewności/ryzyka/ oraz w sytuacjach konfliktowych.

J.Kozielecki. Czynność podejmowania decyzji. PWN. 1979.

Decyzje programowalne, to takie, które mają charakter rutynowy i powtarzalny oraz dla ich rozwiązywania istnieją ścisłe procedury/programy/.

Decyzje nieprogramowalne to takie, które dotyczą zagadnień nowych, dla ich podejmowania nie istnieje ustalony schemat postępowania oraz nie znane są ich następstwa. Rozwiązywany problem może być również bardzo złożony lub tak ważny, że zasługuje na specjalne podejście. W tym przypadku człowiek/system/odwołuje się do swych potencjalnych możliwości, do podejmowania działań rozumnych, adaptacyjnych i ukierunkowanych na rozwiązanie tego konkretnego problemu, wykorzystując m.i. wnioskowanie przyczynowo-skutkowe.

Jeżeli natomiast pewne szczególne kategorie sytuacji występują odpowiednio często, to można opracować wyspecjalizowany program, który pozwoli uzyskać rozwiązanie lepsze i tańszym kosztem.

H.A.Simon. Podejmowanie decyzji kierowniczych. Nowe nurty. BKK. 1982.

P R Z Y P I S Y nr 2

W Encyklopedii Powszechnej Orgelbranda/1895/ jest stwierdzenie:

"Algorytm, tym wyrazem oznaczamy zbiór wszystkich znaków używanych w jakimkolwiek rachunku...Niektórzy autorowie hiszpańscy, praktyczną część algebry oznaczali wyrazem algorytmu. Pod tym nazwiskiem rozumiano rachunki wykonywane za pomocą czterech działań tj. odejmowania, dodawania, mnożenia i dzielenia".

W Encyklopedii Gutenberga czytamy: "Algorytm oznacza działanie matematyczne - pochodzi od arabskiego imienia Alchwarizmi. Znany jest algorytm Euklidesa dla oznaczenia największego wspólnego dzielnika dwu liczb całkowitych".

W I tomie Wielkiej Encyklopedii Powszechnej PWN jest stwierdzenie: "Algorytm - matemat. przepis postępowania, instrukcja mechanicznego, bezmyślnego rozwiązywania typowego zadania matemat. na podstawie szczegółowego planu kolejnych czynności arytmetycznych np. algorytm wyciągania pierwiastka kwadratowego...".

Inaczej pojęcie algorytmu definiuje Mały Słownik Cybernetyczny WP 1973 - algorytm, to dokładny przepis wykonania w określonym porządku skończonej liczby operacji, pozwalający na rozwiązanie każdego zadania danego typu. A. jest jednoznaczny /czyli określony/, gdy przekazuje metodę postępowania w postaci skończonej liczby prostych i niedwuznacznych rozkazów dotyczących postępowania na kolejnych etapach wykonywanego zadania. Ktokolwiek i kiedykolwiek będzie się do tych rozkazów kolejnego wykonywania poszczególnych operacji stosował, uzyska prawidłowy wynik. A. jest uniwersalny czyli masowy, gdy zapewnia rozwiązanie każdego zadania należącego do danego typu zadań, o ile się go konsekwentnie stosuje i pod warunkiem, że czynniki zewnętrzne w tym nie przeszkadzają. A. powinien być szczegółowy w takim stopniu, żeby każdy ze zbioru przyszłych jego wykonawców mógł "bezmyślnie" i bez zasięgania skądinąd dodatkowych informacji go zatakwować. A. podaje skuteczną metodę wykonywania dowolnej czynności należącej do określonego zbioru, dla którego dany a. jest przewidziany. Aby ta metoda była w pełni skuteczna, konieczne jest całkowite odosobnienie układu od zakłócających wpływów otoczenia. Pełna skuteczność a. liczbowych wynika również stąd, że wszystkie rozkazy są precyzyjne, ściśle sformułowane, co jest cechą potrzebną każdemu a. lecz nie zawsze wykonalną. Wysoką skutecznością odznaczają się a. technologiczne, podające przepisy uzyskania określonego związku działania.

Małą skutecznością odznaczają się a."życiowe", czyli a.określające sposób postępowania w danych okolicznościach społecznych. Wywołane to jest szeregiem przyczyn: przede wszystkim stopniem komplikacji układu, następnie słabą jego izolacją od otoczenia.

Potrzeba rozpisania a. na poszczególne rozkazy i podanie go w formie schematu blokowego w postaci operatorów, czy jakimkolwiek innym jednoznacznym i sformalizowanym kodzie pojawia się wówczas, gdy wykonywanie zadań określonego typu chcemy powierzyć urządzeniu technicznemu, zautomatyzować czy przeliczyć na komputerze. A., według którego komputer rozwiązuje zadanie przyjęto nazywać programem. Każdy program komputera jest a.i jako taki musi zawierać wszystkie informacje niezbędne do tego, aby w sposób całkowicie bezrefleksyjny zadanie mogło być rozwiązywane dla każdego z zadań odnośnego typu, czyli dla wszystkich kombinacji danych początkowych zawartych w przedziałach dla nich przewidzianych.

A.Góralski w wyd."Twórcze rozwiązywanie zadań.PWN.1980" powiada, że "algorytm to taka metoda rozwiązywania wyróżnionej klasy zadań, że jej charakterystyka zawiera:

- jednoznaczny opis procedury metody, to jest wyszczególnienie i charakterystykę etapów procesu rozwiązywania oraz jednoznaczną charakterystykę układu i współzależności etapów;
 - szczegółowy wykaz czynności gwarantujących efektywność metody, to jest zapewniających możliwość pokonania określonego etapu procesu rozwiązywania zadania lub wykazania, że nie jest to osiągalne."
- Innymi słowy pisze autor, że "a. jest to uniwersalna metoda efektywnego rozwiązywania pewnej klasy zadań, charakteryzująca się jednoznacznością i szczegółowością opisu."

K,W.Augustyniak w "Crach i automatach" podaje, że "ściskłe i jednoznaczne przepisy postępowania, zapewniające uzyskanie wyniku w skróconej liczbie kroków nazywamy algorytmami."

Wyróżnienie w zbiorze metod tych z nich, którym przysługuje nazwa algorytmu, pozwala na lepsze zrozumienie również pojęcia metody heurystycznej.

P R Y P I S Y nr 2

HEUREZA /gr.heuresis - znalezienie/

-pedagog.sposób nauczania polegający na naprowadzaniu uczniów na drogę względnie samodzielnych poszukiwań/obserwacji,doświadczeń,przemyśleń/,a nie na podawaniu im gotowych wiadomości.Do metod heurystycznych zwanych też poszukującymi zalicza się metody:erotematyczną, dyskusyjną i laboratoryjną.Zaletą heurystyki jest to,iż wymaga ona od uczniów aktywnej postawy i rozwija samodzielność myślenia.

Za pierwszego nauczyciela posługującego się h.uchodzi Sokrates.

Wielka Encyklopedia Powszechna.PWN.t.4,str.647.

-heurezą można nazwać dziedzinę badającą prawidłowość tworzenia nowych działań w nowych sytuacjach,lub inaczej heureza jest wiedzą empiryczną tworzenia metod badań struktury procesów twórczych,przebiegających w mózgu człowieka i służącą modelowaniu prognozy poszukiwanego rozwiązania na podstawie diagnozy stanu,składających się na to rozwiązanie czynników pierwotnych-diagnozy wynikającej z analizy genezy tych czynników.

J.Skibiński.Wstęp do programowania heurystycznego.ASG.1970.

HEURYSTYKA/gr.heurisko - znajduje/

-metodolog.umiejętność wykrywania nowych faktów i związków między faktami,dzięki którym dochodzi się do poznania nowych prawd naukowych,zwłaszcza czynność stawiania hipotez.Czynnościami heurystycznymi nazywa się czynności prowadzące do sformułowania hipotezy,przeciwstawne czynnościom uzasadniającym.

Wielka Encyklopedia Powszechna.PWN.t.4,str.647.

-umiejętność wykrywania nowych faktów i związków między nimi,w szczególności formułowania hipotez umożliwiających odkrywanie nowych prawidłowości naukowych i wytwarzanie pomysłów nowych rozwiązań konstrukcyjnych;

-reguła postępowania,której jest znalezienie rozwiązania określonego zagadnienia,przy czym charakterystyczną cechą każdej h. jest jej zawodność i niepełna określoność.Nie gwarantując osiągnięcia pożądanego celu,h. jest przeciwieństwem klasycznego algorytmu, W wyniku procesów h.można jednak,i tak często bywa,dojść do sformułowania algorytmu.

W procesach h.występują zarówno operacje o charakterze losowym,jak i ukierunkowane. Z uwagi na zawodność h.reguł osiągania celu odniosłą rolę w opisie procesów h.odgrywają metody probabilistyczne i strategiczne.

Mały Słownik Cybernetyczny.wP.1973.str.135.

-jest to umiejętność wykrywania nowych faktów i relacji między faktami, dzięki którym dochodzi się do nowych prawd. Istotą metod heurystycznych jest dochodzenie do nowych rozwiązań/prawd, danych, relacji między danymi/ przez sformułowanie hipotezy, co jest przeciwstawne czynnościom uzasadniającym. Każda z metod heurystycznych służy do osiągnięcia określonych wyników i wymaga przystosowania do problemu lub fazy jego rozwiązywania, gdyż wpływa to na jej efektywność i skuteczność. Metody heurystyczne odgrywają istotną rolę w rozwiązywaniu problemów, w poszukiwaniu nowych pomysłów. J. Antoszkiewicz. Metody heurystyczne. PWE. 1982.

PRZEDMIOTEM HEURYSTYKI jest ogół działań przedsięwziętych przez człowieka twórczo rozwiązującego zadania praktyczne, zadania poznawcze lub zadania przekazu. Ten ogół działań będziemy pojmować, jako rzemiosło rozwiązującego. Rzemiosło to jest również przedmiotem zainteresowania innych nauk, np. psychologii czy teorii sztuki, analizującej czynności twórcy.

Od innych nauk, mających jako przedmiot badań rzemiosło twórcy odróżniają heurystykę jej specyficzne cele, a mianowicie:

- wyróżnienie typowych czynności wykonywanych przy uprawianiu rzemiosła twórczego i ich analiza prowadząca do definicji sprawozdawczych;
- opisywanie procedur twórczego rozwiązywania zadań;
- konstruowanie i uzasadnianie norm działania twórczego.

Przy osiąganiu swych celów heurystyka zmierza do rozwiązywania szczególnego zadania. Z pojęciem rozwiązywania zadania związane jest pojęcie potrzeby, która jest jedną z przyczyn podjęcia zadania. Jaka zatem potrzeba leży u źródeł heurystyki?

George Polya, któremu zawdzięczamy zainicjowanie współczesnego nurtu badań heurystycznych, powiedział kiedyś, że jedną ze specyficznych właściwości intelektu jest umiejętność rozwiązywania zadań - najbardziej typowa cecha aktywności człowieka.

Uzając intelekt za jedną z form świadomości społecznej, a w niej wiedzę, wartości i normy postępowania powołać przez zbiorowość uznawane i regulujące zbiorowe działanie, dostrzegamy drogę, którą będzie można dojść do określenia potrzeby warunkującej podjęte przez heurystykę zadania. Powszechne jest przekonanie, że proces tworzenia jest wartościowy, godny pożądania i utrwalania. Świadcstwa tego znajdujemy m. i. we współczesnych nam postępowych systemach wartości. Do niedawna również powo-

szechne było przekonanie o niedostępności poznawczej procesu twórczego. Ten stan rzeczy uległ zmianie, ponieważ uznaliśmy akt kreacji za naturalny obiekt badań i nagromadziliśmy o nim pewną wiedzę. Rzecz teraz w tym, by ująć tę wiedzę w normy postępowania, uwiarygodniające twórcze rozwiązywanie zadań - to właśnie jest poszukiwana przez nas potrzeba, główny składnik genezy heurystyki.

A.Góralski. Twórcze rozwiązywanie zadań. PWN. 1980.

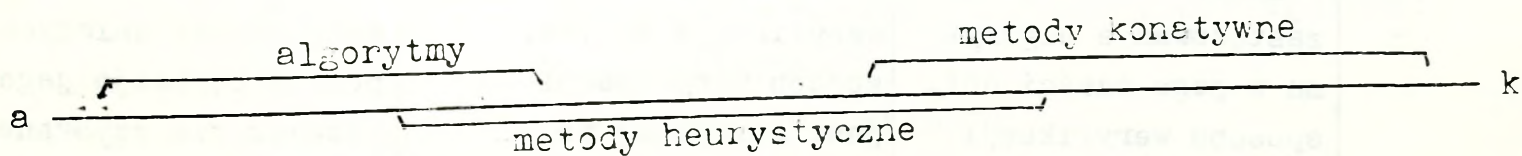
METODA HEURYSTYCZNA - Jeżeli "heurystyczny" znaczy "sprzyjający odkryciu" to metoda heurystyczna jest metodą sprzyjającą odkryciu rozwiązania. Jakie treści zatem kryją się w owym "sprzyjaniu odkryciu"? Jeżeli wiemy co to jest algorytm i czym się wyróżnia w zbiorze wszystkich metod, to wiemy również, że żaden algorytm nie jest metodą heurystyczną i na odwrót. Czy miałoby to oznaczać, że zbiór wszystkich metod dzieli się zupełnie i rozłącznie na podzbiór metod algorytmicznych i podzbiór metod heurystycznych? Można sądzić, że czyniąc taki podział, zbyt uproszczilibyśmy to zagadnienie, ponieważ zarówno założenie o rozłączności, jak i o zupełnej klasyfikacji budzi, jak się wydaje, zasadne wątpliwości.

Pozostawiając zatem na uboczu problematykę dobrego podziału zbioru metod rozwiązywania zadań, skoncentrujemy uwagę na poszukiwaniu specyficznych cech metod rozwiązywania zadań w ogóle. Wprowadźmy w tym celu kontinuum metod, mające za krańce:

-algorytm/a/w ścisłym znaczeniu, metodę mającą zastosowanie dokładnie do jednego zadania, rozwiązującą to zadanie dokładnie w jednym kroku i w skończonym czasie, a więc metodę w pełni specyficzną i całkowicie efektywną;

-metodę konatywną w ścisłym znaczeniu/k/tj. metodę polegającą na "czystym" próbowaniu, na usiłowaniu rozwiązania wprost; mającą zastosowanie do każdego zadania w nieskończonej liczbie kroków, a więc metodę w pełni ogólną i całkowicie nieefektywną.

Odwzorowując we wprowadzonym kontinuum ogół metod otrzymamy następującą taksonomię - rys.26.



Rys.26. Taksonomia metod rozwiązywania zadań.

Podział ten nie jest rozłączny: niektóre metody heurystyczne można w pewnych przypadkach uznawać za algorytmy/np metodę morfologiczną w przypadku wyraźnie określonego zadania i znanych sposobów wartościowania rozwiązań/, innym zaś metodom/np. brainstormingowi/trzeba przypisać

cechy "czystego usiłowania wprost"/gdzie zadanie jest trudne, a grupa brainstormingu niewłaściwie przygotowana/.

Ilustrację takiego podziału może stanowić poniższa tabela-5

Tabela 5

Zakres zastosowań	Metoda algorytmiczna	Metoda heurystyczna	Metoda konatywna
	wyraźnie określone i szczególne kl.zadań	klasy zadań nie zawsze wyraźnie określone	ogół zadań
Główne fazy procesu rozwiązywania i ich treści	1/ obserwowanie: analiza zadania, wyróżnienie składników zadania, identyfikacja algorytmu.	1/ obserwowanie: analiza zadania, wyróżnienie składników zadania, odnoszenie zadania do wiedzy rozwiązującego i znanych sposobów działania, gromadzenie faktów wiążących się z zadaniem.	1/ obserwowanie: analiza zadania, wyróżnienie składników zadania, próby rozwiązania zadania zgodnie z wiedzą rozwiązującego i ze znanymi sposobami działania.
	2/uzyskiwanie rozwiązania: zastosowanie algorytmu w jego części dot. sposobu rozwiązywania.	2/poszukiwanie/odgadywanie/rozwiązania: zestawienie kolejnych planów, analiza przyczyn i uwarunkowań osiągniętego postępu i popełnionych błędów, uzyskiwanie nowych środków, modyfikowanie sposobu postępowania, uczenia się na rozwiązywaniu.	2/poszukiwanie rozwiązania: podejmowanie kolejnych prób dojścia do rozwiązania, analiza wyników prób i uzyskanych faktów, modyfikacja sposobu postępowania.
	3/sprawazenie rozwiązania: zastosowanie algorytmu w jego części dot. sposobu weryfikacji wyniku.	3/ocena/sprawdzenie/rozwiązania: weryfikacja wyniku, sposób weryfikacji jest zazwyczaj rozwiązaniem odrębnego zadania.	3/uznanie rozwiązania: zaniechanie dalszych prób, akceptacja jego rozwiązania uzyskanego wyniku.
efektywność	pełna	pośrednia	nikła

Syntetyzując dostrzeżone podobieństwa i różnice za podstawowe wyróżniki metod heurystycznych można uznać:

- stosunkowo rozległy obszar zastosowań;
- stwarzanie uwarunkowań sprzyjających powiązaniu zadania z elementami wcześniej nagromadzonej wiedzy i ze znanymi sposobami działania;
- odwoływanie się do doświadczenia, jako źródła faktów wiążących się z zadaniem;
- staranie o racjonalizację prób rozwiązywania, wyrażające się zestawieniem planów działania, analizą przyczyn i uwarunkowań osiągniętego postępu i popełnionych błędów oraz uczeniem się w toku rozwiązywania problemu;
- stosowanie analogii i indukcji, jako podstawowych form rozumowania;
- wyraźne oddzielenie poszukiwania od oceny rozwiązania, odmiennoscia zalecanych postaw i sposobów działania rozwiązującego;
- trudność przewidywania efektywności zastosowań.

Zadanie, metoda, rozwiązanie pod redakcją A. Góralskiego. WN-P. 1980.

A. Góralski. Twórcze rozwiązywanie zadań. PWN. 1980.

UWAGI O KONSTRUOWANIU METOD HEURYSTYCZNYCH

Zasnąwmy się nad istotnym pytaniem: jak dochozić do działania metodycznego?, albo, w ogólniejszym sformułowaniu: jak konstruować metodę? Narzuca się następująca odpowiedź: konstruowanie metody jest przypadkiem szczególnym konstruowania w ogóle czyli wyposażenia przedmiotu w cechę, której początkowo nie miał. Na czym zatem polega specyfika tego konstruowania, o jaki przedmiot tu idzie i o jakie cechy? -oto pytanie, na które trzeba znaleźć odpowiedź.

Przyjmijmy, że T. Kotarbińskim, że "metoda, czyli system postępowania, jest to sposób wykonania czynu złożonego, polegający na określonym doborze i układzie jego działań składowych, a przy tym uplanowany i nadający się do wielokrotnego stosowania".

Nie ma wątpliwości, że przedmiotem konstruowanym jest w naszym przypadku sposób wykonania czynu złożonego - sposób rozwiązywania zadań. Przedmiot ma zostać wyposażony w cechę "jest systemem postępowania". Cechę tą daje się zdekomponować na następujące cechy szczegółowe:

- zawiera "określone działania składowe";
- "działania składowe tworzą określony układ";
- "został/system postępowania/przedstawiony w postaci planu";
- "nadaje się do wielokrotnego stosowania";

Na to aby móc jakiś przedmiot wyposażyć w pewną cechę, trzeba ten przedmiot mieć. Dla nas oznacza to po prostu tyle, że konstruując metodę musimy dysponować potrzebnym tworzywem - sposobami rozwiązywania zadań. A to znaczy, że konieczne jest doświadczenie w ich rozwiązywaniu i rozumienie istoty zastosowanych sposobów rozwiązywania. Stąd pierwszy warunek

-aby móc podjąć konstruowanie metody potrzebna jest rozległa wiedza i praktyka w rozwiązywaniu zadań, uzupełniona o namysł zmierzający do rozumienia charakterystycznych cech dokonywanych czynów złożonych-rozwiązań.

Założmy, że dysponujemy już tworzywem, i co dalej? Trzeba wziąć się do wyposażania go w cechy metody.

Zacznijmy od ostatniej właściwości-przydatności do wielokrotnego stosowania. Rzecz w tym, że aby móc zastosować metodę tylekroć, ile razy stanemy przed odpowiednim po temu zadaniem. Wobec czego takie zadanie lub taką klasę zadań trzeba określić. Stąd drugi warunek:

-podejmując konstruowanie metody trzeba, tak jasno i wyraźnie, jak tylko można, określić cechy zadań, do których będzie miała ona zastosowanie. Wiemy jak to robić: trzeba wyznaczyć to, co może być niewiadome, określić jakiego rodzaju mogą być dane oraz jakie warunki można nałożyć na proces rozwiązywania i rozwiązanie.

Kolejny krok to zdanie sobie sprawy z rodzaju działań składowych. Niektóre z nich będą zmierzały do wywołania zdarzeń permutacyjnych, to jest do zmiany pewnego stanu rzeczy, jeszcze inne do zdarzeń konstrukcyjnych, to jest do wyposażenia obiektu występującego w zadaniu w pewną cechę, kolejne działania będą zmierzały do zdarzeń destrukcyjnych to jest do pozbawienia obiektu pewnej cechy, dalsze do zdarzeń zachowawczych to jest do przywrócenia obiektowi cechy, którą miał początkowo itd. Jak widać jest to mozolna praca obserwatora i systematyka, jest ona jednak niezbędna. Stąd trzeci wniosek:

-konstruując metodę trzeba określić i scharakteryzować rodzaje działań składowych podejmowanych w trakcie rozwiązywania.

Działania te nie są przypadkowym konglomeratem czynów, jest to układ czynów pozostających w kooperacji, a więc będących przyczyną czegoś, coś umożliwiających, ułatwiających, utrudniających lub udaremniających. W układzie tym, który ma stać się "systemem postępowania", każdemu działaniu przysługuje określone miejsce sprecyzowane na tyle dokładnie, na ile to jest możliwe ze względu na rodzaj zadań, do których układ ma być zastosowany. A więc warunek czwarty:

-konstruując metodę trzeba zorganizować wyróżnione wcześniej działania składowe w układ, wskazać miejsce każdego działania i scharakteryzować jego stosunki z pozostałymi elementami układu.

Pozostaje jeszcze przedstawić układ w postaci planu, trzeba więc sporządzić "opis działań" O sposobach opisu będzie jeszcze mowa, a tutaj wystarczy sformułować warunek piąty:

-zamykając proces konstruowania metody trzeba we właściwy sposób dokonać jej opisu.

W ten sposób przedstawiono warunki, które należy spełnić konstruując metodę. To jest sformułować dotychczasowe doświadczenia w rozwiązywaniu zadań, tak aby otrzymać niezbędne właściwości metody.

STRATEGIA ROZWIĄZYWANIA ZADAŃ

Po to aby można było pomyślnie rozwiązywać zadania przy użyciu metod heurystycznych muszą być spełnione co najmniej trzy warunki:

-trzeba mieć ogólne pojęcie co znaczy stosować tę metodę, łatwo bowiem nie docenić wymaganego stopnia precyzji zrozumienia i stosowania nawet prostszych metod heurystycznych;

-trzeba znać temat/przedmiot/aby tę metodę sprawnie zastosować. Jasne jest, że jest to warunkiem wstępnym rozwiązania postawionego zadania. Ale równie ważne jest w stosowaniu heurystyki to, aby mieć pewnego rodzaju perspektywę pozwalającą odejść od "lokalnego" poziomu analizy i odróżnić detale istotne od nieistotnych;

-musi przyjść na myśl zastosowanie danej metody, bowiem "nie rozwiążesz jeżeli nie pomyślisz".

Nie zawsze bez znaczenia jest to co oczywiste, mimo że najczęściej jest ignorowane. Dotyczy to również truizmu warunku trzeciego. Być może odzwierciedla to najistotniejszy powód, dla którego dawniejsze próby nauczania rozwiązywania zadań metodami heurystycznymi nie powiodły się.

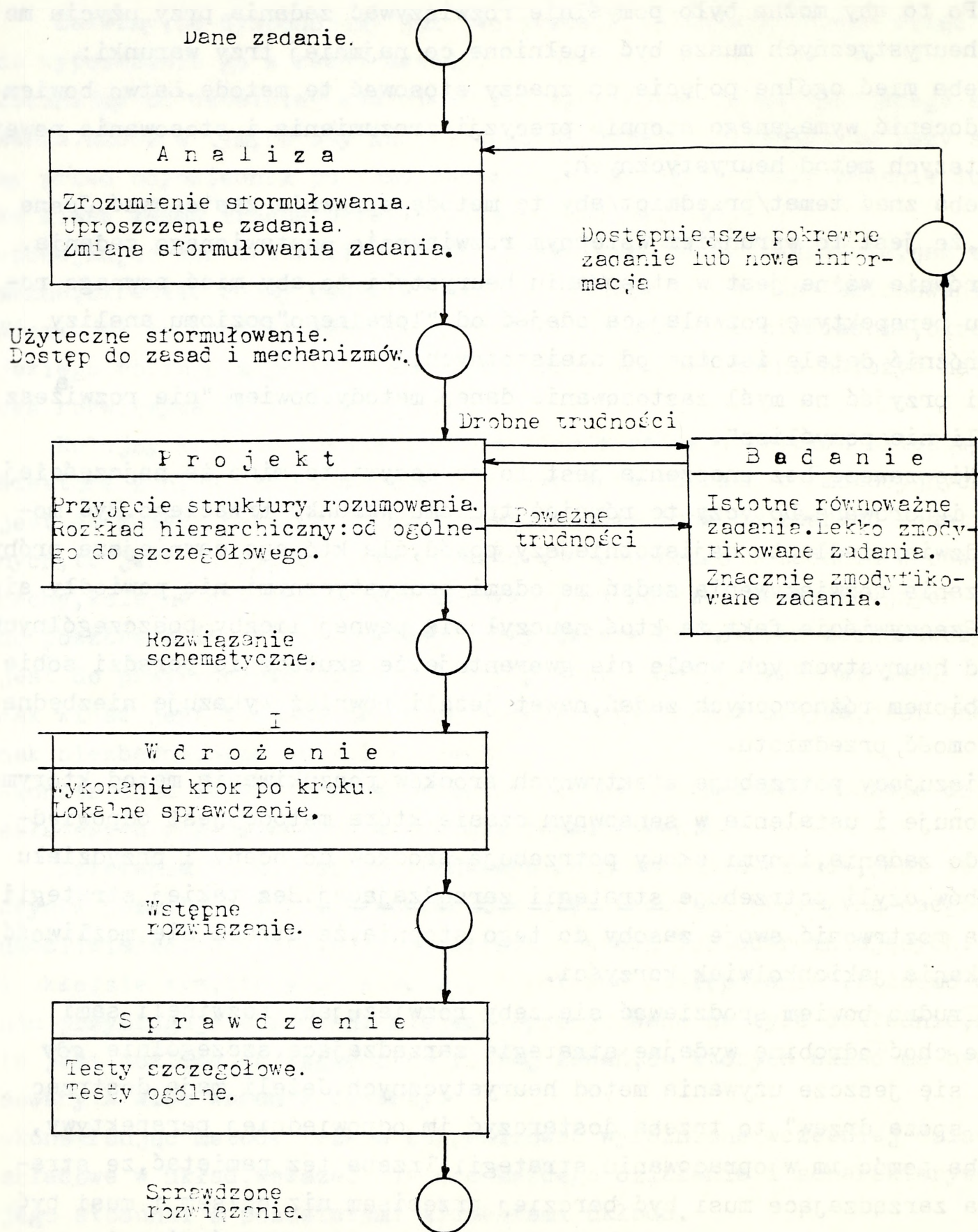
Rzeczywiście fakt, że ktoś nauczył się pewnej liczby poszczególnych metod heurystycznych wcale nie gwarantuje, że skutecznie poradzi sobie ze zbiorem różnorodnych zadań, nawet jeżeli również wykazuje niezbędną znajomość przedmiotu.

Rozwiązujący potrzebuje efektywnych środków poszukiwania metod, którymi dysponuje i ustalenia w sensownym czasie, która metoda jest odpowiednia do zadania, innymi słowy potrzebuje środków do oceny i przydziału zasobów, czyli potrzebuje strategii zarządzającej. Bez takiej strategii można roztrwonić swoje zasoby do tego stopnia, że utraci się możliwość uzyskania jakichkolwiek korzyści.

Trudno bowiem spodziewać się, żeby rozwiązujący rozwinęli sami swoje choć odrobinę wydajne strategie zarządzające, szczególnie gdy uczą się jeszcze używania metod heurystycznych. Jeżeli mają dostrzec "las spoza drzew" to trzeba dostarczyć im odpowiedniej perspektywy, trzeba pomóc im w opracowaniu strategii. Trzeba też pamiętać, że strategia zarządzająca musi być bardziej przepisem niż opisem i musi być dostatecznie szczegółowa, aby rozwiązujący mogli nauczyć się niezawodnego jej stosowania.

W terminologii sztucznej inteligencji strategia zarządzająca powinna być programem wykonawczym dla procesora informacji, jakim jest intelekt ludzki.

Zarys strategii w postaci schematu blokowego został przedstawiony na rysunku 27.



Rys.27. Model strategii zarządzającej

Z powyższym rysunkiem związane jest przedstawione niżej lista głównych metod neurystycznych. Są one uporządkowane /z gruboza/ w kolejności, w jakiej należałoby je użyć nad nowym zadaniem. A oto w skrócie niektóre komentarze.

Analiza - celem jej jest nabranie "wyczucia" zadania, uzyskanie użytecznego analitycznego sformułowania zadania i wymyślenia obiecujących

dróg podejścia do jego rozwiązania.

Projektowanie jest częścią strategii zarządzającej. Najistotniejszą sprawą, którą trzeba mieć na uwadze to zachowanie ogólnej perspektywy i postępowanie hierarchiczne. Ażeby sprawnie rozwiązać zadanie trzeba przed przystąpieniem do jakiegokolwiek działania wiedzieć:

- dlaczego chce się je rozwiązać;
- co to daje/ogólnie rzecz biorąc/;
- co zrobicie z wynikiem.

Najpierw należy opracować zarys rozwiązania/przynajmniej w takim zakresie, w jakim można przewidzieć jego kierunek/na ogólnym i jakościowym poziomie, a dopiero potem przystąpić do jego szczegółowego rozwiązania. Nie należy wchodzić w żadne szczegółowe obliczenia lub skomplikowane operacje, dopóki nie jesteście do tego zmuszeni.

Badanie jest oczywiście najtrudniejszą i najbardziej mglistą częścią strategii, która pokrótce wygląda następująco: zbadajcie najpierw te problemy, które wydają się najbardziej spokrewnione z rozwiązaniem zadania. Dopiero wtedy, jeżeli jedna kategoria problemów okaże się niewystarczająca, powinniśmy przejść do następnej.

Wykonanie-niewiele można powiedzieć o wykonaniu poza przypomnieniem że powinno ono być ostatnim krokiem w rzeczywistym rozwiązaniu zadania. Powinno ono być zwykłym zastosowaniem rozwiązania schematycznego, do którego doszliście przez analizę, projektowanie i badanie.

Sprawdzenie-nie lekceważcie wreszcie sugestii dotyczących sprawdzenia rozwiązania. Możecie wyłowić kilka bezsensownych błędów lub znaleźć bardziej eleganckie rozwiązanie. I jeśli myślicie o tym, co zrobiliście macie szansę włączenia czegoś nowego do waszej strategii rozwiązywania zadań.

LISTA GŁÓWNYCH METOD HEURYSTYCZNYCH /związane z wyżej omówioną strategią/

Analiza:

1. Sporządzić wykres, jeżeli jest to w ogóle możliwe;
2. Z badać przypadki szczególne:
 - dobrać wartości szczególne dla zilustrowania zadania przykładami i wyczucia zadania;
 - z badać przypadki graniczne, aby poznać zakres możliwości;
 - parametrom całkowitym nadać kolejne wartości 1, 2, ... i poszukać wzoru indukcyjnego;
3. Spróbować uprościć zadanie przez:
 - korzystanie z symetrii lub rozumowanie "bez utraty ogólności"/w tym zmianę skali/.

Badanie:

1. Rozważyć istotne równoważne zadanie przez:
 - zastąpienie warunków zadania innymi równoważnymi warunkami;
 - przedstawienie elementów zadania różnymi sposobami;

- wprowadzenie elementów pomocniczych;
- zmianę sformułowania zadania przez:
 - a/ zmianę punktu widzenia lub sposobu zapisu;
 - b/rozważenie rozumowania przez zaprzeczenie lub kontrapozycję;
 - c/zakładanie, że otrzymano rozwiązanie i ustalenie jego własności;

2/Rozważyć nieco zmodyfikowane zadanie:

- wybrać cele cząstkowe/uzyskać częściowe spełnienie warunków/;
- osłabić pewien warunek, a potem spróbować go znowu nałożyć;
- rozłożyć dziedzinę zadania i rozpatrzyć ją kolejno przypadek po przypadku;

3/Rozważyć znacznie zmodyfikowane zadanie:

- skonstruować analogiczne zadanie z mniejszą liczbą zmiennych;
- ustalić wszystkie zmienne prócz jednej, aby zbadać jej wpływ;
- spróbować wykorzystać zadania pokrewne, w których występuje podobieństwo:
 - a/postaci;
 - b/danych;
 - c/wniosków.

Pamiętać należy o tym, że mając do czynienia z łatwiejszym zadaniem pokrewnym trzeba spróbować wykorzystać zarówno wynik jak i metodę rozwiązania tego zadania.

Sprawdzenie rozwiązania:

1/Czy rozwiązanie spełnia następujące testy szczegółowe:

- czy użyto wszystkie odnośne dane ?
- czy odpowiada rozsądnym opracowaniom lub przewidywaniom ?
- czy spełnia testy na symetrię, analizę wymiarową lub zmianę skali ?

2/Czy rozwiązanie spełnia następujące testy ogólne:

- czy można je otrzymać inaczej ?
- czy można je skonkretyzować przykładami szczególnymi ?
- czy można je sprowadzić do znanych wyników ?
- czy można je użyć do otrzymania czegoś, co już jest znane ?

Zadanie, metoda, rozwiązanie. pod redakcją A.Góralskiego. WN-T. 1980.

PRZYPISY nr. 4 - Techniki podejmowania decyzji.

Podzielona na cztery części tabela stanowi mapę terytorium, które ma być przedmiotem rozważań.

Tabela 6

Rodzaje decyzji	Techniki podejmowania decyzji	
	tradycyjne:	nowoczesne:
Programowalne: Standardowe, powtarzające się. Organizacje opracowują specjalne mechanizmy ich podejmowania.	1. Nawyk; 2. Rutyna urzędnicza: standardowe procedury działania; 3. Struktura organizacyjna, powszechne oczekiwania, system podcelów, dobrze określone kanały informacyjne.	1. Badania operacyjne: analiza matematyczna; modele; symulacja komputerowa. 2. Elektroniczne przetwarzania danych.
Nieprogramowalne: Jednorazowe, odnoszące się do źle ustrukturalizowanych, nowych zagadnień, strategiczne, podejmowane przy wykorzystaniu uniwersalnych mechanizmów rozwiązywania problemów.	1. Ocena, intuicja, twórcze działanie; 2. Zasady praktyczne; 3. Dobór i szkolenie kadry kierowniczych.	Heurystyczne techniki rozwiązywania problemów stosowane do: a/ szkolenia ludzi podejmujących decyzje; b/ tworzenia heurystycznych programów komputerowych.

Górna część mapy przedstawia techniki dot. podejmowania decyzji programowalnych, dolna zaś - techniki podejmowania decyzji nieprogramowalnych.

W lewej części tabeli umieszczono klasyczne, w prawej zaś - nowoczesne techniki podejmowania decyzji/narzędzia wypracowane w zasadzie w czasie drugiej wojny światowej/.

Ze względu na przedmiot zainteresowania, w materiale omówiona zostanie prawa strona tabeli - nowoczesne techniki podejmowania decyzji. Prawy górny segment dot. technik wywodzących się z metod badań operacyjnych, które dla celów podejmowania decyzji wykorzystywane są od lat 60-tych. W prawym dolnym segmencie tabeli przedstawiono mniej znane heurystyczne techniki rozwiązywania problemów, opracowane dla potrzeb podejmowania decyzji nieprogramowalnych. Techniki te są słabo rozwinięte i słabo znane i nadal uważa się je za nowatorskie.

Stąd też większe zainteresowanie budzi prawa strona tabeli, zwłaszcza jej dolny segment.

Badania operacyjne np. wraz z konkretnym aparatem matematycznym wprowadzają do procesów podejmowania decyzji tzw. podejście systemowe. Podejście to oznacza, że projektując elementy składowe systemu/np. walki, operacji/ oraz podejmując poszczególne decyzje uwzględnia się następstwa/skutki/, które są przez nie powodowane.

Dzięki opracowaniu aparatu matematycznego, badania operacyjne przeszły od stadium dyskusji do stadium tworzenia programów działania. Do narzędzi matematycznych zalicza się: m.in. programowanie: liniowe, dynamiczne i całkowitoliczbowe, a także teorię gier, bayesowską teorię podejmowania decyzji, teorię masowej obsługi i teorię prawdopodobieństwa.

Ogólny schemat ich wykorzystania przy podejmowaniu decyzji może być następujący:

- zbuduj model matematyczny odzwierciedlający najistotniejsze czynniki określające rozpatrywaną sytuację. Warunkiem osiągnięcia powodzenia jest zgodność podstawowych struktur aparatu matematycznego i rozwiązywanego zadania;
- zdefiniuj wskaźnik jakości tzn. miarę, która będzie stosowana przy porównywaniu względnych zalet różnych dopuszczalnych sposobów działania;
- dokonaj empirycznego oszacowania parametrów modelu określających sytuację, do której opisu ma być on użyty;
- wykonaj obliczenia warunkujące wyznaczenie takiego przebiegu działań, który przy danych wartościach parametrów zapewni maksymalizację.

Wydarzeniem o poważnych następstwach był fakt, że w czasie wojny obok powstania B.O. wynaleziono maszynę cyfrową-komputer, który stał się narzędziem umożliwiającym badanie obiektów matematycznych, które były zbyt złożone, aby rozwiązywać je za pomocą tradycyjnych metod analitycznych. Jeżeli bowiem komputer można tak zaprogramować aby reprezentował wybrany model lub sytuację, to zachowanie się danego systemu można badać wykorzystując komputer do symulacji jego funkcjonowania.

O użyteczności tego podejścia decyduje fakt, że celem symulacji nie musi być wyznaczanie rozwiązań optymalnych. Uzyskane rozwiązania powinny być jedynie lepsze niż te, które otrzymano na podstawie ocen ekspertów lub posługując się zdrowym rozsądkiem. Owektowność zmian w podejmowaniu decyzji programowalnych, wynika z faktu, że nie było to pojedyncza innowacja, ale cały ciąg powiązanych zdarzeń:

- pojawienie się EBC przyczyniło się do osiągnięcia wysokiego poziomu automatyzacji zarówno w sferze podejmowania programowalnych decyzji, jak też w dziedzinie obróbki danych;
- powiększył się obszar decyzji programowalnych w miarę poszerzania zastosowań aparatu B.O. do coraz większej liczby decyzji, które uprzednio uwa-

- żano za nie poddające się formalizacji;
- komputer zwiększył możliwości stosowania metod matematycznych do rozwiązywania zagadnień, które były zbyt złożone. Dzięki komputerom powstały nowe techniki symulacji, co spowodowało dalsze powiększenie się obszaru decyzji programowalnych;
 - ostatnio podjęto próbę łącznego wykorzystania techniki przetwarzania danych z techniką podejmowania decyzji dot. zmiennych agregujących.

Heurystyczne rozwiązywanie problemów.

Podstawowe fragmenty działalności związanej z podejmowaniem decyzji dot. zarządzania pozostają nadal niesformalizowane. Chociaż procesy podejmowania decyzji nieprogramowalnych wkraczają w stadium burzliwych przemian. Dokonano bowiem zasadniczych odkryć dot. charakteru procesu rozwiązywania problemów przez człowieka/H.Simon 1982/.

Istnieje kilka sposobów przezwyciężenia ograniczeń. Jeden z nich sprowadza się do określenia-co czynić? aby możliwości człowieka zwiększyć w zakresie rozwiązywania problemów, które nie dają się programować; inny wiąże się z opracowaniem metod wspomagania człowieka przez komputer.

Chociaż zasadnicze pytanie sprowadza się do wyjaśnienia procesów myślenia, jakie zachodzą w czasie rozwiązywania takich zadań. Głównym celem rozważań zatem jest przedstawienie odkryć dot. przetwarzania informacji przez człowieka i komputer.

Efekty wynikające z rozwiązywania problemów są niewspółmierne do prowadzenia po omacku, prawie przypadkowych poczynąń człowieka rozwiązującego problem, dlatego wymyślono takie terminy jak: intuicja, wnikliwość czy osąd, które są równie tajemnicze jak sam proces.

Do bardziej systematycznych obserwacji należy eksperyment tzw. "głośnego myślenia". Sprowadza się on do analizy wypowiedzi osoby biorącej udział w eksperymencie, która porównuje twierdzenia, które ma udowodnić z innymi znanymi jej twierdzeniami-odszukuje podobieństwa i różnice. Na tej podstawie tworzone są podproblemy, których rozwiązanie może przyczynić się do rozwiązania problemu wyjściowego -rys.20. Osoba rozwiązująca problem stopniowo łączy wyniki, które wydają się mieć znaczenie dla rozwiązania całego problemu. Stąd można wnioskować, że złożoność procesu rozwiązywania problemów jest wynikiem stosunkowo nieskomplikowanych oddziaływań zachodzących między olbrzymią liczbą niezwykle prostych elementów podstawowych.

Weryfikacja wyżej przedstawionej hipotezy sprowadza się do: stworzenia syntetycznego procesu myślowego w postaci programu komputera i wybrany problem rozwiązuje się na komputerze. Następnie porównuje się protokół realizacji programu komputerowego z protokołem zapisu "głośnego myślenia". Jeżeli w wyniku przeprowadzonej krok po kroku analizy można przyporządkować każdemu elementowi, wyrażonym słowami, fragmentów procesu myślenia

człowieka, odpowiednie elementy syntetycznego/komputerowego/procesu myślenia, to można uważać, że program komputerowy daje narzędzie umożliwiające zrozumienie procesów myślowych człowieka.

Istota ludzka może myśleć, uczyć się i tworzyć ponieważ program, w którym wyposażyła ją natura oraz jego modyfikacje wymuszone przez kontakty z otoczeniem umożliwiają myślenie, uczenie się i tworzenie. Jeżeli komputer będzie myśleć, uczyć się i tworzyć to stanie się to dzięki programowi, który wyposaży go w te umiejętności. Dzięki takiemu programowi działanie systemu będzie w dużym stopniu uzależnione od otoczenia, w którym wykonywane są zadania. Innymi słowami będą je warunkować zarówno cele ustanowione przez te zadania, jak i wskazania płynące z analizy otoczenia, pozwalające ocenić, czy przybliżamy się do osiągnięcia tych celów. A zatem czy jest możliwe skonstruowanie programu komputerowego o takich właściwościach? Na to pytanie można udzielić odpowiedzi twierdzącej, ponieważ takie programy zostały istotnie opracowane/H.Simon 1982/.

Wiele istotnych procesów, występujących przy rozwiązywaniu problemów zostało ujętych w programy symulacyjne zwane GPS/General Problem Solver - Uniwersalny Program Rozwiązywania Problemów/. GPS jest programem, dzięki któremu można dokonać analizy przyczynowo - skutkowej dowolnego problemu. Postępowanie przy rozwiązywaniu problemu jest następujące : ustala się cele. określa różnice między bieżącą informacją, a nakreślonym celem, odnajduje się w pamięci lub ustala w wyniku poszukiwań, które narzędzia czy procesy mają istotne znaczenie dla zmniejszenia wyszczególnionych różnic oraz stosuje wybrane narzędzia lub procesy. Każdy problem generuje nowe podproblemy do rozwiązania. Ten proces trwa aż do znalezienia problemu, który potrafimy rozwiązać lub, mówiąc inaczej, jesteśmy w stanie rozwiązać stosując program zapisany w pamięci. Ten tryb postępowania sprowadzający się do kolejnego rozwiązywania podproblemów, może doprowadzić do osiągnięcia zasadniczego celu, albo też musimy się poddać rezygnując ze znalezienia rozwiązania.

Rozwiązywanie problemów zatem można potraktować, jako sposób podejmowania decyzji nieprogramowalnych, polegający na sprowadzeniu ich do ciągu decyzji programowalnych.

P R Z P I S Y nr 5

W rozdziale 5. w części dotyczącej wyboru decyzji/alternatywy/ optymalnej/zadowolającej/, w skrócie z konieczności omówiono wybrane, najważniejsze strategie/procedury/wyboru. Zasygnalizowano między innymi strategię wyboru decyzji przy pomocy tzw. "drzewa decyzyjnego" oraz wyboru najkorzystniejszego rozwiązania konfliktu z wykorzystaniem teorii gier.

Ze względu jednak na szczególną wagę obu procedur w procesie podejmowania decyzji wydaje się, że wymagają one nieco szerszego i bardziej szczegółowego omówienia. Potrzeba taka wynika nie tylko z konieczności rozwiązywania zadań decyzyjnych i dokonywania wyborów, a również ze względu na możliwość schematyzacji procesów decyzyjnych w konfliktach zbrojnych, a także lepszego zrozumienia uwarunkowań ich natury, ich struktury oraz motywacji decydenta w czasie rozwiązywania wszelkich, w tym zadań decyzyjnych, co dla dydaktyki wojskowej nie jest bez znaczenia.

Wymienione, najważniejsze względy implikują wydaje się, omówienie obu procedur w przypisach.

W poprzednim rozdziale, w analizie procesu decyzyjnego w oparciu o "drzewo decyzyjne" ograniczono się do wyjaśnienia przykładu najprostszego - bez wykorzystania dodatkowej informacji. Aktualne rozważania są kontynuacją tamtego przykładu i dotyczą przykładu trudniejszego - z wykorzystaniem dodatkowej informacji.

Na rys. 28. przedstawiono "drzewo decyzyjne" odpowiadające sytuacji podanej w tabelach 7. i 8. /W. Sadowski 1981/

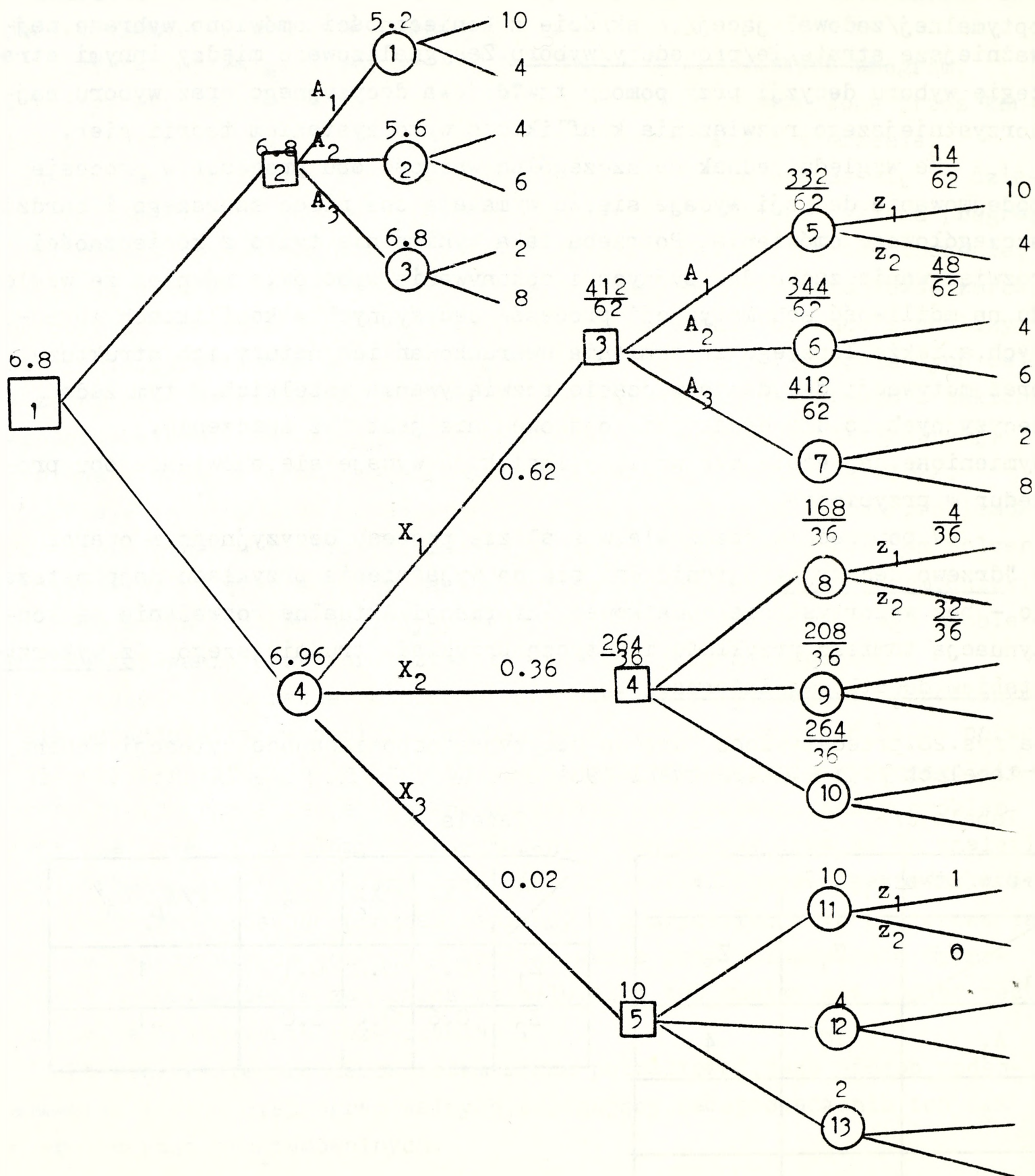
Tabela 7

P-bieństwa	$p_1=0.2$	$p_2=0.8$
$A_i \backslash Z_j$	Z_1	Z_2
A_1	10	4
A_2	4	6
A_3	2	8

Tabela 8

$Z_j \backslash X_h$	X_1	X_2	X_3	$P/X_h/Z_j/$
Z_1	0.7	0.2	0.1	1
Z_2	0.6	0.4	0.0	1

W tabeli 7 podano funkcje korzyści, zaś w tabeli 8 prawdopodobieństwa warunkowe.



Rys.28. "Drzewo decyzyjne" z wykorzystaniem dodatkowej informacji

Za pomocą "drzewa decyzyjnego" należy wyznaczyć alternatywę optymalną z wykorzystaniem dodatkowej informacji. W punkcie początkowym, a więc w węźle [1] należy rozstrzygnąć, czy ostateczną decyzję/alternatywę A_1, A_2, A_3 podejmuje się bez dodatkowej informacji, czy z jej wykorzystaniem. Wybór drogi z "informacją" powoduje, tak uzgodniono koszt w wysokości "-1". Górną gałąź "drzewa decyzyjnego" bez informacji rozpatruje się i podejmuje decyzję analogicznie jak w poprzednim przykładzie/podrozdz. 5.4./. Z trzech możliwych alternatyw A_1, A_2, A_3 , jako optymalną decydując wybrałoby się $A_3 = 6.8$, odrzucając $A_1 = 5.2$ i $A_2 = 5.6$. Druga gałąź, z wykorzystaniem informacji prowadzi do węzła (4), skąd wychodzą trzy drogi X_1, X_2, X_3 . Wybór właściwej nie zależy od decydenta, nie wiadomo bowiem jaka to będzie informacja. Decydując musi tylko przewidzieć, że będzie to informacja albo X_1 , albo X_2 , albo X_3 i odpowiednio do nich/znalazłszy się w węźle [3] [4] lub [5], wybrać jedną z trzech wychodzących stąd alternatyw A_1, A_2, A_3 . Wreszcie ostateczna korzyść będzie zależeć od przyszłego stanu rzeczy /np. wariantu nalotu SNP/, co zgodnie z danymi tabeli 7, zostało zapisane w odpowiednich miejscach "drzewa decyzyjnego" /10, 4, 4, 6, 2, 8/. Należy zwrócić uwagę, że prawdopodobieństwa przyszłych stanów rzeczy zmieniają się w porównaniu z podanymi w tabeli 7, które zgodnie z tradycją nazywa się prawdopodobieństwami a priori. Natomiast prawdopodobieństwa przyszłych stanów rzeczy w zależności od uzyskanej wstępnej informacji, nazywa się a posteriori. Będą to po prostu prawdopodobieństwa warunkowe przyszłych stanów rzeczy Z_j w zależności od wstępnej informacji X_h . Chcąc wyznaczyć prawdopodobieństwa a posteriori $P/Z_j/X_h/$ należy skorzystać z twierdzenia Bayesa, które orzeka, że znając prawdopodobieństwa a priori $P/Z_j/$ oraz prawdopodobieństwa warunkowe $P/X_h/Z_j/$, można obliczyć prawdopodobieństwa a posteriori $P/Z_j/X_h/$ dla określonego $j = j^*$ oraz $h = h^*$ na podstawie wzoru:

$$P/Z_j/X_h/ = \frac{P/Z_j/X_h/Z_j/}{P/X_h/} \quad \text{przy czym:}$$

$$P/X_h/ = \sum_j P/Z_j/X_h/Z_j/.$$

Przykład obliczenia:

$$P/Z_1/X_1/Z_1/ = 0.2 \times 0.7 = 0.14$$

$$P/Z_2/X_1/Z_2/ = 0.8 \times 0.6 = 0.48$$

$$P/X_1/ = 0.14 + 0.48 = 0.62$$

$$P/Z_1/X_1/ = \frac{14}{62} ; \quad P/Z_2/X_1/ = \frac{48}{62}$$

$$P/Z_1/X_2/ = \frac{4}{36} ; \quad P/Z_2/X_2/ = \frac{32}{36}$$

Obliczone prawdopodobieństwa a posteriori $P/Z_j/X_h/$ zapisane w tabeli 9

nanosi się na "drzewo decyzyjne" jak na rysunku 28, na odgałęzieniu z informacją.

Tabela 9

Z_j	$P/Z_j/$	$P/X_h/Z_j/$			$P/Z_j/P/X_h/Z_j/$		
		X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3
Z_1	0.2	0.7	0.2	0.1	0.14	0.04	0.02
Z_2	0.8	0.6	0.4	0.0	0.48	0.32	0.00
$P/X_h/ = \sum_{j=1}^3 P/Z_j/P/X_h/Z_j/$					0.62	0.36	0.02
$P/Z_1/X_h/$					$\frac{14}{62}$	$\frac{4}{36}$	1
$P/Z_2/X_h/$					$\frac{48}{62}$	$\frac{32}{36}$	0

W rezultacie spodziewane korzyści odpowiadające poszczególnym węzłom wynoszą:

$$\textcircled{5} \quad 10 \frac{14}{62} + 4 \frac{48}{62} = \frac{140}{62} + \frac{192}{62} = \frac{332}{62}$$

$$\textcircled{6} \quad 4 \frac{14}{62} + 6 \frac{48}{62} = \frac{56}{62} + \frac{288}{62} = \frac{344}{62}$$

$$\textcircled{7} \quad 2 \frac{14}{62} + 8 \frac{48}{62} = \frac{28}{62} + \frac{384}{62} = \frac{412}{62}$$

W sposób identyczny dokonuje się obliczeń i wpisów dla pozostałych węzłów 8 - 13. Wraszcie na "drzewo decyzyjne" na odgałęzienia węzła $\textcircled{4}$ nanosi się prawdopodobieństwa $P/X_1/$, $P/X_2/$, $P/X_3/$ obliczone i przedstawione w tabeli 9 - wynoszą one odpowiednio: 0.62, 0.36, 0.02.

Mając naniesione na "drzewo decyzyjne" wszystkie niezbędne dane obrazujące wyżej opisany proces decyzyjny można przystąpić do jego analizy. Ponieważ analiza gałęzi bez informacji jest analogiczna do analizy przeprowadzonej w punkcie 5.4.2., tutaj zostanie pominięta.

Analizę gałęzi z informacją rozpocząć można od odgałęzienia X_1 , a mianowicie od węzłów $\textcircled{5}$ $\textcircled{6}$ $\textcircled{7}$, dla których obliczone wyżej spodziewane korzyści należy odpowiednio nad węzłami zapisać: $\frac{332}{62}$, $\frac{344}{62}$, $\frac{412}{62}$.

Choć uzyskane wyniki, analizy jeszcze nie kończą, wydają się być dość interesujące - zwłaszcza wniosek, że nie każda z możliwych do uzyskania informacji poprawia sytuację decydenta, bo jak wynika z odgałęzienia bez informacji spodziewana korzyść wynosi 0.8 natomiast w przypadku pobrania do-

datkowej informacji, jak to ma miejsce w przypadku X maksymalna spodziewana korzyść wynosi tylko $\frac{412}{52} = 0.045$.

Wniosek o tyle paradoksalny, że dodatkowa informacja zamiast podwyższyć obniżyła spodziewaną korzyść o $6.8 - 6.045 = 0.155$.

Sytuacja decydenta poprawia się natomiast w przypadku X_2 , gdzie maksymalna spodziewana korzyść wynosi $\frac{264}{36} = 7.33...$ i w przypadku X_3 bo wynosi 10. W obu tych przypadkach maksymalna spodziewana korzyść jest wyższa od przypadku bez informacji - dla X_2 $0.733 - 0.8 = 0.53$ i dla X_3 $10 - 6.0 = 3.2$.

Rzekomy paradoks można by wyjaśnić/przy aktualnym stanie wiedzy/ w następujący sposób. Jeżeli dodatkowej informacji nie pobiera się to zgodnie z prawdopodobieństwem a priori przyszłych stanów rzeczy/według tab.9/ zaistnienie $Z_2/0.8/$ jest czterokrotnie bardziej prawdopodobne niż zaistnienie $Z_1/0.2/$. Jest to więc dobra informacja. Jeżeli jednak przed podjęciem decyzji korzysta się z informacji X_1 , to prawdopodobieństwo takiej informacji/tabela 9 /dla $Z_1/0.7/$ nie wiele różni się od prawdopodobieństwa $Z_2/0.6/$.

Stąd też zaobserwowanie X_1 raczej pogłębia, a nie wyjaśnia wątpliwości co do tego jaki jest w rzeczywistości przyszły stan rzeczy. Staje się zrozumiałe również/tabela 9 /, że obserwując X_2 mamy dwukrotnie większą szansę zaistnienia $Z_2/0.4/$ niż $Z_1/0.2/$, natomiast w przypadku X_3 z całą pewnością wiadomo, że przyszły stan rzeczy jest $Z_1/0.1/$, bo $Z_2/0.0/$, co bardzo wzbogaca naszą wiedzę w porównaniu z sytuacją gdy informacji nie pobiera się.

Wracając do węzłów 3 4 5 "drzewa decyzyjnego" należy cofnąć się ku lewej stronie - do węzła 4.

Znajdując się w węźle 4 można skorzystać z dodatkowej informacji, choć nie wiadomo jeszcze jaka ona będzie. Wiadomo jedynie, jakie jest prawdopodobieństwo otrzymania takiej czy innej informacji oraz jaką maksymalną spodziewaną korzyść można sobie zapewnić w zależności od otrzymania takiej czy innej informacji dodatkowej.

W rezultacie spodziewana korzyść odpowiadająca węzłowi 4 wynosi:

$$0.62 \frac{412}{52} + 0.36 \frac{264}{36} + 0.02 \times 10 = 6.96$$

Jest ona wprawdzie większa od spodziewanej korzyści odpowiadającej gałęzi bez informacji, ale chcąc uzyskać informację należy za to zapłacić "-1" /korzyść -1/.

Stąd też wybór gałęzi z informacją daje korzyść netto: $6.96 - 1 = 5.96$, a więc jest to mniej niż korzyść jaką gwarantuje gałąź bez informacji/6.8/. W konsekwencji czego nad węzłem 1 zapisuje się 6.8, co oznacza, że postępując optymalnie można zagwarantować sobie spodziewaną korzyść na tym właśnie poziomie.

Ostateczny zatem wniosek z przeprowadzonej analizy procesu decyzyjnego za pomocą "drzewa decyzyjnego" w tym przykładzie jest następujący:

nie należy decydować się na pobieranie dodatkowej informacji przed podjęciem ostatecznej decyzji - wyborem alternatywy, którą w tym przypadku powinna być $A_3 = 6.8$.

Obecnie również nieco szczegółowiej aniżeli uczyniono to w podrozdz. 5.4, dokonana zostanie analiza strategii wyboru najkorzystniejszego rozwiązania konfliktu z wykorzystaniem teorii gier/Kozielecki 1970/. Jako najbardziej typowe dla walki przedstawione zostaną gry dwuosobowe o sumie zerowej.

Rozróżnia się dwie klasy gier dwuosobowych o sumie zerowej, a mianowicie gry z tzw. punktem siodłowym oraz gry bez punktu siodłowego.

Gry dwuosobowe o sumie zerowej, które posiadają punkt siodłowy należą do najprostszych sytuacji konfliktowych. Ich cechą charakterystyczną jest to, że mają one w macierzy gry taki element, który jest minimalny w wierszu i maksymalny w kolumnie - zwany w geometrii punktem siodłowym - tab. 10.

Tabela 10

I \ II			
	B_1	B_2	B_3
A_1	①	2	3
A_2	-2	5	-3
A_3	0	-6	6

Min.
wygr. A_j

Maks.
przegr. B_i

1

5

6

Obaj gracze dokonują wyboru jednej ze swoich strategii równocześnie i niezależnie od siebie. Gracz I dąży do maksymalizowania swojej wygranej. Tak więc po wyborze przez gracza I strategii A_1, A_2, A_3 przeciwnik zareaguje następującymi kontrstrategiami:

Strategia gracza I A_1 A_2 A_3

Kontrstrategia gracza II B_1 B_3 B_2

Wygrane gracza I 1 -3 -6

Przeciwnik wybiera kontrstrategię tak, aby wygrana gracza I zawsze równała się najmniejszej liczbie w danym wierszu. Racjonalny gracz I wybiera taką strategię, przy której minimalna wygrana jest największa. W tym przypadku strategią taką jest A_1 , zabezpieczająca wygraną +1. Wybrana strategia maksymalizuje minimalną wygraną i nazywa się maksyminową.

Gracz II starać się będzie zminimalizować swoją przegraną. Po wyborze przez niego dowolnej strategii B_j , gracz I zareaguje kontrstrategią, która dla

przeciwnika będzie najmniej korzystna:

Strategia gracza II	B_1	B_2	B_3
Kontrstrategia gracza I	A_1	A_2	A_3
	1	5	6

Gracz II chcąc jak najmniej przegrać, z maksymalnej przegranej/w każdej kolumnie/ wybiera tę strategię, która minimalizuje maksymalną przegraną. Taką strategią jest B_1 , która zabezpiecza przed przegraną większą niż +1, a która równa się wielkości punktu siodłowego. Uogólniając można powiedzieć, że gracz II wybrał strategię, która minimalizuje maksymalną przegraną. Strategia ta nazywa się minimaksową.

Fundamentalną cechą gier o sumie zerowej, które posiadają punkt siodłowy jest to, że ich optymalnym rozwiązaniem jest para czystych strategii minimaksowych, które przecinają się w punkcie siodłowym i które zabezpieczają wygraną/przegraną/ równą wartości gry.

W teorii gier strategię maksyminową i minimaksową nazywa się ogólnie strategią minimaksową. Strategie te są czyste, ponieważ wybiera się je z prawdopodobieństwem równym 1.

Dla praktyków interesujące mogą być następujące wnioski/J.Kozielecki 1971/:

-w grach dwuosobowych o sumie zerowej, które mają punkt siodłowy decydenci najczęściej wybierają czyste strategie minimaksowe. Okazuje się bowiem, że rozwiązanie normatywne jest przybliżonym modelem opisowym;

-częstą przyczyną nieoptymalnego postępowania decydentów w takich grach jest zbyt jednostronna, tylko z własnego punktu widzenia analiza macierzy gry. Nie analizują oni jej z punktu widzenia przeciwnika;

-w grze dwuosobowej o sumie zerowej z punktem siodłowym decydenci umieją wykorzystać intelektualną słabość przeciwnika. Jeżeli bowiem ten ostatni nie wybiera strategii minimaksowej, to stosują oni takie kontrstrategie, które w danych warunkach zapewniają im najwyższą wygraną.

Postępowanie decydentów jest bowiem nie tylko funkcją macierzy użyteczności lecz również zachowania się przeciwnika.

Często się zdarza, że gry dwuosobowe o sumie zerowej nie mają punktu siodłowego, tzn., że żaden z elementów ich macierzy użyteczności nie jest jednocześnie minimalny w wierszu i maksymalny w kolumnie. Gry te są bardziej złożone.

W tabeli 11 przedstawiono prostą grę dwuosobową bez punktu siodłowego.

W grze przyjęto, że SNP - gracz I, mogą wykonać nalot według dwóch wariantów:

A_1 - z przewagą lotów na małych wysokościach i A_2 - z przewagą lotów na średnich i dużych wysokościach. Wojska OP - gracz II, mogą zastosować również

dwa warianty odpierania nalotów: B_1 z przewagą użycia rakiet przeciwlotni-

czych i B_2 z przewagą użycia lotnictwa myśliwskiego.

Tabela 11

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2
A_1	3	-1
A_2	1	2

Obaj gracze zastanawiają się jakie zastosować warianty w kolejnych fazach gry/walki/.

Czystą strategią maksyminową dla gracza I jest A_2 , która zapewni wygraną = 1 punkt, zaś strategią minimaksową dla gracza II jest B_2 , która spowoduje, że nie przegrywa on więcej niż 2 punkty. Skoro gracz I zastosował wariant A_2 , to graczowi II opłaca się odstąpić od B_2 ¹ i wystawić B_1 , co zmniejszy przegraną z 2 do 1 punktu. W nowej sytuacji gracz I przejdzie do strategii A_1 , która zapewni mu wygraną 3 punkty, na co gracz II zareaguje strategią B_2 , co pozwoli mu zdobyć 1 punkt. W tej sytuacji gracz I wybierze A_2 dającą mu znowu 2 punkty przewagi.

Tak więc zmiana strategii będzie się odbywać po zamkniętym kole:

$A_2B_2 \rightarrow A_2B_1 \rightarrow A_1B_1 \rightarrow A_1B_2 \rightarrow A_2B_2 \dots$

W grze bez punktu siodłowego czyste strategie minimaksowe nie są w równowadze/każde odstępstwo od nich dokonane przez jednego z graczy jest dla niego korzystne/. Nie są to więc strategie optymalne.

Optymalnego rozwiązania tych gier należy szukać wśród strategii mieszanych, które są kombinacją czystych strategii graczy.

Strategia mieszana jest rozkładem prawdopodobieństwa określonym na zbiorze strategii czystych. Mieszając strategie gracz I wybiera strategie czyste A_i z prawdopodobieństwem p_i , a gracz II strategie B_j z prawdopodobieństwem q_j .

W grach bez punktu siodłowego istnieją takie strategie mieszane:

- dla gracza I : $S_A = \begin{Bmatrix} A_1 A_2 \dots A_m \\ p_1 p_2 \dots p_m \end{Bmatrix}$
- dla gracza II: $S_B = \begin{Bmatrix} B_1 B_2 \dots B_n \\ q_1 q_2 \dots q_n \end{Bmatrix}$

które zapewniają wygraną/przegraną/równą wartości gry, gdzie :

$$a \leq \bar{V} \leq b .$$

/a - strategia maksyminowa; b - strategia minimaksowa/.

Mieszając swoje strategie gracz I osiąga wygraną większą od dolnej wartości gry / $a \leq \bar{V}$ /, a gracz II przegrywa mniej niż wynosi górna wartość gry / $b \geq \bar{V}$ /. Strategie S_A i S_B są optymalne dla obu graczy.

Jako przykład odkrycia strategii minimaksowych zanalizowana zostanie wyżej opisana gra.

Wiadomo, że jeżeli gracz I wybierze strategię optymalną to niezależnie od tego co zrobi przeciwnik gracz ten wygrywa conajmniej $\bar{V}$.

Na tej podstawie można ułożyć dwa równania/wg. tabeli 11/:

- gdy przeciwnik stosuje B_1 , to: $3p_1 + 1p_2 = \bar{V}$;
- gdy przeciwnik stosuje B_2 , to: $-1p_1 + 2p_2 = \bar{V}$;

ponieważ:

$$p_2 = 1 - p_1 \text{ stąd: } 3p_1 + 1/1 - p_1/ = -1p_1 + 2/1 - p_1/ = \bar{V}; \text{ a zatem } 5p_1 = 1; \text{ stąd: } p_1 = \frac{1}{5}, \text{ a } p_2 = \frac{4}{5}, \text{ zatem } S_A = \frac{1}{5}A_1; \frac{4}{5}A_2/.$$

Gracz I zatem powinien w 20% gier realizować wariant pierwszy, a w 80% gier wariant drugi.

$$\text{Wartość gry natomiast wynosi: } \bar{V} = 3p_1 + 1/1 - p_1/ = -1p_1 + 2/1 - p_1/$$

$$\bar{V} = 3 \times \frac{1}{5} + 1 \times \frac{4}{5} = -1 \times \frac{1}{5} + 2 \times \frac{4}{5} = \frac{3}{5} + \frac{4}{5} = -\frac{1}{5} + \frac{8}{5} = \frac{7}{5} = 1.4$$

Stosując zatem strategię S_A gracz I wygrywa przeciętnie 1.4 punkta. Analogicznie określa się strategię mieszaną S_B dla gracza II.

Ponieważ " $\bar{V}$ " jest znane, wystarczy zatem rozwiązać równanie:

$$3q_1 - 1q_2 = 1.4$$

Po wykonaniu obliczeń okazuje się, że mieszana strategia minimaksowa dla gracza II równa się: $S_B = \frac{3}{5}B_1; \frac{2}{5}B_2 /$, zatem gracz II powinien w 60% gier realizować wariant 1., a w 40% wariant 2. co zagwarantuje mu, że przegrana nie będzie większa od 1.4 punkta.

Inną bardziej praktyczną ilustracją gry dwuosobowej bez punktu siodłowego z zastosowaniem strategii mieszanej niech będzie następujący przykład.

Prawdopodobieństwo trafienia celu p_1 działem kierowanym przez stację radiolokacyjną wynosi 0.9, gdy przeciwnik nie stosuje zakłóceń i 0.2 gdy zakłócenia stosuje. Aby zwiększyć prawdopodobieństwo trafienia do 0.8 w przypadku stosowania zakłóceń, stacja radiolokacyjna może włączyć urządzenia przeciwzakłócające, jednak wówczas przy braku zakłóceń, prawdopodobieństwo trafienia celu przez działko zmaleje do 0.5.

Jaką wobec tego zastosować strategię użycia działka?

Strategia przeciwnika polegać będzie na zakłócaniu lub nie zakłócaniu stacji radiolokacyjnej kierującej działkiem.

Macierz gry ma postać:

Tabela 12

Min.wygr.
działa

Strategia p-ka działa	Nr.1 - bez zakłóceń	Nr.2 - z zakłóceniami
Nr.1 - bez urzadz. p.zakłócających	$E_{11} = 0.9$	$E_{12} = 0.2$
Nr.2 - z urzadz. p.zakłócającym	$E_{21} = 0.5$	$E_{22} = 0.8$

0.2

0.5

maks.przegr.
przeciwnika

0.9

0.8

Prawdopodobieństwo powtarzania strategii nr.1 - bez urządzenia przeciwzakłócającego zgodnie ze wzorem wynosi :

$$p_1 = \frac{E_{22} - E_{21}}{E_{11} + E_{22} - E_{12} - E_{21}} = \frac{0.8 - 0.5}{0.9 + 0.8 - 0.2 - 0.5} = \frac{0.3}{1.0} = 0.3$$

Zatem prawdopodobieństwo powtarzania strategii nr. 2 z zastosowaniem urządzenia przeciwzakłócającego wyniesie:

$$p_2 = 1 - p_1 = 1 - 0.3 = 0.7$$

Średnia wygrana tj.wartość gry przy takiej strategii mieszanej wyniesie:

$$E_0 = E_{11}x p_1 + E_{21}x p_2 = 0.9x0.3 + 0.5x0.7 = 0.62$$

Wynik oznacza, że jeżeli działko zostanie użyte zgodnie ze strategią nr.1 i nr.2 to średnia liczba trafień celu nie będzie niższa niż 62 na sto strzałów.

Wynik nie będzie gorszy dopóki przeciwnik nie wykryje zasady, wg. której zmienia się strategię użycia działka. Z drugiej strony można uzyskać lepsze rezultaty użycia działka, jeżeli przeciwnik nie będzie zmieniał swojej strategii, względnie zostanie odkryta zasada zmiany strategii przez niego. A więc gdy przeciwnik stosowałby zawsze zakłócenia/strategię nr.2 to działko wykorzystywałoby urządzenia przeciwzakłócające/też strategię nr.2/umożliwiającą wzrost prawdopodobieństwa trafienia do 0.8.

Wykrywanie mieszanych strategii minimaksowych w grach, w których liczba strategii czystych jest duża, staje się bardzo skomplikowane. Uniwersalną metodą rozwiązywania takich gier jest programowanie liniowe.

Decydenci rozwiązując gry eksperymentalne bez punktu siodłowego muszą podjąć dwa rodzaje decyzji :

-decyzje strategiczne dotyczące częstości wyboru strategii czystych.

Gracz postanawia, z jakim prawdopodobieństwem/w jakich proporcjach/ $p_1, p_2 \dots p_m$ będzie stosował strategię $A_1, A_2 \dots A_m$. Chcąc postępować zgodnie z dyrektywami teorii gier decydenci powinni wybierać mieszaną strategię minimaksową, która zapewnia wygraną nie mniejszą niż γ .

-decyzje taktyczne postanawiają o tym, w jakim porządku nastąpią różne wybory gracza w kolejnych grach. Przed każdą grą "n" musi on postanowić,

którą ze strategii $A_1 \dots A_m$ wybiera w tej grze.

Decyzje strategiczne nie przesądzają jednoznacznie o decyzjach taktycznych. Tak np. gracz, który postanowił mieszać dwie dostępne mu strategie czyste A_1 i A_2 z prawdopodobieństwem 0.5 może w zależności od przyjętej taktyki, stosować różne sekwencje w kolejnych grach np.

$A_1, A_2, A_2, A_1, A_1, A_2 \dots$

$A_2, A_1, A_2, A_1, A_2, A_1 \dots$

$A_1, A_1, A_1, A_2, A_2, A_2 \dots$

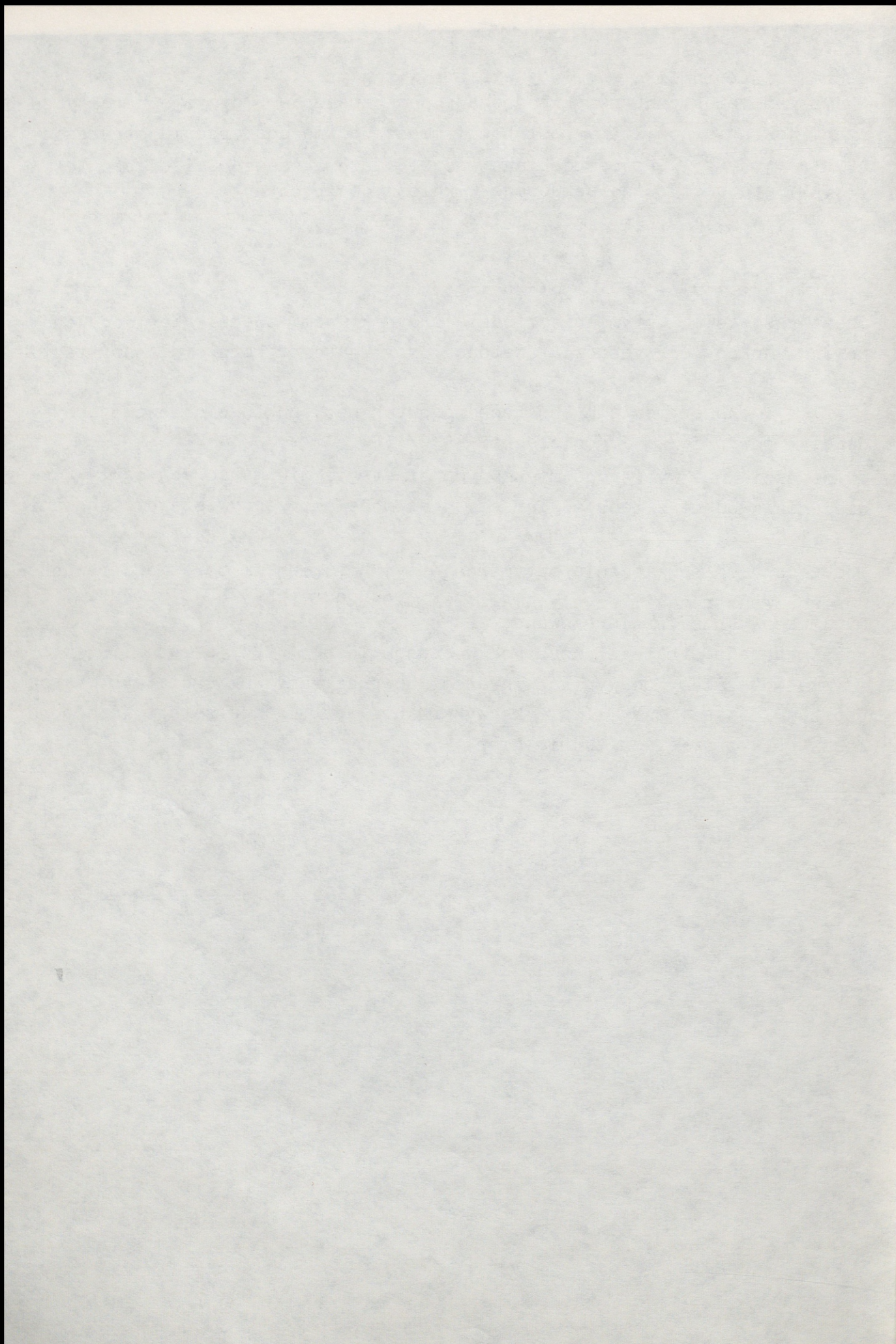
Chcąc postępować optymalnie, zgodnie z dyrektywami teorii gier decydenci powinni dokonywać wyborów A_i metodą losową, jako najkorzystniejszą taktykę.

W eksperymentalnych grach zerowych bez punktu siodłowego decydenci - powtórzyć/za J.Kozieleckim 1970/ :

-w zasadzie nie wybierają mieszanych strategii minimaksowych, czyli rozwiązanie zgodnie z teorią gier nie jest modelem rzeczywistego zachowania się ;

-odbiegają od rozwiązania optymalnego tym bardziej, im bardziej prawdopodobieństwa strategii czystych $A_1 \dots A_m$, wchodzących w skład strategii minimaksowych są spolaryzowane;

-nie mieszają strategii czystych w sposób losowy. Wybór strategii A_i w grze "n" zależy od wyniku/wygranej lub przegranej/osiągniętego w grze poprzedniej "n-1", czyli taktyka wyboru nie jest zgodna z taktyką doboru losowego, którą zaleca teoria gier.



B I B L I O G R A F I A

1. R.L. Ackoff. Decyzje optymalne w badaniach stosowanych. PWN. Warszawa 1969.
2. J.D. Bross. Jak podejmować decyzje. PWN. Warszawa 1965.
3. W. Flakiewicz. Podejmowanie decyzji kierowniczych. PWE. Warszawa 1974.
4. J. Gościński. Projektowanie systemów zarządzania. PWN. Warszawa 1971.
5. A. Góralski. Twórcze rozwiązywanie zadań. PWN. Warszawa 1980.
6. R. Kietliński. Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Warszawa 1972.
7. J. Kozielecki. Konflikt, teoria gier i psychologia. PWN. Warszawa 1971.
8. J. Kozielecki. Psychologiczna teoria decyzji. PWN. Warszawa 1975.
9. A. Małdejski. Nauka wojenna. MON. Warszawa 1981.
10. W. Mróz. Kierowanie, decydowanie oraz rodzaje i charakterystyka funkcji związku taktycznego. TWNO. 1973.
11. R.D. Luce, H. Raiffa. Gry i decyzje. PWN. Warszawa 1964.
12. W. Sadowski. Teoria podejmowania decyzji. PWC. Warszawa 1960.
13. W. Sadowski. Decyzje i prognozy. PWE. Warszawa 1981.
14. P. Sienkiewicz. Problemy dowodzenia w świetle badań systemowych. Myśl Wojskowa nr. 8/1976.
15. P. Sienkiewicz. Systemy kierowania. WP. Warszawa 1989.
16. H.A. Simon. Podejmowanie decyzji kierowniczych. Nowe nurty. PWE. Warszawa 1981.
17. T. Tomaszewski. Psychologia. PWN. Warszawa 1979.
18. T. Tyszkę. Analiza decyzyjna i psychologia decyzji. PWN. Warszawa 1986.
19. B. Wawrzyniak. Decyzje kierownicze. PWE. Warszawa 1980.

W Y K A Z R Y S U N K O W

1. System kierowania.
2. Miejsce dowodzenia w nauce/sztuce/ o OP.
3. Teoria dowodzenia.
4. System obrony powietrznej/OP/.
5. Praktyka dowodzenia wg.kryterium przedmiotowego.
6. Model podejmowania decyzji operacyjno-taktycznych.
7. Model podejmowania decyzji taktyczno-ogniowych.
8. Dowodzenie wg.kryterium funkcjonalnego.
9. Dwuwymiarowa macierz dowodzenia.
10. Pełny cykl funkcji kierowania.
11. Luka informacyjna procesu decyzyjnego.
12. Układy biorące udział w myśleniu.
13. Trójwymiarowa macierz dowodzenia.
14. System dowodzenia w sensie decydowania.
15. Model decydenta.
16. Harmonogram podejmowania decyzji taktyczno-ogniowych.
17. Etapy podejmowania decyzji taktyczno-ogniowej/pojedynczy cykl/.
18. Przestrzeń rodzajów zadań decyzyjnych.
19. Model cybernetyczny wytwarzania i oceny pomysłów/alternatyw/.
20. Heurystyczny model metody rozwiązywania problemów.
21. Heurystyczna reprezentacja zadania.
22. Heurystyczny model strategii wyboru.
- 23."Drzewo decyzyjne"bez wykorzystania dodatkowej informacji.
24. Łańcuch zdarzeń.
25. Ogólny schemat mechanizmu podejmowania decyzji.
26. Taksonomia metod rozwiązywania zadań.
27. Schemat blokowy strategii heurystycznych.
- 28."Drzewo decyzyjne"z wykorzystaniem dodatkowej informacji.

SPIS TRESCI

Wstęp.	3
1. Miejsce decydowania w dowodzeniu	6
1.1. Dowodzenie w ujęciu systemowym	6
1.2. Definicja dowodzenia	8
1.3. Aspekty dowodzenia/strukturalny, funkcjonalny, rozwojowy/	15
1.4. Funkcje/funkcjonalny aspekt/dowodzenia	17
1.5. Wszegobecność decydowania	21
1.6. Definicja funkcji decydowania	22
2. Dwie klasy teorii decyzji	26
2.1. Teoria decyzji racjonalnych	26
2.2. Psychologiczna teoria decyzji	28
3. Decydowanie istotą dowodzenia	34
3.1. Decydowanie, jako system nadsystemu dowodzenia	36
3.1.1. Podsystem informacyjny	36
3.1.2. Podsystem decyzyjny	37
3.2. Uwarunkowania procesu informacyjno-decyzyjnego	38
3.3. Decyzje informacyjne	44
3.4. Decyzje operacyjne	46
4. Wojskowe ryzykowne zadania decyzyjne	51
4.1. Środowisko "powietrznego pola walki", jako przestrzeń trójwymiarowa	52
4.2. Zadania ryzykowne	54
4.2.1. Statyczne ryzykowne zadania decyzyjne	54
4.2.2. Dynamiczne ryzykowne zadania decyzyjne	57
4.3. Zadania zamknięte i zadania otwarte	60
5. Rozwiązywanie wojskowych ryzykownych zadań decyzyjnych	62
5.1. Tworzenie subiektywnej reprezentacji zadania	62
5.1.1. Reprezentacja probabilistyczna	63
5.1.2. Reprezentacja heurystyczna	64
5.1.3. Zadania standardowe i niestandardowe	64
5.1.4. Algorytmiczne metody rozwiązywania zadań	66
5.1.5. Heurystyczne metody rozwiązywania zadań	67
5.2. Wartościowanie wyników	70
5.3. Proces przewidywania warunków działania	70
5.4. Strategie wyboru alternatywy	71
5.4.1. Algorytmiczne strategie wyboru	71
5.4.2. Heurystyczne strategie wyboru	74
6. Ryzyko w procesie wyboru decyzji	78
6.1. Opis pojęcia i istoty ryzyka	78

6.2.	Ryzyko wyznacznikiem decyzji	80
6.3.	Zachowanie decydentów w sytuacji ryzykownej	80
6.4.	Osobowościowe i środowiskowe uwarunkowania ryzyka w podejmowaniu decyzji	82
	Przypisy: nr 1. Decydowanie	85
	2. Algorytmy	89
	3. Heurystyki	91
	4. Techniki podejmowania decyzji	101
	5. Strategie/procedury/ wyboru	105
	Bibliografia	117



Druk AON nr 405/WW