


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

Egz. Nr 3

płk prof. Felicjan WIŚNIEWSKI

**DOWODZENIE A ZNAWSTWO ZAGADNIENI  
CYBERNETYCZNYCH**

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej  
S/527  
  
05-000696-001-0



12859

REMBERTÓW PAŹDZIERNIK 1965



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

---

Egz. Nr ..... 3

płk prof. Felicjan WIŚNIEWSKI

DOWODZENIE A ZNAWSTWO ZAGADNIEŃ  
CYBERNETYCZNYCH

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej

S/527



05-000696-001-0



12859

---

REMBERTÓW

PAŹDZIERNIK

1965

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im.gen.broni K.Swierczewskiego

---

POLSKIE TOWARZYSTWO CYBERNETYCZNE  
ODDZIAŁ WARSZAWSKI  
SEKCJA CYBERNETYKI WOJSKOWEJ

płk prof. F. WISNIEWSKI



DOWODZENIE A ZNAWSTWO ZAGADNIEN CYBERNETYCZNYCH



---

REMBERTOW

wrzesień

1965 r.

## DOWODZENIE A ZNAWSTWO ZAGADNIEN CYBERNETYCZNYCH

Cechą charakterystyczną współczesnego etapu tendencji rozwoju nauki jest zacieśnianie się współzależności między nią a produkcją i życiem społecznym oraz towarzyszący temu proces integracji. Czynnikiem dynamicznym wynikającym z samej istoty procesu integracji i kierującym czynnikiem instytucjonalny /organizacyjny wraz z aspektem ideologicznym i ekonomicznym/ jest tworzenie się nowych działów nauki o wyższym stopniu uogólnienia. "... Integracja - pisze prof H.Greniewski /"Nowe Drogi" nr 9/1965 str.117/ - polega na tworzeniu lub rozwijaniu wysoko abstrakcyjnych działów nauki sprzężonych zwrotnie z licznymi, różnorodnymi i mniej abstrakcyjnymi dyscyplinami naukowymi. Taką też rolę integrującą w stosunku do innych działów nauki odgrywają np. "badania operacyjne".

Taką nauką integrującą jest cybernetyka. Cybernetyka jest nauką tak wysoce abstrakcyjną, że jej aparatura pojęciowa znajduje zastosowanie w naukach biologicznych /np. genetyka/, technicznych /automatyka/ i humanistycznych /np. ekonomia, psychologia, językozn<sup>o</sup>stwo/. Z tego właśnie względu cybernetyka może być sprzężona zwrotnie z wielu naukami, a między nimi - i z nauką wojenną. Jej aparatura pojęciowa ukatwiająca przeprowadzanie operacji formalnych, jak i jej nowe pomysły metodologiczne mogą być użyteczne dla wzbogacenia i usprawniania metod tradycyjnych, w których nie posługiwano się językiem formalnym, odgrywającym ważną rolę w modelowaniu i automatyzacji różnych procesów sterowania, a więc i dowodzenia.

Cybernetyka - w szerszym pojęciu - jako ogólna nauka o transformacji informacji i zasileniu /sterowaniu/ obejmuje umięjętność usprawniania ogólnego działania; w tym ujęciu jest bliska, a nawet identyczna z prakseologią, jako nauką ergologiczną o najwyższym stopniu uogólnień w stosunku do pozostałych nauk ergologicznych,

Cybernetykę - w węższym pojęciu można uważać za szczególny rozdział prakseologii, traktujący o usprawnianiu działania na zasadzie <sup>sprzężenia</sup> zwrotnego i binaryzacji, o istnieniu analogii między procesami sterowania w organizmach żywych, maszynach, organizacjach, gospodarstwie narodowym. Cybernetyka wskazuje na rolę różnych gałęzi logiki i matematyki, jaką one odgrywają w jej badaniach:

- w tworzeniu cybernetycznej aparatury pojęciowej,
- w budowie teorii podstawowych, a zwłaszcza teorii układów względnie odosobnionych, a w ich ramach teorii układów zerojedynkowych,

- w stosowaniu dwóch zasad dwoistości,
- w trzech metodach cybernetyki: analizie, syntezie i modelowaniu, użytecznych zarówno dla celów dydaktycznych, badawczych, jak i dla celów automatyzacji.

Ważnymi działkami cybernetyki są:

- teoria układów względnie odosobnionych a w ich ramach zerojedynkowych;
- teoria informacji;
- teoria algorytmów - jako podstawa modelowania cybernetycznego.

Sądzę, iż byłoby truizmem w okresie dominującego czynnika czasu i burzliwego rozwoju postępu technicznego prowadzącego do automatyzacji szeregu procesów działania wyjaśniać, jakie ma znaczenie znawstwo zagadnień cybernetycznych dla umiejętności usprawniania dotychczasowych metod planowania i zarządzania w wielu dziedzinach działalności ludzkiej, a więc i w dziedzinie wojskowej, zwłaszcza na jej odcinku planowania i dowodzenia wojskami.

Natomiast zagadnieniem, które może nurtować każdego, będzie pierwsze pytanie-ogólne, w jakim stopniu znawstwo zagadnień cybernetycznych może być użyteczne dla badania sprawności systemu dowodzenia oraz drugie pytanie - szczególne, czy działalność intelektualną człowieka można formalizować? Cybernetyka na to ostatnie pytanie daje odpowiedź, wymieniając cztery dziedziny działalności intelektualnej, w których występują operacje formalne /tzn. pozbawione elementu znaczeniowego/:

- /1/ - rozumowanie, zwłaszcza dedukcja,
- /2/ - rachunki liczbowe,
- /3/ - przekład z języka na język,
- /4/ - kompozycja artystyczna.

Dziedziny /1/ - /3/ mają ważne znaczenie w dowodzeniu wojskami.

Sposobu odpowiedzi na pytanie pierwsze, ze względu na jego charakter, należy szukać w teorii "czarnej skrzyni" /Ashby "Wstęp do cybernetyki" str. 129 ... 159 ... 163/, a nie w mitologicznej puszczy Pandory. Krótko mówiąc, odpowiedź kryje się w sferze wnioskowania wynikającego z sukcesywnych badań wyróżnionych problemów współczesnego dowodzenia, przeprowadzanych metodami cybernetycznymi.

"... Nie ma mianowicie takich istotnych problemów w gospodarce socjalistycznej - pisał akademik Niemczinow<sup>x</sup>" - które nie sprowadzają się do badania sprzężeń zwrotnych. Cała polityka rezerw - to zagadnienie sprzężeń zwrotnych. Cały olbrzymi rozdział: planowania i sprawozdawczość - to teoria sprzężeń zwrotnych informacyjnych."

"Można dodać jeszcze jedno - mówił prof. H.Greniewski<sup>x/</sup> na zebraniu dyskusyjnym autorów artykułów pod wspólnym tytułem "Cybernetyka a wartości humanistyczne" - co nas mniej tu interesuje w tym gronie i jasne jest, że cały proces dowodzenia walczącymi oddziałami jest procesem sprzężenia zwrotnego informacyjnego; proces ten dotychczas jest kształtowany raczej przez tradycję niż przez badanie sprzężeń zwrotnych".

Te właśnie przesłanki tworzą pryzmat, przez który należy patrzeć na sposób przedstawiania - w dalszej części treści - problemów dowodzenia, wyrażający się w wiązaniu wiadomości z wojskowej teorii dowodzenia z typową dla cybernetyki aparaturą pojęciową i metodą modelowania.

Przez dowodzenie wojskami - w szerszym ujęciu - rozumie się całokształt działalności dowódców i ich organów dowodzenia w zakresie przygotowania i prowadzenia działań bojowych oraz szkolenia, wychowania wojsk i zarządzania jednostkami wojskowymi, jako oddziałami gospodarczymi.

Dowodzenie wyrażone w języku formalnym można rozpatrywać jako proces wiązania układu kierującego /organu dowodzenia/ z układem kierowanym /jednostką wojskową/, względnie w sensie cybernetycznym - jako sprzężenie zwrotne układu transformującego informacje /transformatora informacji/ z układem sterowanym /transformatorem zasilenia/. Informacją może być np. rozkaz, jaki otrzymuje jednostka wojskowa od organu dowodzenia szczebla przełożonego, natomiast zasileniem - np. amunicja, paliwo itp.

W świetle teorii układów względnie odosobnionych /działu cybernetyki/ można określać każdy organ dowodzenia, każdą jednostkę wojskową jako układ perspektywny względnie odosobniony /zawodny lub niezawodny/.

Przez dowodzenie - w ujęciu ściślejszym - rozumie się kierowanie procesem walki /kierowanie wojskami/, a więc działalność dowódcy i jego

x/ "Cybernetyka - argumenty za i przeciw" wyd. "Książka i Wiedza"  
- 1965 r str. 146.

organu dowodzenia, zorganizowaną i nastawioną na osiągnięcie określonego - wynikającego z istoty i sensu konfliktu zbrojnego - celu: pokonanie i zniszczenie przeciwnika. W tym ujęciu dowodzenie stanowi wyróżnioną - ze względu na charakter i treść celu - postać sterowania, jako pojęcia cybernetycznego. Konflikt zbrojny może przejawiać się jako starcie, walka, bitwa, operacja, wojna, a więc jako działania bojowe o różnym stopniu złożoności, prowadzone przez pododdziały, oddziały, związki taktyczne, związki operacyjne, siły zbrojne, wymagające rozbudowy w odpowiedniej skali, stosowanie do szczebla, organów dowodzenia, ujętych w jeden ogólny system dowodzenia.

W procesie dowodzenia można wyróżnić trzy wzajemnie ze sobą powiązane strony:

- twórczą /konceptyjną/, związaną z podejmowaniem decyzji, a w jej ramach z określeniem celu działania bojowego i postawieniem wykonawcom zadań, a następnie - z prowadzeniem walki;
- organizacyjną /organizatorską/, wyrażającą się w organizacji walki o osiągnięcie sprecyzowanego celu;
- techniczną, wymagającą mniejszego /od poprzednich/ stopnia zaangażowania świadomości, obejmującą wykonanie prac niezbędnych do przygotowania, podjęcia i rozpracowania decyzji oraz doprowadzenia jej do wykonawców, jak również - sposób wykorzystania technicznych środków dowodzenia.

Dowodzenie polega więc na twórczej, organizatorskiej i technicznej pracy dowódcy i jego organu dowodzenia w zakresie kierowania życiem i działalnością bojową podległych wojsk, uzależnioną od szeregu złożonych przedsięwzięć - takich, jak utrzymanie stałej gotowości i zdolności /optymalnej wartości/ bojowej wojsk, ich wysokiego stanu moralno-politycznego, jak również permanentne ich zasilenie we wszystko, co jest niezbędne dla życia i walki.

Istotą dowodzenia jest zapewnienie jak/najlepszego wykonania postawionego zadania bojowego, tzn. wykonania go w określonym terminie i z największą sprawnością, rozumianą, jako syntezę gospodarności /zasady racjonalnego działania/ i skuteczności, razem zespolonych. O efektywności wykonania zadania bojowego świadczyć będzie stosunek uzyskanych wyników /korzyści/ do włożonych nakładów, mierzonych różnicą wartości bojowych własnych sił i środków liczonych od chwili rozpoczęcia działania bojowego aż do chwili

osiągnięcia celu.

Zadanie bojowe stawia dowódca; on podejmuje decyzję, organizuje walkę i nią kieruje; dokonuje pożądaných /zgodnie z celem działań/ zmian sytuacji przy pomocy manewru /ruchu/ wojsk i ognia /klasycznego i jądrowego/, koordynując je w czasie i przestrzeni. Czyni to w gwałtownie i z dużą częstotliwością zmieniających się warunkach bojowych, kiedy na podległe mu jednostki wojskowe /układy sterowane/ oddziałują mnóstwo różnego rodzaju czynników, które ze względu na metodyczne /formalnych/ można ująć w trzy grupy następujące:

I grupa - czynniki /bodźce - wejścia niesterowane/ od dowódcy niezależne, ale znane mu w chwili podejmowania decyzji, jak np. różne przeszkody naturalne, warunki atmosferyczne, teren trudny, stan możliwości własnych wojsk itp.; są to więc czynniki, bodźce niesterowane, które pozwalają jednoznacznie wyznaczyć reakcję;

II grupa - czynniki /bodźce sterowane/, których wybór zależy od dowódcy, a dokładność wyboru - od narzędzia, jakim będzie przy tym posługiwał się /np. na szczeblu wyższym - metodami "badań operacyjnych"/;

III grupa - czynniki losowe /bodźce niesterowane/, a więc niezależne od dowódcy i znane mu tylko w pewnym stopniu w chwili podejmowania decyzji, zależnym od częstotliwości i jakości informacji. Wymagają więc korzystania w większym lub mniejszym stopniu /zależy od szczebla dowodzenia/ z rachunkami prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej - jako pomocnych narzędzi w wyszukiwaniu prawidłowości zmian wywoływanych właśnie przez te czynniki.

Z punktu widzenia języka formalnego /abstrahującego od ujawniania treści/ zadanie związane z techniką podejmowania decyzji można najogólniej sformułować w sposób następujący: "przy znanych czynnikach I grupy z uwzględnieniem nieokreśloności czynników III grupy przeprowadzić szereg działań logicznych i rachunkowych, ułatwiających racjonalny wybór czynników II grupy", a więc sformułować w sposób właściwy budowie algorytmu<sup>x/</sup>, wskazującego etapy "operacji formalnych" posiadających tę doniosłość, że ich wykonywanie można powierzyć maszynie, tj. technicznemu układowi względnie odosobnionemu.

Maka, ale pouczająca dygresja: Z punktu widzenia formalnego można rozpatrywać proces konstruowania planu. Na rys. 1 pokazany jest

x/ patrz Przypisy str.

wykres "formalnej" struktury planu odzwierciedlający w stanie rozczłonkowanym proces wnioskowania; pokazujący, jak "plan powstawał w myśli".

Cechą wyróżniającą dowodzenie spośród innych postaci sterowania jest wielki ciężar gatunkowy właśnie czynników III grupy. W ramach tej grupy będą przykuwać baczna uwagę dowódcy czynniki, wynikające z postępowania przeciwnika, który - z reguły - będzie usiłował działać w sposób nieoczekiwany i najmniej pożądaný, poddający ogniowej próbie niezawodność naszych układów względnie odosobnionych /tzn. oddziałów względnie związków wojskowych/. Działania bojowe jednej strony będą wywoływać przeciwdziałania bojowe drugiej strony. Będą więc powstawać sytuacje konfliktowe. Dla ich rozwiązania każda ze stron będzie szukała algorytmu gry zawierającego "repertuar jak-najbardziej skutecznych chwytów /strategii/", prowadzących do uzyskania przewagi i powodzenia. I jak kiedyś legendarny Tegeusz "negatywnie współdziałający" z Minotaurem szukał pomocy w nitce kłębka Ariadny, każda ze stron szukać będzie najodpowiedniejszego algorytmu, ale w sposób nowoczesny, korzystając z osiągnięć "teorii gier strategicznych" /dziaku współczesnej matematyki/, zajmującej się analizą sytuacji konfliktowych.

Podejmowanie decyzji będzie uzależnione od postępowania przeciwnika, będzie odbywać się w warunkach niepewności /nawet zupełnej niepewności/, w warunkach dopuszczalnego ryzyka, mierzonego ilością krwi i potu żołnierskiego, dozami "strzeliwa" /rakiet, pocisków/ i paliwa, dysponowaną mocą koni mechanicznych, a nade wszystko walorami moralno-politycznymi żołnierzy.

Podejmując decyzję, dowódca wyższego związku wojskowego mobilizuje wszystkie środki dla wykrycia zmian w sytuacji, skupia i skierowuje cały swój wysiłek umysłowy na rozwiązanie problemu przesunięcia ich na swą korzyść, polaryzuje wokół tego problemu pracę intelektualną swego organu dowodzenia, a za jego pośrednictwem wszystkich podległych dowódców, dążąc do tego, ażeby wybrany sposób działania zapewnił pożądaný rezultat /zgodny z celem/. Rozwiązywanie zadania bojowego przez dowódcę i podległe mu organy dowodzenia - to wielce napięta praca umysłowa, w której wraz z pełną świadomością celu występuje szczególnie ostro wiązanie myślenia abstrakcyjno-logicznego /np. stawianie hipotez na temat zamierzeń przeciwnika, konkretyzowanie zamiaru przełożonego, wykrywanie wzajemnych związków przyczynowych, wyodrębnianie najważniejszych ogniw w łańcuchu zdarzeń itp/. z myśleniem konkretno-

sytuacyjny, odzwierciadlającym przedmioty i zjawiska realne /np. ugrupowanie, stan i możliwości własnych wojsk, moc techniki bojowej, teren, warunki klimatyczne, skażenia itp./.

W warunkach walki myślenie dowódcy i jego organów dowodzenia, jak również wszystkie inne procesy psychiczne, a wśród nich przeżycia, stwarzają silne napięcie wewnętrzne, wywołując niezmiernie ożywione działanie "homeostatu" /organu równowagi wewnętrznej posiadane przez istoty myślące/, powiązanego z mózgiem sprzężeniem zwrotnym /tzn. sprzężeniem "refleksyjno-emocyjnym" /patrz rys.2/.

Dlatego jedynie ugruntowana poznawczo, oparta o dorobek psychologii wojskowej i osiągnięcia biocybernetyki, wnikliwa i głęboka analiza procesu dowodzenia może doprowadzić do uzyskania odpowiedzi na pytanie, jakie czynności intelektualne w procesie dowodzenia dadzą się sprowadzić do "operacji formalnych", jako podstawy wyjściowej do wprowadzania racjonalnej automatyzacji dowodzenia wojskami.

Dowodzenie wojskami jest postacią sterowania a takim złożonym systemem, jaki stanowi współczesna armia; podporządkowane mu są wszystkie procesy kierowania skomplikowaną techniką bojową.

Specyfika dowodzenia wojskami wyraża się w tym, że jego obiektami są nie tylko zespoły techniki bojowej, ale i przede wszystkim duże i małe związki wojskowe prowadzące działania bojowe w warunkach stałego zagrożenia i oddziaływania przeciwnika, dysponującego potężnymi środkami zniszczenia. W takich warunkach pomiędzy organami dowodzenia różnych szczebli płyną w dół i w górę potoki i strumienie informacji ważnych o wojskach własnych i nieprzyjacielskich, informacji alarmowych np. o potężnych jądrowych uderzeniach, - potoki przerywane i zakłócone przez szumy kategorii zrodzonych na polu bitwy.

Na takim podłożu, zasilana właściwościami wypływającymi ze specyfiki sterowania współczesną armią, wyrasta na pniu ogólnej cybernetyki - obok istniejących już takich jej działów, jak biocybernetyka, cybernetyka techniczna, cybernetyka ekonomiczna - i rozwija się cybernetyka wojskowa.

Przedmiotem cybernetyki wojskowej jest dowodzenie wojskami, jak również są nim wszystkie procesy sterowania skomplikowaną techniką bojową. Łączą ją z innymi działami metody cybernetyki ogólnej - dzieli ją specyfika dowodzenia - jako postaci sterowania w warunkach szczególnych, wynikających z istoty i sensu konfliktu zbrojnego.

Cybernetyka wojskowa, korzystając z metod i aparatury pojęciowej cybernetyki ogólnej, jak też i jej działów, docieka warunków jaknajbardziej sprawnego działania ogólnego systemu dowodzenia, jego podsystemów i układów, wraz ze szczególnym uwzględnieniem ich powiązań w działaniach bojowych.

W problematyce cybernetyki wojskowej można by wyróżnić następujące poddziały:

- wojskowa interpretacja teorii układów względnie odosobnionych /prospektywnych, zawodnych i niezawodnych/, a w jej ramach - teorii układów zerojedynkowych, jak również - pierwszej i drugiej zasady dwoistości, z których ostatnia "ujrzała światło dzienne" w pracy prof. M. Greniewskiego i dr M. Kempisty pt. "Cybernetyka z lotu ptaka";
- zastosowanie teorii informacji w wojskowości;
- modele wojskowe;
- opracowywanie algorytmicznego opisu procesów działalności wojskowej, a w szczególności działań bojowych i procesów dowodzenia wojskami oraz planowania wojskowego; zasady wykorzystywania elektronicznej techniki obliczeniowej, jak również innych środków technicznych w procesie dowodzenia wojskami oraz sterowania różnymi rodzajami broni i technicznych urządzeń /agregatów/ wojskowych /kierowania techniką bojową/;
- badania całokształtu systemu dowodzenia i możliwości jego zautomatyzowania, a więc określania stopnia, środków i granic automatyzacji procesu dowodzenia, wyznaczanych stosunkiem pracy ludzkiej umysłowej /twórczej i organizatorskiej/ oraz fizycznej do pracy maszyny, mogącej wykonywać tylko operacje formalne działalności ludzkiej, względnie czysto mechaniczne.

Ostatnie dwa poddziały stanowią ważną część składową cybernetyki wojskowej, nazywaną teorią automatyzacji techniki bojowej i dowodzenia wojskami.

Badając proces dowodzenia wojskami w walce i operacji, cybernetyka wojskowa staje się przydatnym, badawczym i utylitarnym instrumentem wojskowej teorii dowodzenia w zakresie usprawniania i doskonalenia form i metod współczesnego dowodzenia w warunkach stale zwiększających się możliwości wojsk w związku z rozwojem elektronicznej techniki bojowej i wprowadzaniem nowych rodzajów broni. Model cybernetyczny, będący bliższym lub dalszym odzwierciedleniem algorytmu<sup>x/</sup> procesu dowodzenia, ułatwia przeprowadzenie x/ patrz "Przypisy"

analizy i przejrzyste sformułowanie jej wyników.

W wojskowej teorii i praktyce dowodzenia wojskami, w jego wewnętrznym procesie wyróżnia się takie grupy czynności, jak: 1/ zbieranie informacji /wiadomości/ o sytuacji, 2/ ich ocena, 3/ przeprowadzanie operacji logicznych i obliczeniowych /preparacja decyzji/, 4/ podejmowanie decyzji /wyłączny atrybut dowódcy/, 5/ doprowadzanie jej do wykonawców w postaci zadań bojowych oraz wskazówek dotyczących współdziałania wykonawców i wszechstronnego ich zabezpieczenia /zasilenia/, 6/ kontrolowanie wykonania i udzielania pomocy, 7/ uaktualnianie /dokonywanie korekty/ pierwotnej decyzji na podstawie meldunków oraz sprawozdań o zmianach zaistniałych w sytuacji bojowej, względnie w stanach i możliwościach wykonawców,

Są to więc czynności, których dokonuje organ dowodzenia, który z reguły występuje jednocześnie i jako organ kierujący /dowodzący/ w stosunku do podwładnego, i jako organ kierowany/ dowodzony/ w stosunku do przełożonego. Dokonanie wszystkich tych czynności pochłania większą lub mniejszą ilość czasu /w zależności od szczebla dowodzenia/. Odbywa się ono w warunkach, kiedy wojska są w ruchu /patrz rys. nr 3/ lub walce, kiedy następują w tym czasie zmiany w położeniu bojowym, a tym samym - napływ nowych informacji sytuacyjnych, czekających na nowe przetworzenie, a więc preparację decyzji, dokonywaną przez sztab, i podjęcie decyzji przez dowódcę.

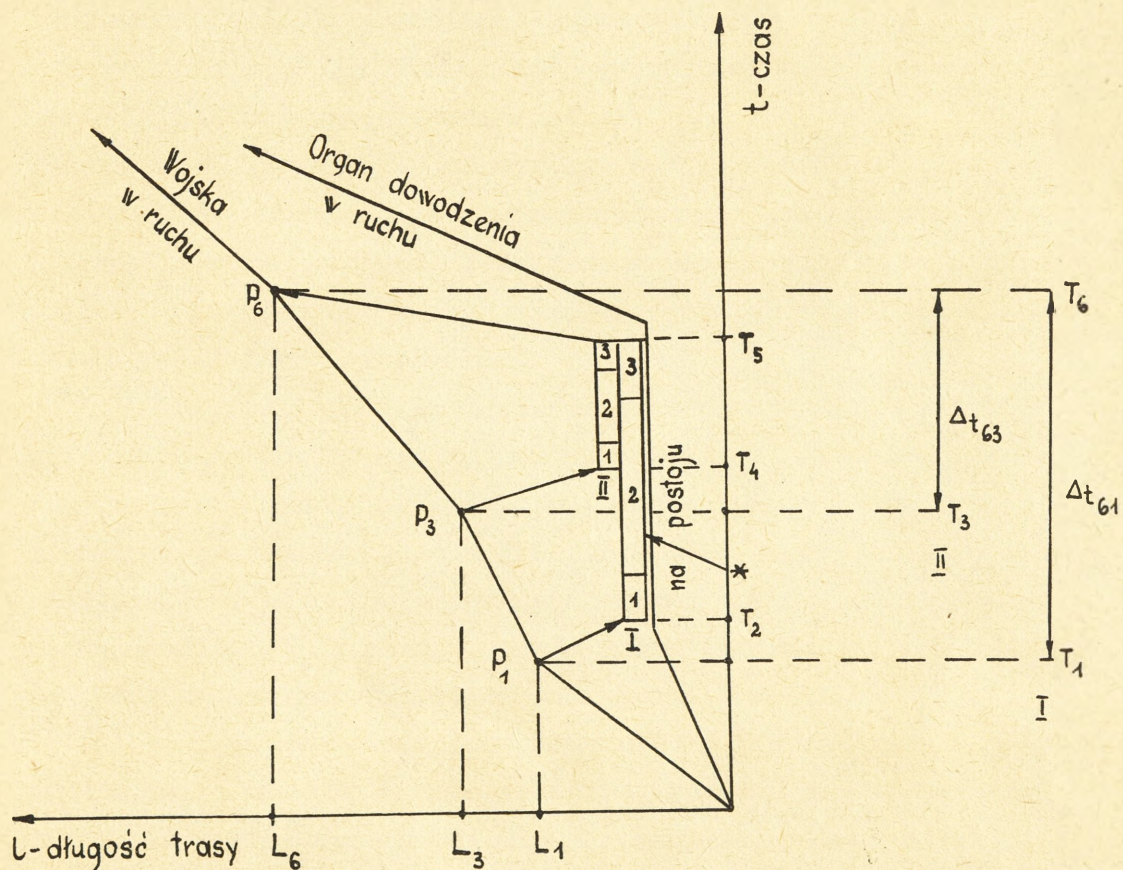
Wśród informacji sytuacyjnych należy rozróżnić: informacje zdeterminowane /jednoznaczne, jak np. o stanie i położeniu wojsk własnych/ oraz informacje losowe /np. dane hipotetyczne o nieprzyjacielu/, wymagające więcej czasu na selekcję i ocenę. Ponadto należy pamiętać, i o tym, że wśród informacji sytuacyjnych będą znajdować się informacje "kodowalne numerycznie" - takie, jak np. informacje zasileniowo-materiałowe dotyczące stanu zapasów, środków transportowych itp., jak również i informacje "niekodowalne numerycznie" - takie, jak informacje o stanie moralno-politycznym i walorach moralno-bojowych wojsk. Wszystkie te rodzaje informacji sytuacyjnych mają ważne znaczenie dla dowódcy: ich opracowanie będzie pochłaniało odpowiednią ilość czasu.

W oparciu o tego rodzaju informacje sytuacyjne, które napłynęły lub napływają odbywa się przetwarzanie tych informacji, na które składa się:

- a/ preparacja decyzji tj. przygotowanie danych do decyzji, co wiąże się z przeprowadzeniem szeregu operacji logicznych i numerycznych oraz opracowaniem zbioru dopuszczalnych decyzji;
- b/ analiza i ocena ogólna położenia oraz podjęcie decyzji przez dowódcę, a więc wybór - spośród zbioru dopuszczalnych decyzji - decyzji optymalnej względnie "zadawalającej";
- c/ opracowanie informacji dowódczej tzn. rozwinięcie decyzji w postaci np. rozkazu, opracowania planu itp.

Informacja dowódcza może być przekazana ustnie bezpośrednio, lub fonicznie, na piśmie, względnie graficznie.

Przepływ i przetwarzanie informacji, kiedy wojska są w ruchu ilustruje schemat przedstawiony na rys.3.



Rys. 3. Schemat przepływu i przetwarzania informacji kiedy wojska są w ruchu.

Legenda do rys. nr 3

ruch wojsk i organu dowodzenia  $\longrightarrow$

$P_1 \dots P_3 \dots P_6$  = kolejne położenia wojsk

$T_1 \dots T_3 \dots T_6$  - odpowiadające położeniom wojsk czasy

$\longrightarrow$  strumień informacji sytuacyjnych I, II przybyłych w  $T_2, T_4$

$\longleftarrow$  strumień informacji dowódczych, powstałych z przetworzenia I i II inf.syt., wysłanych w  $T_5$

$\longleftarrow$  \* strumień rozkazów /inf.dow./ otrzymanych od przełożonego

① - zbieranie, selekcja i wartościowanie informacji sytuacyjnych

② - preparacja i podjęcie decyzji /przetwarzanie informacji/

③ - opracowanie informacji dowódczej i jej przekazywanie

Na rys. 3. pokazane są okresy czasu /  $\Delta t_{61}$  i  $\Delta t_{63}$  /, jakie upływają od położenia wojsk / $P_1, P_3$ / i napływu do organu dowodzenia informacji sytuacyjnych /I,II/, aż do czasu otrzymania informacji dowódczej przez wojska będące w położeniu  $P_6$ , a więc w czasie  $T_6$ .

W czasie  $T_2$  organ dowodzenia otrzymuje I informację sytuacyjną o położeniu wojsk  $P_1$  w czasie  $T_1$  i na tej podstawie podejmowana jest decyzja na czas  $T_6$ , kiedy wojska będą w położeniu  $P_6$  i następnym. W międzyczasie nadchodzi II informacja sytuacyjna, na podstawie której wprowadza się pewne korektury.

Jak z powyższego widać, decyzja została podjęta na podstawie informacji sytuacyjnych o dawnym położeniu wojsk przy jednoczesnym uwzględnieniu rozkazów przełożonego.

W związku z tym do decyzji został wprowadzony element przewidywania uwzględniający rozwój wydarzeń w okresie czasu /  $\Delta t_{61}$  /, jaki upłynie od położenia wojsk  $P_1$  / $T_1$ / do położenia wojsk  $P_6$  / $T_6$ /.

W świetle powyższego przykładu nabiera pierwszorzędного znaczenia problem skrócenia czasu niezbędnego na przepływ informacji i jej przetwarzanie, i wiążącego się z nim wypracowania właściwego algorytmu dowodzenia /patrz "Przypisy"/ w warunkach wysokiego tempa działań wojsk.

Jak już powyżej wspomnieliśmy, organ dowodzenia otrzymuje informacje sytuacyjne od podległych mu wojsk /objektu dowodzenia/, którym w następstwie przekazuje informację dowódczą /np. rozkaz/, zawierającą zadanie bojowe i wskazówki dotyczące jego wykonania. W ten sposób

odbywa się wiązanie wewnętrznego procesu dowodzenia z jego zewnętrznymi procesami, znaczącymi się torami informacji przebiegającymi między organem dowodzenia i obiektem dowodzenia. Krótko mówiąc, organ dowodzenia i obiekt dowodzenia są powiązane ze sobą sprzężeniami zwrotnymi, co jest widoczne na modelu, przedstawionym na rys.4. Koncepcja modelu została oparta na teorii układów względnie odosobnionych i na drugiej zasadzie dwoistości cybernetyki.

Organ dowodzenia - to układ sterujący /transformator informacji/, złożony z wielu układów mniejszych, sprzężonych ze sobą. Np. dowódca pułku i jego sztab, składający się z kilku komórek /zespołów ludzi i aparatury/ oraz szefowie służb.

Obiekt dowodzenia - to złożony układ sterowany /transformator zasilień/. W ramach obiektu dowodzenia wyróżniono: wojska walczące /bataliony/ i tyły wojsk /tyły pułku/ oraz wysunięte pododdziały rozpoznania /R/ i obserwacji /O/. Kolorem czerwonym oznaczone zostały sprzężenia wejścia /bodźce/ przejścia i wyjścia /reakcje/ informacyjne. Reakcje stanowią wartości determinatorów, które są niczym innym jak funkcjami aktualnych i dawnych bodźców.

Kolorem czarnym oznaczone zostały sprzężenia, wejścia, przejścia i wyjścia zasileniowe.

Liniami ciągłymi oznaczone zostały wejścia sterowane, liniami przerywanymi - wejścia niesterowane.

W ujęciu cybernetycznym, organ dowodzenia można rozpatrywać jako złożony układ przetwarzania /transformator informacyjny/ informacji sytuacyjnych /meldunków, sprawozdań/ w informację dowódczą /rozkazy, zarządzenia/, stanowiące bodźce dla dokonania zmian zasileniowych; - w oparciu o ustalony algorytm<sup>x/</sup> dowodzenia.

W wyniku informacji dowódczej /rozkazu, zarządzenia/ następują pożądane /zgodne z celem działania bojowego, a więc zadaniem postawionym przez przełożonego/ zmiany w położeniu wojsk. Zmiany te uzyskuje się wskutek koordynowania w czasie i przestrzeni dwóch elementów składających się na działanie bojowe: ognia i manewru /ruchu/ wojsk, wymagających stałego zasilania we wszystko, co jest w tym celu niezbędne. Zmiany te następują w warunkach stałego oddziaływania nieprzyjaciela, usiłującego zniszczyć nie tylko organy i obiekty dowodzenia, ale także zakłócać i szarpać sprzężenia zwrotne zachodzące między nimi i decydujące o możliwości

- - - - -  
x/ patrz str.... "Przypisy"

dokonywania korektur własnych działań w zależności od działania przeciwnika.

Model na rys. 4 odwzorowuje w zarysie proces dowodzenia pułkiem złożonym z batalionów, w których dowodzenie opiera się na bezpośredniej wizualnej obserwacji pola walki. A więc informacje sytuacyjne, które z pola walki dochodzą dość szybko do organu dowodzenia pułkiem, ulegają stosunkowo małym zniekształceniom. Można więc przyjąć, że zarówno ich strona ilościowa, jak i jakościowa, nie powinna budzić większych zastrzeżeń co do ich wartości jako elementów preparacji i podejmowania decyzji /tj. przetwarzania ich na informację dowódczą/. Natomiast inaczej należy patrzeć na informacje sytuacyjne, które z pola walki - poprzez szereg szczebli dowodzenia - napływają do organu dowodzenia wyższym związkem wojskowym np. związkiem operacyjnym /patrz rys.5/. W tym wypadku należy się liczyć z ogromną ilością i różnorodnością strumieni informacji sytuacyjnych, przepływających z dołu do góry poprzez podległe szczeble dowodzenia, często tymi samymi kanałami, którymi biegną informacje dowódcze /rozkazy, zarządzenia itp/. Na każdym pośrednim szczeblu podlegają one selekcji, wartościowaniu i uogólnianiu, dokonywanym przez wielu ludzi, co stwarza możliwość nadania im niekiedy zabarwienia refleksyjno-emocjonalnego. Po drodze mogą one ulegać zniekształceniom zarówno wywoływanym przez szumy własnej aparatury, jak i wytwarzanym przez szumy nieprzyjaciela. Poza tym, co nabiera szczególnego znaczenia, tym więcej wzrasta potok informacji, jak i czas ich przepływu, im więcej szczebli muszą one przebyć. Wreszcie ten olbrzymi potok informacji sytuacyjnych dociera do organu dowodzenia związkiem operacyjnym, gdzie następuje ich zbieranie, selekcjonowanie, wartościowanie, uogólnianie i przetwarzanie na informację dowódczą, która z kolei, biegnąc z góry na dół, przebywa szereg szczebli pośrednich, na których jest częściowo przetwarzana, by wreszcie dotrzeć do dowódcy, który kieruje bezpośrednią walką przy pomocy wizualnej /wzrokowej/ obserwacji pola walki. Wszystko to odbywa się w warunkach, kiedy wojska w wysokim tempie prowadzą działania bojowe, względnie wykonują marsze w warunkach oddziaływania nieprzyjaciela.

Dlatego problemem, który nurtuje zarówno teoretyków jak i praktyków wojskowych, jest poszukiwanie dróg, prowadzących z jednej

strony do skrócenia czasu<sup>x/</sup> przepływu i przetwarzania informacji, z drugiej • do przybliżenia wyższego dowódcy do pola walki /ściślej mówiąc, do umożliwienia mu wizualnej obserwacji wybranych fragmentów walki/. Tymi też przesłankami /między innymi/ kieruje się cybernetyka wojskowa w swych dociekaniach nad rozwiązywaniem zagadnień związanych z usprawnianiem i doskonaleniem form i metod dowodzenia na drodze ich racjonalnego automatyzowania. A to wiąże się z szerokim wykorzystywaniem osiągnięć teorii informacji<sup>xx/</sup> i leżącej u jej podstaw "teorii poszukiwania", jako teoretycznego uogólniania organizacji rozpoznania i obserwacji, teorii algorytmów<sup>xx/</sup> i teorii budowy układów zerojedynkowych<sup>xx/</sup>, będących szczegółowym rozwinięciem układów względnie odosobnionych i służących za podstawę do modelowania i budowy urządzeń sterujących w systemach zautomatyzowanych.

Automatyzacja polega właśnie na tym, że w sprzężeniu zwrotnym zastępuje się jeden z układów, mianowicie człowieka przez układ techniczny - urządzenie sterujące.

Urządzenia sterujące w jakimkolwiek nawet małym podsystemie dowodzenia ma więc naśladować skomplikowane procesy /formalne operacje logiczne/ odbywające się w organizmie człowieka /patrz rys.2/. W naszym modelu /rys. 4/ procesowi dowodzenia pułkiem występuje nie człowiek pojedynczy, ale dowódca i jego organ dowodzenia, złożony z kilku komórek /zespołów ludzkich i aparatury/, z których każda ma wiele wejść i wyjść. Istnieje cała sieć sprzężeń zarówno między komórkami, jak i między ludźmi wewnątrz komórek oraz między ludźmi i aparaturą. W sieci tych sprzężeń mogą powstawać nie rzadko sprzężenia spóźnione, wywołane niewłaściwą techniką odbioru zawartych wiadomości w poszczególnych informacja<sup>ch</sup>, ich wartościowania i przekazywania adresatowi.

-----  
x/ W rozpowszechnianej obecnie metodzie "PERT /Program evaluation and review technique/ - Time" wybiera się optymalne warianty działania poszczególnych układów /podsystemów/ ze względu na czas realizacji całego systemu. W źródłach radzieckich spotyka się jej synonim pod nazwą "KOPER" /Kontrol, optimizirovanje programy/ względnie "SMUR" /sjetowyje metody upravlennija razrabotkami/.

xx/ Szersze wiadomości z dziedziny tych teorii podano w "Przypisach" str....

Nasz model/rys.nr 4/ stanowi zaledwie jeden podsystem i to niskiego szczebla, wyróżniony z pokaźnej ilości podsystemów ogólnego systemu dowodzenia współczesną armią, zmechanizowaną, zmotoryzowaną, wyposażoną w skomplikowane agregaty /zespoły/ nowoczesnej techniki bojowej.

Armia współczesna /w szerokim tego pojęciu - pojmowana jako siły zbrojne/ składa się /patrz rys.5/. z wielkiej liczby dużych i małych związków wojskowych- takich, jak związki operacyjne, związki taktyczne, oddziały. W tak złożonej organizacji - społeczności ludzkiej walczącej o swoje istnienie - nabiera pierwszorzędno znaczenia spójność układu działań, wyrażająca się w tym, że wszystkie procesy, zachodzące w pionie i poziomie tej organizacji powinny dopomagać sobie w dążeniu do jednego wspólnego celu naczelnego, a co za tym idzie wcześniejsze powinny stanowić przygotowanie następnych. Jej strukturę tworzy bardzo skomplikowana sieć wzajemnych powiązań /sprzężeń zwrotnych/ różnych zespołów ludzkich i agregatów techniki bojowej, tworzących system współdziałających zbiorów elementów, które realizują zadania cząstkowe celu ogólnego /naczelnego/ w warunkach hierarchicznego ustawienia celów.

Dowodzenie więc współczesną armią /siłami zbrojnymi/ można uważać jako sterowanie złożonym i wielkim systemem organizacyjnym.

Przez wielki system organizacyjny - w świetle naszej ograniczonej analizy - będziemy rozumieli wyróżniony przestrzennie i uporządkowany czasowo wielki zbiór organów dowodzenia na czele z dowódcami, obiektów dowodzenia /wykonawców - związków wojskowych/, decyzji, strumieni informacji sytuacyjnych i dowódczych oraz zasileniowo-materiałowych.

Jako znamiona tego systemu organizacyjnego można wymienić ład organizacyjny /spójność/ i adekwatną informację w przeciwstawieniu do chaosu i entropii.

Bez tych znamion trudne byłoby w warunkach działań bojowych utrzymanie harmonii funkcjonowania systemu, wynikającej z kompensacyjnego charakteru sprzężeń zwrotnych, zapewniającego stabilność /równowagę, odporność/ systemu z tendencją do - przewagą zachodzących w nim procesów integracyjnych nad procesami dezintegracyjnymi, właściwych zespołom ludzkim współdziałającym pozytywnie.

Szczególnością takiego wielkiego systemu, jakim jest współczesna armia, stanowi świadomość /znajomość/ ogólnego

celu naczelnego /celów cząstkowych/ i racjonalność działania. Są to atrybuty, które przypisuje się ludziom - dowódcom i ich wykonawcom, a to zawsze, gdy mówić się będzie o automatyzacji systemu dowodzenia, będzie implikowało inwencji<sup>n</sup> i wkład twórczy zespołów ludzkich na czele z ich dowódcami, którym przysługuje prawo określania wielkości mierzalnych i niemierzalnych - jako kryteriów racjonalności działania podległych im zespołów ludzkich.

Na temat wojskowych systemów organizacyjnych, na temat dowodzenia wojskami napisano i pisze się obszerne monografie wojskowe. I tak, na przykład, działalność dowódcy rozpatruje się w nich z punktu widzenia politycznego, moralnego, wojskowego /strategicznego, operacyjnego, taktycznego, bojowego/ i ekonomicznego. Podobnie rozległą dziedziną badań jest teoria podejmowania decyzji, jak i w ogóle racjonalnego działania bojowego.

Cel naszych rozważań jest daleko skromniejszy i ograniczony. Nas bowiem interesuje droga prowadząca do wykrycia procesów algorytmicznych<sup>x/</sup> w ogólnym systemie dowodzenia wojskami, tzn. tych procesów, które dałyby się sformalizować, a więc które mogły by być przejęte przez automaty - maszyny.

Mówiąc o tym, wkraczamy jednocześnie w zagadnienie związku wojskowej teorii dowodzenia z cybernetyką, której aparat myślowy pozwala na ścisłe ujęcie, a jednocześnie ułatwia przeprowadzenie analizy procesów sterowania, którego jedną z postaci jest dowodzenie wojskami.

Kierując się powyżej wyszczególnionymi względami, podjęto próbę zarysowania koncepcji modelu ogólnego systemu dowodzenia wojskami, przedstawionej na rys. 5.

Dowodzenie wojskami /w szerokim tego ujęciu/ obejmuje dowodzenie sprawowane przez ogólnowojskowe organy dowodzenia i jemu podporządkowane: dowodzenie sprawowane przez organy dowodzenia rodzajów wojsk i służb oraz sterowanie agregatami wszelkiego rodzaju techniki bojowej. Na modelu przedstawione są tylko ogólnowojskowe organy dowodzenia, a więc: naczelnny organ dowodzenia i podporządkowane mu w hierarchicznym ustawieniu organy dowodzenia związkami operacyjnymi, związkami taktycznymi i oddziałami. Zamiast skrótów nazw /a więc oznaczeń " & numerycznych"/  
- - - - -  
x/ patrz "Przypisy",

wprowadzono symbolikę numeryczną dla uwydatnienia powiązań pionowych, pokazanych tylko fragmentarycznie. Organy dowodzenia nazywa się krótko układami, ich zespoły - podsystemami, a szczeble dowodzenia - poziomami. Każdy z układów jest "układem względnie odosobnionym perspektywnym, jak również względnie niezawodnym". Godziło by się każdy "układ względnie odosobniony" zinterpretować przy pomocy "układów zerojedynkowych"; jednak tego nie czyni się ze względu na ograniczone ramy pracy.

Na modelu nie pokazano zakłóceń.

Wielkości wejściowe oznaczone kolorem zielonym reprezentują informacje dochodzące do poszczególnych układów z otoczenia systemu, a przede wszystkim w wyniku oddziaływania przeciwnika.

Wielkości wejściowe oznaczone kolorem czerwonym reprezentują informacje pochodzące z układów stojących na wyższym poziomie i ustawiających działania /a więc wpływających na algorytm/ danego układu, informacje zwrotne i informacje zatrzymane w danym układzie.

Istotną cechą omawianej struktury jest przesyłanie informacji ustawiających działanie w dół do "podległego" układu oraz przesyłanie informacji zwrotnej w górę do "nadrzędnego" układu. Każdy przy tym układ może część informacji zatrzymać u siebie, względnie przekazać do otoczenia, np. równorzędnego układu, a więc spowodować sprzężenia zwrotne w poziomie.

Cechą charakterystyczną jest i to, że każdemu układowi występującemu na danym poziomie może być podporządkowana pewna określona /a przy tym zmienna/ ilość układów niższego poziomu, co następuje w szczególności w toku prowadzenia działań bojowych.

W omawianej strukturze można wyróżnić układ występujący na najniższym poziomie, tzn. układ końcowy w naszym przykładzie - batalion. Spełnia on podstawowe czynności /prowadzi bezpośrednio walkę/, a więc bezpośrednio /w starciu z przeciwnikiem/ realizuje zadanie całego systemu.

Układ występujący na poziomie wyższym wraz z podległymi mu układami na poziomie niższym tworzy podsystem. A więc cele układów są celami cząstkowymi celu podsystemu, a cele podsystemów są celami cząstkowymi celu działania układu stojącego na najwyższym poziomie. W związku z tym można ustalić pewne zależności między funkcjami celów poszczególnych układów, podsystemów i ogólnym celem całego systemu.

Zarysowany został model zupełnie elementarny, a mimo to pozwalający dostrzec niektóre cechy charakterystyczne dla ogólnego systemu dowodzenia współczesną armią. Dalsza jego rozbudowa i aproksymacja stwarza perspektywy dostrzeżenia wielu dalszych cech, które obserwuje się też w sterowaniu "wielkimi systemami". Ogólnie biorąc, można wyróżnić następujące takie właściwości organizacji współczesnej armii i jej systemu dowodzenia, jak:

- hierarchiczna /wielopoziomowa/ rozgałęzioną strukturą dowodzenia, złożoną z wielkiej ilości różnej rangi układów względnie odosobnionych, tworzących różne podsystemy /np. oddziały, związki taktyczne, związki operacyjne/;
- współdziałanie wielkiej ilości zespołów ludzkich, agregatów techniki bojowej / o wielkiej złożoności/;
- działanie w warunkach stałego oddziaływania przeciwnika, wywołującego permanentne zakłócenia, a więc i redundancje;
- istnienie wielkiej liczby sprzężeń między podsystemami, układami i wewnątrz każdego układu;
- możliwość wydzielenia podsystemów, jak i wchodzących w ich skład układów - zjawisko szczególnie częste w toku działań bojowych;
- istnienie ogólnego celu działania całości /armii/ i możliwość oceny efektywności jej działania na podstawie efektywności działania podsystemów;
- istnienie celu działania dla każdego podsystemu, względnie wchodzącego w jego skład każdego układu, jak również możliwość oceny efektywności ich działań /wyników walki w stosunku do włożonego wysiłku i nakładów środków/;
- konieczność organizowania rozgałęzionej sieci informacyjnej i zasileniowo-materiałowej, zapewniającej harmonijne funkcjonowanie całości /armii/ i optymalizację jej działania. Optymalizacja działania całości obejmuje: a/ optymalizację wewnętrznego działania każdego podsystemu, jak również wchodzących w jego skład poszczególnych układów; b/ optymalny wybór celu działania dla poszczególnych podsystemów, a w ich ramach - układów, w poszczególnych fazach /etapach/ operacji, prowadzonych przez całość /armię/.

Metoda optymalnego "ustawiania" działania "armii" - jako wielkiego systemu organizacyjnego o strukturze wielopoziomowej, rozgałęzionej podobna jest do metody programowania dynamicznego. W działaniu

bowiem "armii" określa się decyzje na daną fazę /stopniowaną według zadań: zadanie bliższe, dalsze /operacji, a w jej ramach na poszczególne dni. Biorze się przy tym pod uwagę zarówno wyniki, które uzyskano w poprzedniej fazie, jak również prawdopodobne wyniki, które można by uzyskać przy optymalnym działaniu w końcowej fazie operacji, to znaczy robi się przewidywania, a więc uwzględnia oczekiwany rozwój wydarzeń /prawdopodobne działanie przeciwnika/.

Szczególnością specyfiką organizacji współczesnej armii /w szerokim tego ujęciu/ i jej systemu dowodzenia jest ta szczególna okoliczność, że wyszczególnione powyżej właściwości podsystemów i układów ulegają zmianom w zależności od czasu, od zmiany położenia w toku działań bojowych, jak również od oddziaływania czynników losowych, wśród których dominującym jest oddziaływanie nieprzyjaciela. O tych momentach nie można zapominać przy rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją postulatów skracania czasu przepływu i przetwarzania informacji w systemie dowodzenia, jak i przybliżania wyższego dowódcy do pola walki.

Zwrócenie uwagi na wymienione powyżej właściwości organizacji armii współczesnej wydaje się celowe obecnie, kiedy rozwijane są badania całokształtu systemu dowodzenia, a w szczególności możliwości zastępowania działalności ludzkiej przez pracę automatu - maszyny.

Przy rozwiązywaniu wielu problemów teoretycznych i praktycznych związanych z automatyzacją dowodzenia armią współczesną okaże się bardzo pożytecznym korzystanie z dotychczasowego dorobku i uwzględniania perspektyw rozwoju<sup>x/</sup> "teorii sterowania wielkimi systemami", której powstanie jest właśnie wyrazem szybkiego rozwoju cybernetyki i jej przenikania w liczne dziedziny ludzkiej działalności, w których dawniej nie posługiwano się metodami nauk ścisłych.

x

x

x

Akcentem na związek cybernetyki z automatyką, na potrzebę pogłębienia metodologicznego struktury obrazu całości, jaką stanowi ogólny system dowodzenia współczesną armią, jak i jej działających elementów, kończymy przegląd możliwości i zakresu powiązań teorii

x/ Omawia je, publikacja gen. dyw. prof. M. Cwczynikowa i współautorów - wykazana w źródłach.

dowodzenia wojskami z cybernetyką ogólną, a więc - problematyki cybernetyki wojskowej.

Zachodzący nieustanny proces technizacji sił zbrojnych i wyrastająca na jego podłożu tendencja do automatyzowania dowodzenia wywołują coraz żywsze zainteresowanie się kół wojskowych cybernetyką. Przejawem tego jest i niniejsza praca. Jest ona odbiciem tego, co odczuwa każdy teoretyk i praktyk wojskowy, obserwujący dokonującą się integrację nauki. Nawiązuje ona do tego, co jest już dzisiaj faktem oczywistym, że w epoce maszyn cybernetycznych / tak bowiem można nazwać maszyny matematyczne i automatyczne urządzenia sterujące/ - problemy organizacji wojskowej, która nie może żyć ani przez chwilę bez przetwarzania informacji, znajdują w metodach i aparacie myślowym cybernetyki nowoczesne i skuteczne narzędzie analizy i pogłębienia metodologicznego rozwiązań tych problemów.

- o -

Praca niniejsza uwydatnia na tle problematyki dowodzenia wojskami zaledwie fragment roli cybernetyki - jako nauki o charakterze wysoce abstrakcyjnym, stanowiącej dzięki swej mocy uogólniania narzędzie myślenia dla każdego, kogo interesują sprawy zarządzania i planowania, kogo nurtują złożone procesy biopsychiczne znamionujące organizację zespołów ludzkich.

- o -

## Zróżła wykorzystane

### Ogólne wprowadzenie.

Nowe Drogi nr 8 i 9 - 1965 r. - Zbiór artykułów z zagadnień integracji. nauk. Przekcja wstępna prof. dr Tadeusza Kotarbińskiego pt. "Znac<sup>9</sup>stwo zagadnień organizacyjnych" - wygłoszona na Konferencji szkoleniowej w marcu 1965 r, w Jabłonie.

Cybernetyka - argumenty za i przeciw - wyd. Książka i Wiedza, Warszawa - 1965 r.

W.R. Ashby. Wstęp do cybernetyki - wyd. PWN, Warszawa 1963 r.

N.Wiener, Cybernetyka i społeczeństwo - wyd. KiW, Warszawa 1960 r.

- " -

O. Lange. Całość i rozwój w świetle cybernetyki - wyd. PWN, Warszawa 1962 r.

### Cybernetyka ogólna.

H. Greniewski, Elementy cybernetyki sposobem niematematycznym wyłożone - wyd. PWN, Warszawa 1959 r.

H. Greniewski i M. Kempisty. Cybernetyka z lotu ptaka - wydanie drugie KiW, Warszawa 1963 r.

H. Greniewski. Logiczne i cybernetyczne prologomena do teorii planowania - Biuletyn naukowy Wydziału Ekonomii Politycznej Uniwersytetu Warszawskiego - nr 6, czerwiec 1960 r.

M. Kempisty. "0-1" Modele cybernetyczne, wyd. PWN, Warszawa 1963 r.

Z. Rowieński, A. Ujemow, J. Ujemowa. Filozoficzny zarys cybernetyki - wyd. KiW, Warszawa 1963 r.

B.A. Trachtenbrot. Algorytmy i automatyczne rozwiązywanie zadań. - wyd. PWN, Warszawa, 1961 r.

- 0 -

### Teoria i praktyka dowodzenia wojskami

Prace i artykuły z zagadnień teorii i praktyki dowodzenia wojskami wydane przez Akademię Sztabu Generalnego względnie zawarte w "Myśli Wojskowej" i "Wojennej Myśli" - za lata 1963-1965.

"Myśl Wojskowa" nr 4 - 1960 r. J. Drzewiecki. Automatyka i cybernetyka - przyszłość systemu dowodzenia. /Próba sformułowania założeń operacyjno-taktycznych automatyzacji systemu dowodzenia dła szczebla związku operacyjnego/.

Ogólna teoria podejmowania decyzji

O. Lange. Optymalne decyzje. - wyd. PWN - Warszawa, 1964 r.

"Nowe Drogi" nr 2 - 1965 r. /artykuły O. Lange, K. Porwita i H. Greniewskiego z zagadnień stosowania metod matematycznych w gospodarce i badaniach ekonomicznych/.

Zastosowanie metod badań operacyjnych do rozwiązywania niektórych zagadnień wojskowych - praca zbiorowa - wydanie Akademii Sztabu Generalnego, Rembertów, 1964 r.

- 0 -

J.B.Bross. Jak podejmować decyzje - wyd. PWN, Warszawa, 1965 r.

L. Kuleszyński. Istota, rodzaje i właściwości decyzji - "Myśl Wojskowa" nr 5 - 1965 r.

Człowiek a maszyna

J.M. Faverge, J. Leplat, B. Gnignet. Przystosowanie maszyny do człowieka. - wyd. PWN, Warszawa 1963 r.

M. Kempisty. O pewnym modelu pamięci i wyobraźni /Pamięć ludzka jest kojarzeniowa, pamięć maszyny cyfrowej - adresowa/. "Problemy" nr 5 - 1965 r.

M. Mazur. Myślenie maszyn - "Problemy" nr 9 - 1963 r.

G. Łukow. Szkice z psychologii wojskowej - wyd. MON, Warszawa, 1958 r.

Cybernetyka wojskowa

S.A. Abramow, W.A. Batrakov. Elektronnyje cyfrowyje maszyny i snabżenie wojsk. - Woj. Izd. Min.Obrony ZSSR, Moskwa, 1964 r.

M. Gonczarenko. Kibiernietika w wojennom diele. wyd. DOSAAF - Moskwa 1960 r.

A.I. Lifszyc. Kibiernietika w wojennom morskim flocie. wyd. Min.Obrony ZSSR, Moskwa 1964 r.

W.Siniak. Elektroniczne maszyny liczące. - Zastosowanie wojskowe wyd. MON - Warszawa, 1964 r.

Z. Zieliński, J. Nowakowski. Cybernetyka wojskowa. - Myśl Wojskowa nr 6 - 1964 r.

Problemy automatyzacji

Praca zbiorowa "Problemy sterowania wielkimi systemami" - wydana przez PAN dla uczestników Konferencji szkoleniowej z zakresu automatyki /Jabłonna, listopad 1964 r/.

M.Owczynnikow, S. Paszkowski, W.Żelazowski. Zastosowanie najnowszych zdobyczy radioelektroniki w dziedzinie wojskowej. /Wielkie systemy - jako produkt kompleksowej automatyzacji i rozwoju elektronicznych maszyn matematycznych"/ Myśl Wojskowa - nr 4, 1965 r.

J. Kożuchowski. O automatyzacji procesów produkcyjnych . "Problemy" nr 9 - 1963 r.

Różne.

B.J. Witkowski. Co to jest mikrominiaturyzacja. "Problemy" nr 2 - 1965 r.

Fantazja i rzeczywistość - praca zbiorowa pod redakcją J. Merlingera. - wyd. "Iskry", Warszawa, 1962 r.

Beer S. Cybernetics and Management. London 1959, The English Universities Press /Tłumaczenie w języku rosyjskim/ - książka napisana na pograniczu cybernetyki i badań operacyjnych.

## PRZYPISY

do str. 15

Teoria informacji bada takie układy, w których odbiorca /np.organ dowodzenia/ otrzymuje informację - po drodze - mniej lub więcej zniekształconą przez czynniki losowe, tzw. szumy. Stanowi ona podstawę badawczą cybernetyki wojskowej i jako taka nosi nazwę teorii informacji wojskowej ze względu na to, że analizuje informacje wojskowe /m.in. taktyczno-operacyjne/ i to zarówno od strony ilościowej, jak i jakościowej /treści/. Celem tej analizy jest usprawnienie procesów informacyjnych leżących u podstaw dowodzenia oraz tworzenie teoretycznych przesłanek automatycznego opracowywania informacji wojskowych. Przy tym teoria informacji wojskowej ukierunkowuje swój proces poznawczy na badanie informacji wojskowych od strony jakościowej tzn. ich treści, a więc na badanie takich cech jakościowych informacji wojskowej, jak adekwatność, ważność, dokładność, użyteczność itp.

Przy badaniach informacji od strony ilościowej przyjmuje się założenie, że tam, gdzie człowiek działa racjonalnie, wyraźnie zachodzi zwiększenie ładu, a więc zwiększenie informacji, a tym samym zmniejszenie chaosu, a więc zmniejszenie entropii.

Za jednostkę informacji przyjmuje się zazwyczaj "dwójkową jednostkę informacji", tzw. "bit". Jest to ilość informacji, którą otrzymujemy w wyniku wyboru jednej spośród dwóch/"tak = 1", "nie = 0"/ jednakowo prawdopodobnych możliwości /alternatyw/. Wychodzi się przy tym z założenia, że 1/ zarówno komórki nerwowe człowieka, jak i odpowiadające im elementy urządzeń elektronicznych mogą mieć tylko dwa stany: mogą być "pobudzone" lub "nie", - 2/ że procesy w obwodach nerwowych człowieka i sprzężeniach układów technicznych są podobne; gromadzenie i przetwarzanie informacji mają charakter skokowy /"dyskretny"/, według właśnie zasady "tak = 1", "nie = 0", opartej na dwuwartościowej logice zdań. Jeżeli człowiek ma do wyboru jedną z dwóch alternatyw, jeżeli musi odpowiedzieć "tak" albo "nie", to decyzja w tej sprawie stanowi jeden bit informacji. Ogólnie przyjmuje się, że ilość informacji wyrażona w bitach jest logarytmem przy podstawie "2" z ilości możliwych wariantów. Liczenie w bitach jest więc rachunkiem w skali logarytmicznej.

Teoria algorytmów stanowi podstawę modelowania cybernetycznego i określa zakres stosowalności i tworzy teoretyczne przesłanki dokładnego precyzowania algorytmów działania, a w szczególności - opracowywania decyzji na podstawie posiadanych informacji, jak również realizacji tych algorytmów przy pomocy środków technicznych np. maszyn matematycznych.

Termin "algorytm" pochodzi od imienia średniowiecznego matematyka "Al - Chwarizmiego", który już w IX wieku podał prawidła /przepisy/, według których można wykonać działanie arytmetyczne, np. dodawanie dwóch liczb wielocyfrowych. Tak zrodzone pojęcie algorytmu należało początkowo tylko do podstawowych pojęć matematyki, a czasem wraz z rozwojem logiki znalazło ważne miejsce w jej aparaturze pojęciowej.

Przez algorytm - w znaczeniu ogólnym - rozumie się dokładny przepis /zbiór wskazówek/ wykonania w określonym porządku pewnego układu operacji /ciągu czynności sekwencyjnych/ w celu rozwiązania wszystkich zagadnień /zadań/ danego typu. Algorytm może posiadać postać formuły /wzoru/, schematu /grafiku/ lub przepisu słownego.

Doniosłe znaczenie algorytmu polega na tym, że pozwala on rozłożyć skomplikowane operacje /zadanie/ liczbowe i logiczne na szereg czynności /zadań/ prostych.

Np. bardzo wiele matematycznych operacji, jak np. całkowanie, różniczkowanie itd. można sprowadzić do czterech działań arytmetycznych; algorytmy w ten sposób stworzone noszą nazwę algorytmów liczbowych.

W drodze zamiany dziesiętnego systemu liczenia na dwójkowy /"0-1"/, bi-narny i dostosowania algorytmów liczbowych /matematycznych/ do typu programowanej maszyny cyfrowej otrzymuje się algorytmy maszynowe /programy/. Użytkownikiem algorytmu w tym wypadku jest automat - maszyna /techniczny układ względnie odosobniony, wykonujący "operacje formalne", a więc operacje pozbawione elementu znaczeniowego - treściowego/.

Algorytmy liczbowe dotyczą problematyki różnych działów matematyki; ich struktura będzie różna w zależności od tego, czy ich użytkownikiem będzie maszyna, czy też człowiek - istota myśląca, której działalność opiera się na operacjach merytoryczno-formalnych.

Jednak nie tylko w matematyce, lecz także w najróżniejszych innych dziedzinach działalności ludzkiej, stanowiących "operacje

formalne" /np. rozumowanie, a zwłaszcza dedukcja/, występują procesy, których przebieg można ująć w pewną formułę logiczną /algorytm "logiczny"/; te procesy nazywane są też procesami algorytmicznymi. Jedne procesy algorytmiczne przebiegają więcej wyraźniej, dają się więc łatwiej zaobserwować, jak np. w planowaniu potrzeb materiałowych, w planowaniu transportowym itp. Inne procesy algorytmiczne przebiegają mniej widocznie, jak np. w procesie podejmowania decyzji, wymagającym wnikliwej i głębokiej analizy, ażeby w nim wykryć bieg procesu algorytmicznego, następnie opisać go i zbudować algorytm.

Przedmiotem szczególnego zainteresowania i dociekań teoretyków i praktyków wojskowych jest zakres i możliwości opracowywania algorytmicznego opisu działań bojowych, ich zasilania w siły i środki oraz procesów dowodzenia; a więc wykrywanie procesów algorytmicznych i budowa takich algorytmów, jak np.:

- algorytmy zbierania, selekcjonowania i przetwarzania<sup>rza</sup> informacji;
- algorytmy przygotowania i podejmowania decyzji, a w ich ramach i algorytmy dokonywania obliczeń oraz algorytm strony formalnej podejmowania<sup>x/</sup> decyzji powiązanej z algorytmem "gry" a przeciwnikiem;
- algorytmy przekazywania informacji;
- algorytmy określające postępowanie przy wykorzystaniu wszelkiego rodzaju uzbrojenia i technicznych urządzeń bojowych;
- algorytmy określające postępowanie związane z racjonalnym użyciem środków zasilających walkę i życie wojsk.

Praktyczne trudności, jakie pojawić się mogą w realizacji tych procesów, niekiedy bardzo skomplikowanych, polegają na tym, że algorytmy rozkładające operacje skomplikowane na czynności proste mogą okazać się bardzo długimi, wymagającymi wykonania wielkiej ilości tych czynności prostych.

Można jednak oczekiwać pomyślnych wyników w związku z rozwojem elektronicznej techniki obliczeniowej.

Teoria cybernetycznych układów zerojedynkowych /"0 - 1"/ opiera się na pojęciowej aparaturze logiki matematycznej /symbolicznej/, a w szczególności w znacznym stopniu na dwuwartościowej logice zdań, na zasadzie: "tak = 1, "nie = 0".

x/ Uwaga: Przy wszelkiej próbie budowy algorytmu strony formalnej podejmowania decyzji należy pamiętać o takiej jego ważnej osobliwości, jak twórcza i napięta praca intelektu dowódcy w warunkach istnienia elementów losowości i konfliktowości.

Układ zerojedynkowy jest to taki układ względnie odosobniony, którego każde wejście /bodźce/ lub każde wyjście /reakcja/ przyjmuje jeden ze stanów: albo "0" albo "1".

Zero /"0"/ na wejściu - to bodziec neutralny, natomiast jedynka /"1"/ - to bodziec czynny.

Zero /"0"/ na wyjściu - to reakcja neutralna, natomiast jedynka /"1"/ - to reakcja czynna.

Stosowanie do rodzajów operacji logicznych, stosowanych w logice matematycznej rozróżnia się gatunki cybernetycznych układów zerojedynkowych, a więc: koniunktury, alternatory, negatory, ekwiwalenty, kopiatory, retardatory.

Z układów zerojedynkowych buduje się modele imitujące poszczególne czynności układu nerwowego człowieka.

Z układów zerojedynkowych buduje się m.in. modele urządzeń sterujących w maszynach matematycznych, a więc urządzeń służących do podawania rozkazów dotyczących wybierania liczb z pamięci maszyn, dokonywania operacji na liczbach, przechodzenia do następnej operacji itd.

Układy zerojedynkowe mają bardzo ważne znaczenie przy projektowaniu urządzeń sterujących w systemach zautomatyzowanych.

Odbito 300 egz.

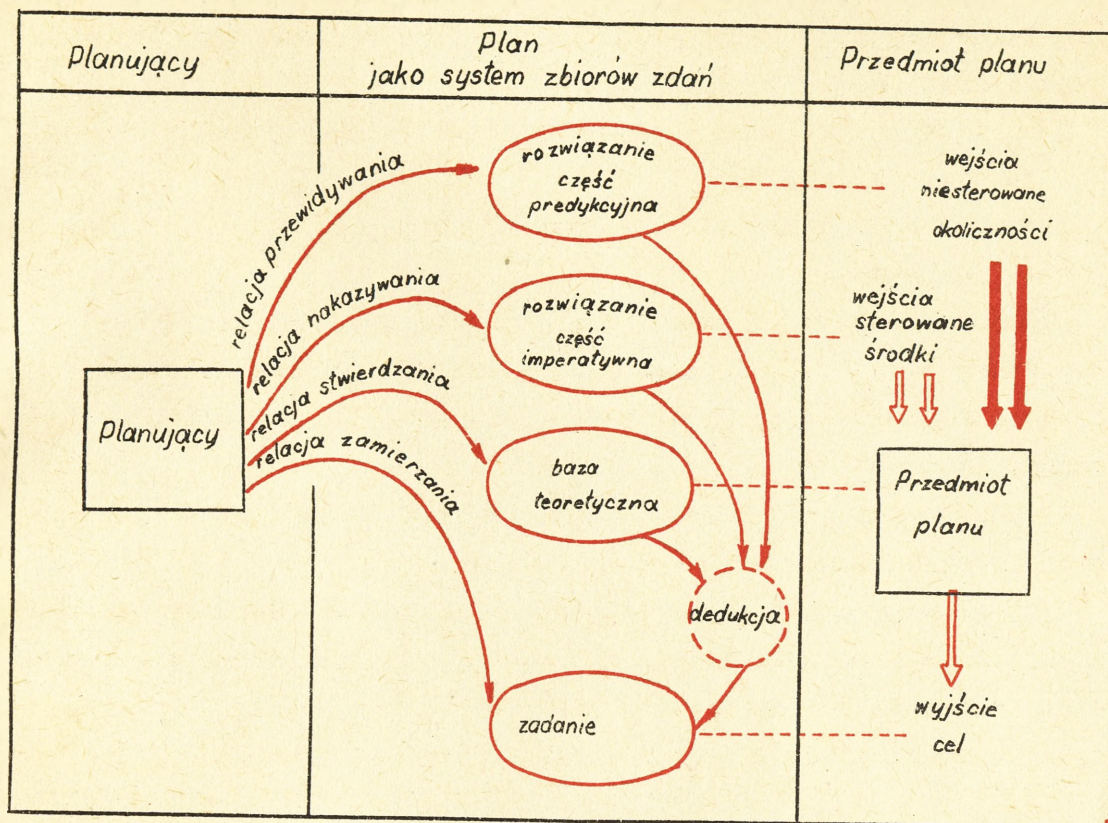
egz.nr 1-300 bibl.jawna

Wyk.płk WISNIEWSKI

Druk.K.L.

Nr.ks.2511/WW

O-XV-2758

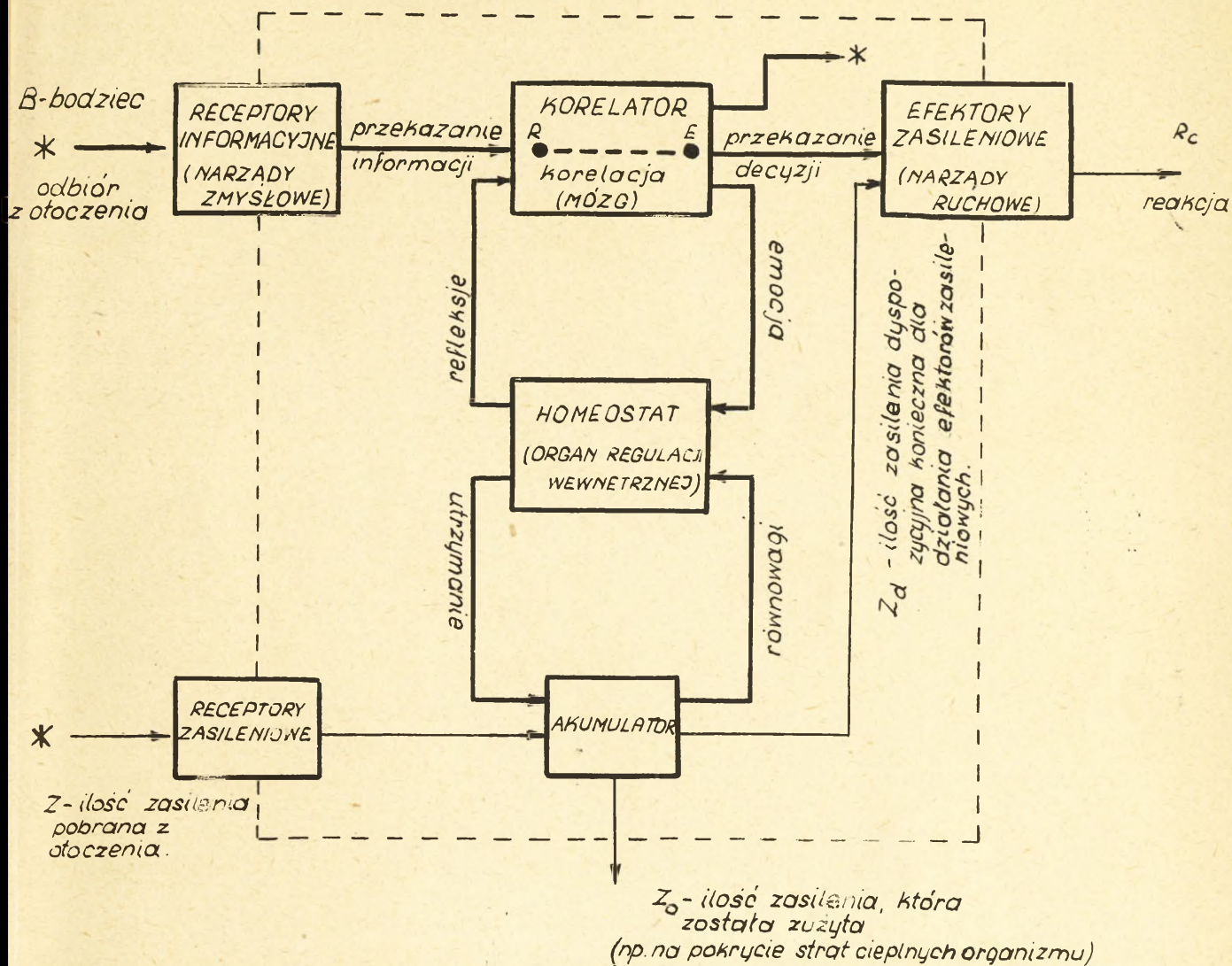


## WYKRES „FORMALNEJ” STRUKTURY PLANU

wg prof. dr H. Greniewskiego

rys nr 1

# CYBERNETYCZNY SCHEMAT ORGANIZMU ŻYWEGO



Rys. 2

/na podstawie schematu wykonanego przez prof.dr M.Nazura/

## Legenda:

**KORELATOR** - centralny układ inf., gdzie odbywa się korelacja tj. proces prowadzący od rejestracji do decyzji.

Elementy korelatora: R - rejestrator, E - estymator

— - tor informacyjny

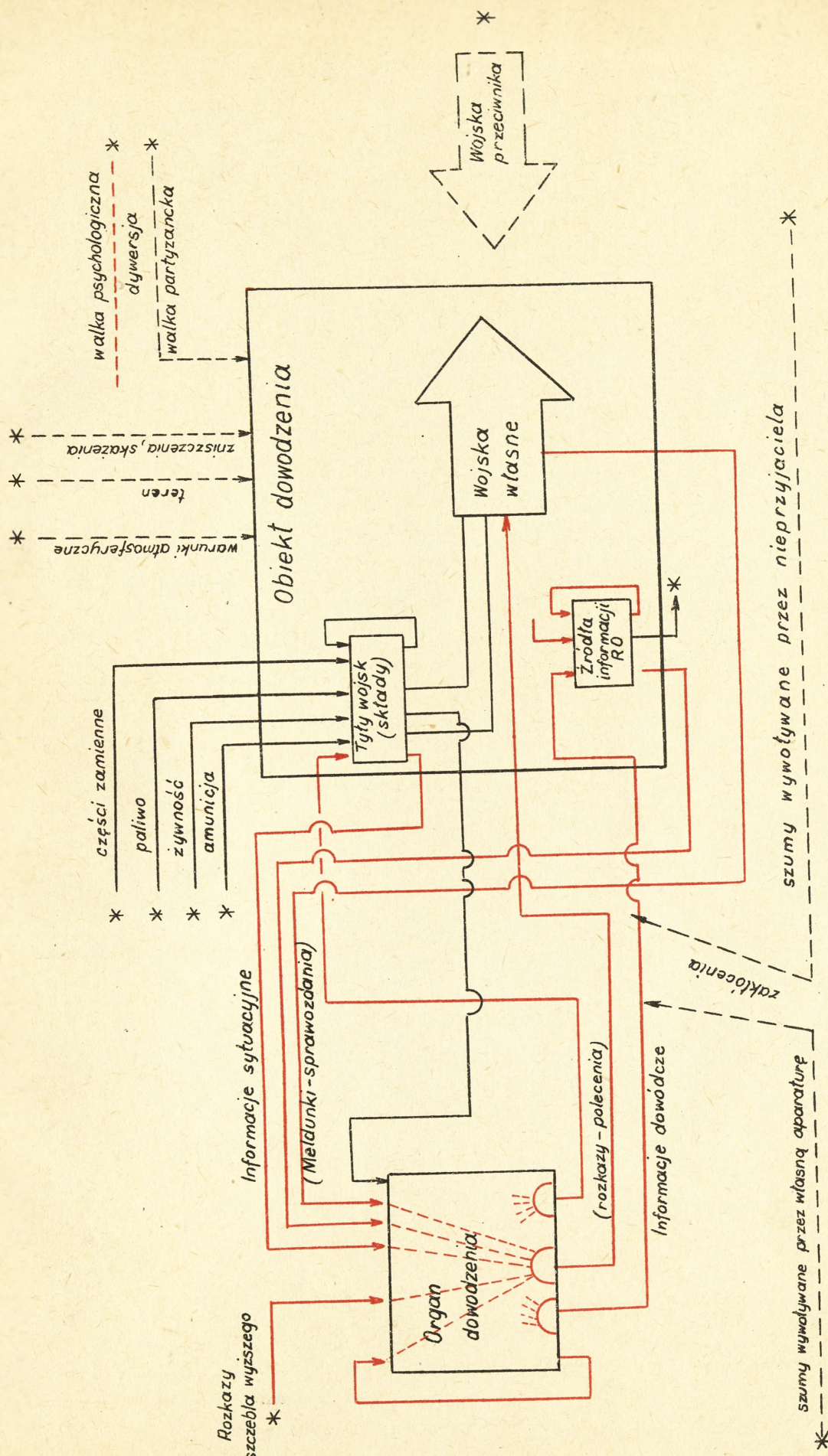
**HOMEOSTAT** - organ obejmujący regulacyjne obiegi wewnętrzne organizmu i mający za zadanie zapewniać trwałość /stabilność, bezpieczeństwo/ organizmu, utrzymywać jego równowagę /przez ujemne sprzężenie zwrotu/

**AKUMULATOR** - centralny układ zasileniowy, przetwarzający, magazynujący i rozprowadzający zasilenie /energię/ do efektorów zasileniowych

— - tor zasileniowy

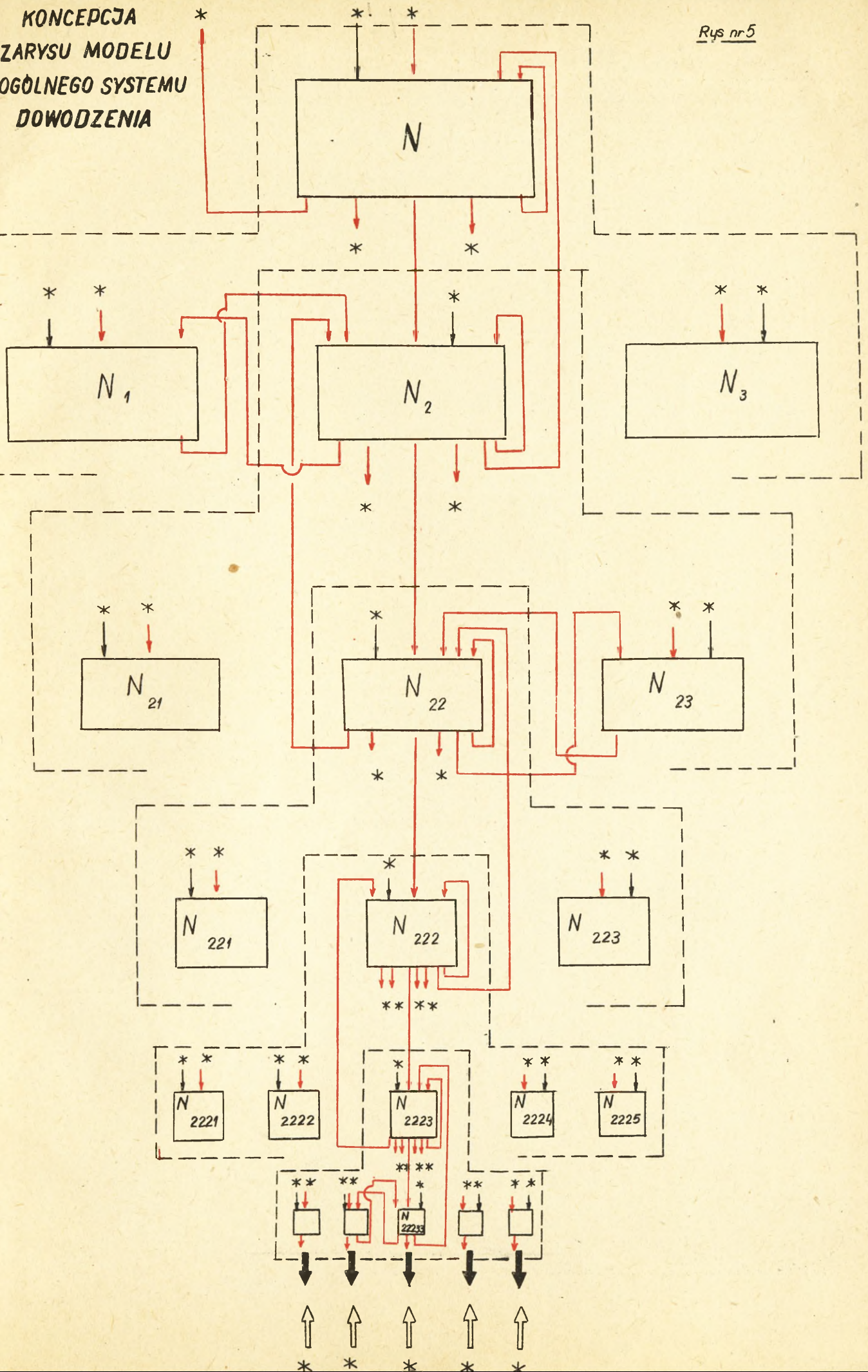
# PODSYSTEM DOWODZENIA

Rys. nr 4



KONCEPCJA  
ZARYSU MODELU  
OGÓLNEGO SYSTEMU  
DOWODZENIA

Rys nr 5



**LEGENDA** do rys. 5

**ORGANY DOWODZENIA**

$N$  - naczelny

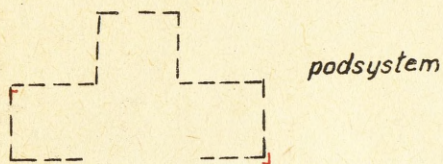
$N_1, \dots, N_2, \dots, N_3$  - wyższych związków operacyjnych

$N_{21}, N_{22}, N_{23}$  - związków operacyjnych

$N_{221}, N_{222}, N_{223}$  związków taktycznych

$N_{2221}, N_{2222}, N_{2223}, N_{2224}, N_{2225}$  - oddziałów (np. pułków)

$N_{22231}, N_{22232}, N_{22233}, N_{22234}, N_{22235}$  - pododdziałów (np. batalionów)

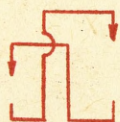


— tory informacyjne

\*  
↓ ↓  
↓ ↓ \* \*

wejścia (sterowane) i wyjścia

wejścia niesterowane



sprzężenie współdziałania poziomego (podane wyrywkowo)



wyjścia zasileniowo - materiałowe

odzworujące walkę (realizację zadania)

Uwaga: Na wykresie nie pokazano zaktóceń, a więc - i oddziaływanie nieprzyjaciela.

