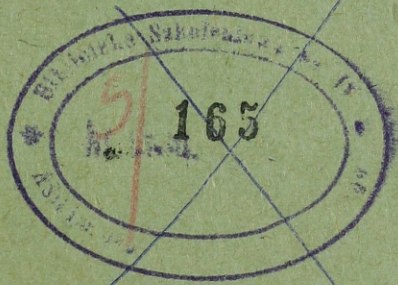


AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

Egz. Nr 30

płk prof. Felicjan WIŚNIEWSKI

ZAWIĄZKI I ZNAMIONA PROGRAMOWANIA  
I PLANOWANIA



4167

REMBERTÓW

PAŹDZIERNIK

1965



(7)

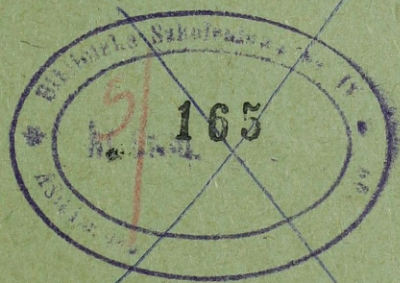
**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. gen. broni K. Świerczewskiego

---

Egz. Nr 30

plk prof. Felicjan WISNIEWSKI

**ZAWIĄZKI I ZNAMIONA PROGRAMOWANIA  
I PLANOWANIA**



4167

---

REMBERTÓW

PAŹDZIERNIK

1965

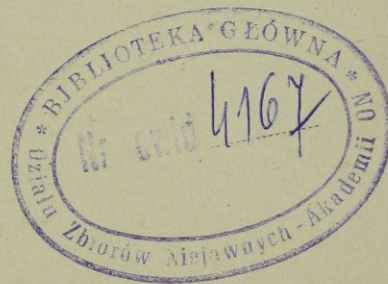
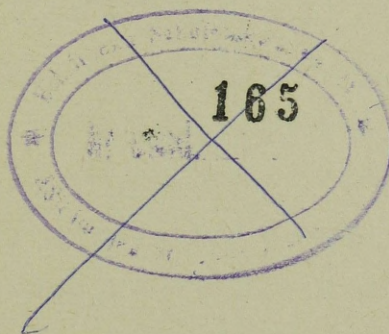
**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
**in.gen.broni K.Swierczewskiego**

-----  
**KURS BADAŃ OPERACYJNYCH**

**Płk prof. Felicjan WISNIEWSKI**

**ZAWIAZKI I ZNAMIONA PROGRAMOWANIA I PLANOWANIA**

- Strona metodologiczna
- Przesłanki prakseologiczne i cybernetyczne



-----  
**REMBERTOW**

**wrzesień**

**1965 r.**

T R E S C

	str.
I. Badania operacyjne a teoria programowania .....	3
II. Sprawność a racjonalność działania .....	5
III. Zasada racjonalnego gospodarowania - jako prakse- ologiczna zasada postępowania .....	8
Prakseologia. Teoria programowania. Badania operacyjne. Cybernetyka.	
IV. Teoria programowania /ogólne zasady/ .....	
A. Sformułowanie prakseologiczne.	15
B. Sformułowanie matematyczne.	15
V. Metody i parametry planowania /gospodarczego/ .....	24
VI. Cybernetyczna <sup>na</sup> aparatura pojęciowa w planowaniu .....	34
Zródła wykorzystania .....	40

Przypisy

- P1 - Problem zamkniętego szlaku do str.3,4
- P2 - Ekonometria a planometria do str.26
- P3 - Wieloznaczność terminu "program", do str.17

Rysunki

- 1 - Model sprzężeń integracyjnych do str.3,7,10,11,12,13,14 i P2
- 2 - Tryb planowania do str. 31
- 3 - "Planujący" a "przedmiot planu" do str. 34
- 4 - Wykres "formalnej" struktury planu. do str. 34-37

## I. BADANIA OPERACYJNE A TEORIA PROGRAMOWANIA

Badania operacyjne zwane są również w Polsce teorią podejmowania decyzji.<sup>1/</sup> Podejmowanie decyzji - decydowanie jest to dokonywanie nielosowego wyboru w działaniu<sup>2/</sup>, dawanie z jakiegoś względu pierwszeństwo jednemu elementowi zbioru przed innymi, wybieranie wariantu najlepszego, optymalnego, a więc stosowanie kryterium optymalizacyjnego w procesie decydowania.

Jednakże wybór wariantu optymalnego - ze względu na środki, metody i czas - bywa niekiedy bardzo trudny i wtedy łatwiej jest znaleźć wariant zadawalający, nie pytając o to, czy jest on najlepszy z możliwych /optymalny/ w danej sytuacji.

W mniejszych zespołach ludzkich<sup>2/</sup> /systemach - układach - mniej złożonych, np. batalion w wojsku/ ogranicza się wtedy do wariantu zadawalającego, osiąganego przy pomocy prostszych środków i metod, np. metody prób i błędów<sup>3/</sup>.

Natomiast w większych zespołach ludzkich /systemach - układach - więcej złożonych, np. związek operacyjny w wojsku, nie mówiąc już o działalności państwa, jako całości/ stojących przed powzięciem ważnych decyzji kierunkowych, nie można sobie pozwolić na szukanie rozwiązania na drodze zwykłych prób i błędów<sup>3/</sup>. Potrzebne więc są, zwłaszcza obecnie, sprawniejsze i ściślejsze metody, umożliwiające dokonanie wyboru wariantu optymalnego, zapewniającego optymalną decyzję i zmniejszającego elementy ryzyka. Takimi metodami zajmuje się nauka zwana badaniami operacyjnymi. Rozwój ich datuje się od drugiej wojny światowej. Badania operacyjne powstały w związku z problematyką wojskową w okresie ostatniej wojny, najpierw w Wielkiej Brytanii, a potem w Stanach Zjednoczonych, gdzie powołano przy niektórych dowództwach wyższych szczebli grupy ekspertów, składające się z przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych; ich zadaniem była analiza niektórych zamierzonych operacji wojskowych. Z czasem okazało się, że badania operacyjne mogą być z powodzeniem stosowane do rozwiązywania problemów techniczno-ekonomicznych, a w szczególności do techniki planowania.

1/ Teoria podejmowania decyzji. W. Sadowski, wyd. PWG - Warszawa 1960 r.

2/ Organizacja zespołów ludzkich - Wstęp do teorii organizacji i kierowania - J. Zieleniewski - wyd. PWN - Warszawa 1964 r. s.363-369.

3/ Patrz przykład - Przypisy - "Problem zamkniętego szlaku" Pl

W ten sposób problemy, stanowiące przedmiot badań operacyjnych, zaczęły się zacieśniać z problemami, którymi zajmowała się teoria programowania, ściślej teoria programowania działań współzależnych, stanowiąca trzeci dział ekonometrii i rozwijająca się początkowo w Stanach Zjednoczonych.

Sam termin "operacja" był w czasie wojny w badaniach operacyjnych używany w znaczeniu wojskowym; pojęcie "operacja" bywa jednak definiowane i stosowane w różnym sposób.

Według "Słownika wyrazów obcych" wyd. PIW - 1958 r. wyraz operacja pochodzi od łac. "Operatio" - działanie i używany jest w różnym znaczeniu: np. jako jednorazowe działanie lub ciąg działań, zmierzających do wykonania określonego zadania /operacja gospodarcza/; - jako czynność jednorodna stanowiąca część jakiegoś większego procesu produkcyjnego /w technice/; w znaczeniu wojskowym - jako zespół działań dużego zgrupowania wojska /armii, Frontu, grupy Frontów/ dla osiągnięcia określonego celu; w matematyce - jako operacja matematyczna /różniczkowanie, całkowanie/.

W świeżo wydanym "Wstępie do teorii organizacji i kierownictwa"<sup>4/</sup> rozróżnia się operacje jednopodmiotowe /czynności/ i "operacje wielopodmiotowe" /przedsięwzięcia/ - jako zamknięte w czasie fragmenty działania, realizujące cele pośrednie niższego rzędu.

W odróżnieniu od definicji przyjętej we "Wstępie do teorii organizacji i kierownictwa"<sup>5/</sup>, termin "operacja" stosowany w badaniach operacyjnych, posiada szerokie znaczenie, gdyż dotyczy działania wielopodmiotowego, realizującego różne cele, a nie tylko cele niższego rzędu. W tym czasie przez operacje rozumie się działanie dowolnego złożonego układu /systemu/, w którym współdziałają ludzie i "aparatura"<sup>6/</sup> celem uzyskania określonego rezultatu.

Systemem może być mała jednostka wojskowa lub zespół tych jednostek /związek taktyczny, związek operacyjny/; może być jednostka transportowa; może być przedsiębiorstwo przemysłowe; może być gospodarstwo narodowe itp.

Przez operację można więc rozumieć wszelkie zorganizowane działanie ludzkie, prowadzone pod kierownictwem według określonego planu.

4/ Patrz wyd. cyt. pod. 2/J.Zieleniewski - s.168,169.

5/ cyt. "Organizacja zespołów ludzkich" J.Zieleniewski s.168,169.

6/"Aparatura" w znaczeniu prakseologicznym oznacza narzędzie oraz różne "pojemniki" /np. domy, maszyny itp/, ograniczające swobodę ruchu zawartych w niej przedmiotów - "Traktat o dobrej robocie" T.Kotarbiński wyd. ZN in. Ossolińskich 1958 r. s.57.

Działanie rozumiane w sensie szerokim oznacza tyle, co wywoływanie zmian. "Działać - a przynajmniej działać z namysłem - to tyle, co zmieniać rzeczywistość w sposób mniej lub bardziej świadomy".<sup>7/</sup> Tak to ujmuje prakseologia, którą T. Kotarbiński nazywa "ogólną teorią sprawnego działania",<sup>8/</sup> a którą O. Lange określa mianem "nauki o racjonalnym działaniu".<sup>9/</sup>

Matematyczną teorię stosowania zasady racjonalnego działania - jako prakseologicznej zasady postępowania opartego na rozumowaniu - stanowią badania operacyjne i teoria programowania, "ze sobą blisko powiązane",<sup>10/</sup>

## II. SPRAWNOŚĆ A RACJONALNOŚĆ DZIAŁANIA

Przede wszystkim spróbujemy znaleźć więź między "sprawnością" i "racjonalnością" działania - jako dwoma kategoriami prakseologicznymi.

Godzi się więc poświęcić chwilę uwagi "sprawności" rejestrując od razu na początku wieloznaczność tego terminu. Prakseologia rozróżnia trzy jego znaczenia: uniwersalne, syntetyczne i manipulacyjne /str. 131 "Traktat o dobrej robocie"/. Rozumiany w sensie uniwersalnym termin "sprawność" jest nazwą ogólną każdego z walorów praktycznych /prakseologicznych/, a więc dokładność jest jakąś sprawnością, wydajność też, prostota - także itd. Natomiast przez sprawność w znaczeniu syntetycznym należy rozumieć ogół tych walorów praktycznych razem wziętych: działa się tym sprawniej - w tym rozumieniu - im działanie jest bliższe posiadania w sobie wszystkich walorów "dobrej roboty" i to w jak najwyższym wymiarze. A więc sprawne w znaczeniu syntetycznym - według "Traktatu o dobrej robocie" jest takie działanie, które jest możliwie bliskie posiadania w sobie wszystkich cech /znamion/ dobrej roboty i to w jak największym wymiarze. A znamiona dobrej roboty, to przede wszystkim skuteczność działania, ekonomiczność działania, racjonalność działania itp.

Obu tym stosunkowo ogólnym znaczeniom sprawności przeciwstawia się sens dość specjalny sprawności, który "Traktat o dobrej

7/ "Traktat o dobrej robocie" T. Kotarbiński, wyd. ZN im. Ossolińskich, Wrocław - Warszawa 1958 s.20,

8/ tamże, s.7

9/ Optymalne decyzje. Zasady programowania. O Lange. wyd. PWN Warszawa 1964 r. s.11.

10/ Tamże s.16.

robocie" nazywa sprawnością manipulacyjną. Np. sprawnością manipulacyjną celuje dzielna maszynistka w porównaniu z osobą początkującą, która powoli i myląc się wystukuje kolejne litery jednym palcem. Robotę "sprawniejszą manipulacyjnie" - w odróżnieniu od roboty mniej sprawnej - znamionują takie jej cechy /składniki/ jak: większa szybkość ruchów narządów czynnych - mniejszy wysiłek przy ich wykonywaniu - większe zbliżenie ruchu wykonanego do ruchu zamierzonego, - większy stopień zautomatyzowania ruchu, - większa potoczystość ruchu /przeciwstawna względem "kanciastości" przejść od fazy do fazy/, większy stopień scalania /zastępowania wielkości ruchów jednym ruchem/ i pewności.

W zakończeniu rozdziału III "Walory praktyczne działania"<sup>11/</sup> T. Kotarbiński pisze: "Mistrzem wreszcie w danej umiejętności jest ten, kto w niej osiągnął sprawność ogólną /moje podkreślenie/ nie mniejszą, niż sprawność ogólna osiągnięta do tego czasu przez kogokolwiek innego".

Nasuwa się więc myśl, że chodzi tu o taką postać sprawności /cechę działania/, którą można by użyć wtedy, gdy chcemy jakiegoś działanie ocenić jednolicie i generalnie.

Rozwinięcie tej myśli znajdujemy w cytowanym już poprzednio "Wstępie do teorii organizacji i kierownictwa", gdzie na str. 275 czytamy: "Analizując sprawność "ex post", można ją rozpatrywać bądź jako sprawność rzeczywistą, bądź też jako sprawność w sensie metodologicznym".

Działanie było rzeczywiście sprawne, gdy w rzeczywistości odpowiadało właściwym w danej sytuacji kryterium sprawności /posiadało maksymalną liczbę walorów praktycznych dobrej roboty/.

Działanie odznacza się maksymalną, możliwą w danych warunkach sprawnością w sensie metodologicznym, jeżeli podmiot działający uczynił wszystko, co w danych warunkach mógł zrobić, aby zapewnić działaniu maksymalną pod każdym względem sprawność rzeczywistą, a mimo to działanie "nie wyszło", nie dało zamierzonego skutku, lub okazało się mniej sprawne niż przewidywano. Zachodzi to wtedy, kiedy skutek działania /działania sprawnego/ jest niezależny od podmiotu działającego /"sprawcy"/, kiedy nastąpiły zdarzenia siły wyższej szkodliwe ze względu na dane działanie np. burza w toku sprawnie przeprowadzanego ćwiczenia.

11/ "Traktat o dobrej robocie" T. Kotarbiński wyd. 1958 r. s.146.

Rozważania te dotyczą zarówno sprawności w znaczeniu ogólnym, jak i sprawności w znaczeniu uniwersalnym, która jest nazwą ogólną każdego z walorów praktycznych /prakseologicznych/. A więc sprawnością w znaczeniu uniwersalnym jest skuteczność, jest ekonomiczność /wydajność i oszczędność, jest też zarówno racjonalność rzeczowa /traktowana jako aspekt skuteczności - celowości/, jak i racjonalność metodologiczna, o czym dalej będzie mowa.

Dopiero na tle rozważań dotyczących pojęcia sprawności i wieloznaczności tego terminu można sobie wyrobić pogląd na to, dlaczego prof. T. Kotarbiński określa prakseologię jako "naukę o skutecznym działaniu" /"Sprawność i błąd" wyd. PZWS 1957 r. - str. 104/, a jednocześnie /tamże na str. 123, a więc na ostatniej stronie/ nazywa prakseologię "gramatyką form sprawnego działania", jak również to czyni w systematycznym opracowaniu podstaw prakseologii w "Traktacie o dobrej robocie" /wyd. 1958 r. s. 7/, stosując termin: "ogólna teoria sprawnego działania".

Natomiast prof. O. Lange w swej monografii naukowej pt. "Ekonomia polityczna", zawierającej nowy, twórczy dorobek teoretyczny z zakresu ekonomii politycznej /t. I wyd. 1959, s.166 lub 1963 str. 212/ zaznacza, że "prakseologię można też określić jako "logikę racjonalnego działania", rozwijając w przypisie do tej strony swą myśl następująco: "Wydaje nam się, że prakseologię należy określić jako naukę o racjonalnym działaniu, przy czym chodzi tu o racjonalność w sensie metodologicznym: skuteczność działania łączy się z jego racjonalnością rzeczową, która jednak nie jest właściwością działania jako sposobu postępowania i dlatego nie jest kwestią prakseologii, lecz kwestią technologii". O. Lange kładzie więc nacisk na taką postać sprawności w sensie uniwersalnym, jaką jest racjonalność działania w sensie metodologicznym.

Rozróżnia się bowiem dwa rodzaje racjonalności działania: racjonalność rzeczową oraz racjonalność metodologiczną.<sup>12/</sup>

Fierwsza występuje, gdy dobór środków odpowiada prawdziwej, obiektywnie istniejącej sytuacji, tj. istniejącym rzeczywistości faktom, prawom i stosunkom. Rzeczowa racjonalność działania

12/ Rozróżnianie takie przeprowadza T. Kotarbiński w swojej pracy "Traktat o dobrej robocie" wyd. 1958 s.137-139. Znajdujemy tam taki przykład działania racjonalnego metodologicznie, a nieracjonalnego rzeczowo: "Ktoś oparł swój plan podróży na urzędowym rozkładzie jazdy, lecz nie dojechał do miejsca przeznaczenia, gdyż wbrew informacji pociąg nie zatrzymał się na stacji docelowej".

jest więc równoznaczne z jego skutecznością.

Druga, tj. racjonalność metodologiczna /racjonalność w sensie metodologicznym/ oznacza, że działanie jest racjonalne z punktu widzenia wiedzy posiadanej przez podmiot działający, tzn. że wnioskowanie logiczne, decydujące o wyborze środków jest poprawne - w ramach posiadanej wiedzy: przy tym pomija się zagadnienie, czy wiedza ta jest zgodna z obiektywnym stanem rzeczy.

Racjonalność metodologiczna jest właściwością działania jako sposobu postępowania: natomiast racjonalność rzeczowa /w sensie rzeczowym/ jest sprawą adekwatności wiedzy, na której działanie się opiera.

### III. ZASADA RACJONALNEGO GOSPODAROWANIA - JAKO PRAKSEOLOGICZNA ZASADA POSTĘPOWANIA

Racjonalność działania wynika z zasady gospodarności względnie gospodarczości, zwanej też zasadą racjonalnego gospodarowania,<sup>13/</sup> odgrywającej szczególnie dużą rolę w ekonomii politycznej. Jest to ogólna zasada racjonalnego postępowania w warunkach, gdy cel i środki działania są skwantyfikowane,<sup>14/</sup> tj. mają charakter "ilości" lub przynajmniej "wielkości".

Zjawisko ma charakter ilości, jeśli można je mierzyć, a więc wyrazić jednoznacznie przy pomocy liczby.

Istnieją jednak zjawiska, których nie możemy wprawdzie zmierzyć, ale które możemy uporządkować, tj. ustawić w sposób jednoznaczny w pewnej kolejności według stopnia ich natężenia. Mówimy wówczas, że zjawiska mają charakter wielkości. Przykładami takiej klasyfikacji porządkowej mogą być: np. uszeregowanie gwiazd według stopnia ich jasności, np. porządkowanie pewnych zjawisk według natężenia bólu, które one powodują itp.

Wystarczającym warunkiem dla stosowania zasady racjonalnego gospodarowania jest to, aby cel, do którego dążymy, miał charakter wielkości, aby istniała możliwość określenia, czy cel osiągnięty został w wyższym, czy w niższym stopniu, w porównaniu do pierwszego jego poziomu wyjściowego lub stanu poprzedniego. Uwaga ta ma charakter ogólny, gdyż w każdym rachunku, który zmierza do maksymalizacji lub minimalizacji pewnej zmiennej, wystarcza, aby zmienna ta była wielkością, tzn. aby poszczególne poziomy tej wielkości mogły być w sposób jednoznaczny uporządkowane.

13/ Ekonomia polit. t.I wyd. trzecie PWN - Warszawa 1963 r. s.188 O. Lange.

14/ cyt. "optymalne decyzje" O. Lange s.12,13,14,15.

Z przytoczonych wyjaśnień wynika oczywiście, że każda "ilość" jest "wielkością", ale nie odwrotnie.

Zasada racjonalnego gospodarowania stwierdza, że maksimum realizacji celu osiąga się, postępując:

- 1/ - w ten sposób, żeby przy danym nakładzie środków uzyskać maksymalny stopień realizacji celu, albo
- 2/ - tak, aby dany /z góry określony/ stopień realizacji celu osiągnąć najmniejszym nakładem środków.

Pierwszy wariant postępowania nazywa się zasadą największego efektu albo zasadą największej wydajności.

Drugi wariant postępowania nazywa się zasadą najmniejszego nakładu środków, albo zasadą oszczędności środków /może też być nazywany zasadą najmniejszego kosztu/. Niektórzy używają też - jako określenia drugiego wariantu - nazwy "zasada najmniejszego wysiłku". Jest to określenie wąskie; wysiłek jest bowiem tylko jednym ze środków, obok nakładu środków rzeczowych. Obydwa warianty<sup>15/</sup> zasady racjonalnego gospodarowania są równoważne i prowadzą do tego samego rezultatu.

Niekiedy zasada racjonalnego gospodarowania formułowana bywa w trzeci jeszcze sposób: - jako postępowanie, które wiedzie do osiągnięcia "największego stopnia realizacji celu przy najmniejszym nakładzie środków". Tego rodzaju definiowanie prowadzi do logicznej niedorzeczności, gdyż omawiane dwa warianty są wariantami alternatywnymi. Zakłada się bowiem, że związek między nakładem środków a stopniem realizacji celu jest dodatni, tzn., że większy zasób środków umożliwia, przy stosowaniu zasady racjonalnego gospodarowania, większy stopień realizacji celu i odwrotnie. Bliższe wyjaśnienie w tej sprawie uzyskają czytelnicy - w toku wykładów matematycznych podstaw programowania.

Zasada racjonalnego gospodarowania na etapie nowych stosunków produkcji opartych na społecznej własności środków produkcji wymaga podporządkowania celów, do jakich dążą poszczególne przedsiębiorstwa, celowi ogólnemu obejmującemu całość społecznego procesu produkcji i dystrybucji. W związku z tym wymaga ona

-----  
15/ Te dwa warianty występują także w cyt. "Traktat o dobrej robocie" - s.124 przy rozpatrywaniu przez T. Kotarbińskiego "ekonomiczności" działania i jej dwóch odmian: "wydajności" i "oszczędności".

koordynacji działalności poszczególnych przedsiębiorstw /tzn. planowania gospodarstwa społecznego/, integracji /scalenia/ celów tych przedsiębiorstw przez wspólny cel, kierujący działalnością gospodarzą społeczeństwa. Integracja celów prowadzi do powstania hierarchicznej struktury celów. Na szczycie tej piramidy strukturalnej celów znajduje się cel naczelnny tj. cel planu gospodarstwa społecznego, nazywany też celem pierwszego rzędu. Środki służące do realizacji tego celu stanowią cel drugiego rzędu /np. działalność kolei żelaznej, produkcja wielkich hut stali/ itd.

Hierarchiczna struktura celów jest właściwością socjalistycznego sposobu produkcji - tak, jak właściwością kapitalistycznego sposobu produkcji jest istnienie niezależnych od siebie, równoległych celów poszczególnych przedsiębiorstw kapitalistycznych; maksymalizacja zysku każdego z tych przedsiębiorstw .

Zasada racjonalnego gospodarowania /w skrócie: zasada gospodarności lub gospodarczości/ powstała w związku z działalnością człowieka. Stąd też wywodzi się jej nazwa. Wykształciła się na etapie przejścia od prywatnego do społecznego sposobu produkcji i w miarę wzmagającego się oddziaływania bazy ekonomicznej, na nadbudowę w coraz większym stopniu przenikającą do różnych dziedzin działalności ludzkiej. Wprawdzie jeszcze i obecnie najbardziej powszechną dziedziną stosowania zasady gospodarczości jest działalność gospodarza, ale nie jest jedyną. Zasada gospodarczości jest zasadą wszelkiej racjonalnej działalności ludzkiej zmierzającej do maksymalizacji realizacji celu. Gdziekolwiek działalność jest racjonalna /uzasadniona poznawczo, oparta na rozumowaniu/, a cel jest skwantyfikowany tzn. "ilościowo wymierzony" lub "współmierny wielkościowo" - wszędzie tam występuje zasada gospodarczości /"ekonomiczności"/.

Znajduje więc zastosowanie w różnych dziedzinach działalności człowieka - jako zasada racjonalnego działania. W technice np. rozstrzyga tego rodzaju problemy, jak przy pomocy danych środków osiągnąć największą szybkość danego środka transportu, uzyskać największą wytrzymałość budowanego mostu itp. Problemy techniczne rozwiązywane w oparciu o zasadę racjonalnego gospodarowania /"ekonomiczność"/ mogą być formułowane również inaczej, mianowicie, cel działania można sformułować np. jako osiągnięcie danej sprawności maszyny najmniejszą ilością środków.

Podobnie w taktyce, operacji i strategii wojennej może chodzić o to, aby dany cel osiągnąć najmniejszym nakładem środków materialnych i minimalnymi stratami w ludziach lub odwrotnie, aby danymi środkami uzyskać największy efekt taktyczny, operacyjny lub strategiczny.

Z przytoczonych przykładów /a można by je mnożyć/ wynika, że obecnie pojęcie "racjonalności" działania /w sensie metodologicznym/ stosuje się nie tylko do działalności gospodarczej, ale do wszelkiego działania. Powstaje więc zagadnienie wykrycia tego, co jest wspólne wszystkim dziedzinom racjonalnej działalności. Temu czyni zadość prakseologia /rys. nr 1/, której najbardziej - jak dotychczas - systematyczne opracowanie podstaw dał Tadeusz Kotarbiński w cytowanym już powyżej "Traktacie o dobrej robocie". Prakseologia formułuje ogólne pojęcia, które powstają w związku z racjonalnym działaniem. Są to pojęcia takie, jak cel i środek, metoda, czyn, plan, sprawność, skuteczność, ekonomiczność /wydajność i oszczędność/ i inne. Pojęcia takie noszą miano kategorii prakseologicznych. Między kategoriami prakseologicznymi, prakseologia ustanawia pewne relacje, które określa się mianem prakseologicznych zasad postępowania. Taką prakseologiczną zasadą postępowania jest omówiona powyżej zasada racjonalnego gospodarowania.

Na fali rozprzestrzeniania się zasady racjonalnego gospodarowania /działania/, na teoretycznym podłożu prakseologii "jako kodyfikatorki truizmów praktycznych", wyrosła z praktyki - w ramach ekonometrii<sup>16/</sup> teoria programowania współzależnych działań zwana krótko teorią programowania.

Teoria programowania pojawiła się prawie jednocześnie z inną nauką zwaną "analizą operacji" - "badaniami operacyjnymi" /"operations research"/. Obie te nauki rozwinęły się w związku z potrzebami operacji wojennych i ze sobą są blisko powiązane.

Analiza<sup>17/</sup> operacji /"Badania operacyjne"/ powstała w Anglii w początkach II wojny światowej, gdy powołano wielu uczonych z różnych dziedzin nauki dla naukowego opracowania metod zaopatrzenia armii i prowadzenia działań wojennych, jak np. ustalenia optymalnej liczby statków w konwoju, ustalenia optymalnej trasy statków wiozących transporty wojskowe, zapewniającej minimalne straty w statkach i ładunkach.

16/ Wstęp do ekonometrii. O. Lange, wyd. PWN - W-wa 1961 r. s.18,189.

17/ Cyt. "Optymalne decyzje". O. Lange s.16,17.

Nauka o programowaniu<sup>17/</sup> rozwinęła się natomiast w Stanach Zjednoczonych w okresie wojennym, gdy powstały problemy związane z organizacją zaopatrywania armii w sprzęt wojenny, żywność, z rozmieszczeniem składów. Chodziło np. o najlepsze rozmieszczenie zapasów żywności i sprzętu wojennego. Umieszczenie składów bliżej frontu zapewniało wprawdzie szybsze dostarczanie żywności i sprzętu na miejsce przeznaczenia, ale zarazem zwiększało ryzyko ich zniszczenia przez działanie nieprzyjaciela. Podobnie przedstawiał się problem organizowania małych składów rozmieszczonych gęsto bądź dużych rozmieszczonych rzadko.

Były to problemy wchodzące w zakres rachunku optymalizacji, a wiele metod ich rozwiązania znalazło zastosowanie w pokojowej działalności gospodarczej, np. Podstawowe idee nauki programowania w zastosowaniu do zagadnień organizacji produkcji i transportu rozwinął już w 1939 r. matematyk radziecki<sup>17/</sup> L.W. Kantorowicz w swej pracy pt. "Matematyčeskije metody organizacii i płanirowania proizwodstwa".

Wspomniane powyżej bliskie powiązanie obydwóch tych nauk - poprzez rachunek optymalizacji - stwarzało sprzyjające warunki dla integrowania się teorii programowania z badaniami operacyjnymi, a jednocześnie wyłamywania się z ram ekonometrii. Teoria programowania powstała - jak nadmieniano poprzednio - w związku z koniecznością optymalizacji rozwiązań problemów gospodarki wojennej, gdzie takie dziedziny ekonometrii<sup>18/</sup>, jak problemy prognozy koniunktury i analiza procesów rynkowych nie miały bezpośredniego znaczenia.

Okazało się, iż w czasie pokoju znaczna część metod "programowania - badań operacyjnych", stworzonych dla rozwiązywania wojennych problemów, znalazła zastosowanie dla ustalenia racjonalnego gospodarowania poszczególnych przedsiębiorstw, nabierając przez to szczególnego znaczenia dla nauk ekonomicznych. Jednakże zakres programowania, względnie badań operacyjnych nie ogranicza się do ekonomii. Obecnie mają one coraz szersze zastosowanie w rozmaitych dziedzinach działalności ludzkiej, w których występuje

-----  
17/ Cyt. "Optymalne decyzje" O. Lange s.16,17.

18/ patrz Przypisy: "Ekonometria a planometria" /ekonmetria socjalistyczna/ - P2.

problem koordynacji wielkiej liczby czynności /operacji, działań/, zmierzających do osiągnięcia skwantyfikowanego /tj. mającego charakter "ilości" lub przynajmniej "wielkości"/ celu oraz zagadnienie optymalnego układu tych działań, tj. takiego układu /modelu/, który zapewnia realizację celu w maksymalnym stopniu.

Wychodząc z powyższych przesłanek, można badania operacyjne i związaną z nimi teorię programowania, uznać za należące do prakseologii /patrz rys.1/.

Z prakseologią zazębia się również nowa nauka, powstała w ostatnich czasach, cybernetyka<sup>19/</sup>, badająca dwa rodzaje procesów, mianowicie: transfomowanie informacji i sterowanie/ rozumiane w najszerszym tych słów znaczeniu/ i mającą zastosowanie wszędzie tam, gdzie występują te procesy: w zwierzęciu, w człowieku, w maszynie i w społeczeństwie.

Cybernetyka traktuje w sposób ogólny i wysoce abstrakcyjny o układach elementów powiązanych stosunkami wzajemnego oddziaływania /"sprzężeniami zwrotnymi"/; krótko o procesach wzajemnie współzależnych i w ten sposób łączy się z teorią programowania /badaniami operacyjnymi/. Buduje modele cybernetyczne /schematy sieci sprzężeń wielu układów/, będące uproszczonymi odwzorowaniami oryginałów, którymi mogą być: każdy organ, każdy organizm i każda organizacja.

M.in. istnieją dwie możliwości zastosowania cybernetyki do prakseologii<sup>20/</sup>, jako nauki o czynie ludzkim:

- jedną z możliwości jest badanie sprzężeń wiążących ze sobą sprawcę czynu i narzędzia;
- drugą nie mniej obiecującą dziedziną zastosowania stanowi planowanie, w szczególności analiza procesu konstruowania<sup>21/</sup> planu, jako wytworu planowania.

"Analizę procesu konstruowania planu dać może właśnie cybernetyka, natomiast analizę struktury gotowego już /tzn. już zaakceptowanego, lecz jeszcze nie wykonanego/ dowolnego planu działania dać może w pierwszym rzędzie współczesna logika matematyczna".

19/ "0-1 modele cybernetyczne" Maria Kampisty, wyd. PWN Warszawa, 1963 r. s.12-15.

20/ "Cybernetyka z lotu ptaka" Henryk Greniewski i Maria Kampisty wyd. drugie KiW 1963 r. s.92, 108.

21/ "Sprawność i błąd" T.Kotarbiński, wyd. PZWS 1957 r. s.77 oraz "Logiczne i cybernetyczne prolegomena do teorii planowania". M. Greniewski - Biuletyn naukowy wydziału ekonomii politycznej Un. Warszawskiego nr 6 - czerwiec 1960 r. str. 63-68, 3,4.

Zakres zastosowania cybernetyki jest bardzo szeroki, począwszy od badania układów sterowania w maszynach i samosterujących układów biologicznych, a kończąc na opracowaniach naukowych zasad zarządzania produkcją materialną i nieprodukcyjną sferą społeczeństwa oraz planowania, jak również na konstruowaniu modeli biologicznych, psychologicznych i ekonomicznych.<sup>20/</sup>

Poprzez teorię informacji, a w tym poprzez wykrycie możliwości transformacji różnych struktur informacyjnych - różnych układów - cybernetyka stworzyła platformę porównywalności między poszczególnymi naukami.

"Cybernetyka, stykając się z innymi naukami - pisze Niemczynow<sup>22/</sup> - rodzi liczne dyscypliny nauk stosowanych, jak np. cybernetyka biologiczna, lingwistyczna, techniczna i medyczna ... .. Obecnie jesteśmy świadkami kształtowania się jeszcze jednej gałęzi wiedzy - cybernetyki ekonomicznej". Ważną rolę i znaczenie cybernetyki dla sterowania całością, jak i poszczególnymi dziedzinami gospodarki narodowej, podkreśla także prof. O. Lange<sup>23/</sup>.

"Cybernetyka ekonomiczna<sup>22/</sup> jest ściśle związana z planometrią. Głównym zadaniem cybernetyki w zakresie badań ekonomiczno-matematycznych jest stworzenie naukowych podstaw zastosowania systemów maszynowego przetwarzania /transformacji/ informacji w dziedzinie zarządzania gospodarką. Planometria wykorzystuje przy tym cybernetykę dla potrzeb techniki planowania i obliczeń planistycznych. Cybernetyka ekonomiczna zajmuje się mechanicznymi analogiami modeli ekonomicznych, podstawami technicznymi umożliwiającymi symulację zachowania się tych modeli. Natomiast budowa samych modeli gospodarki planowej, ich analiza z punktu widzenia ekonomicznego i matematycznego stanowią przedmiot zainteresowania planometrii".

Również i w dziedzinie wojskowej budzi cybernetyka coraz większe zainteresowania. Świadczą o tym liczne wojskowe wydawnictwa zagraniczne, w tym radzieckie, jak również mnożące się artykuły

20/ "Cybernetyka z lotu ptaka" Henryk Greniewski i Maria Kempisty wyd. drugie KIW 1963 r. s.92,108.

22/ Metody i modele ekonomiczno-matematyczne W.Niemczynow /tłum. z rosyjskiego/ wyd. PWE - Warszawa 1964 r. s.37,38.

23/ "Sterowanie i regulacja procesów gospodarczych /wstęp do cybernetyki ekonomicznej/" - praca przygotowana na podstawie wykładów prof. O. Lange na Wydziale Ekonomii Politycznej UW, ogłoszonych w r. 1962/63.

w wojskowych periodykach krajowych, wreszcie - prace z zakresu "cybernetyki wojskowej".<sup>24/</sup> Tak szerokie zainteresowanie się cybernetyką wywodzi się stąd, że bez jej zastosowania nie można stworzyć naukowo-uzasadnionego systemu dowodzenia. Bez cybernetyki nie da się bowiem w pełni rozwiązać takich węzłowych i ważnych problemów wojskowych, jak np:

- racjonalna organizacja potoków informacji wojskowej; niezbędnej zarówno dla planowania, jak i dowodzenia;
- prawidłowe przetwarzanie informacji;
- pomysłne rozwiązywanie zagadnień z dziedziny automatyzacji dowodzenia;
- rozwój metod opracowywania modeli działań bojowych itp.

----- x -----

Kończąc omówienie zasady racjonalnego działania - jako jednej z zasad prakseologicznych - warto jeszcze raz podkreślić, że zarówno teoria programowania sprzężona z badaniami operacyjnymi, jak i cybernetyka wiążą się z prakseologią, gdyż zajmują się racjonalnym działaniem, to znaczy działaniem "przystosowanym do okoliczności i w ogóle do wszystkiego, cokolwiek w zasadzie prawdziwym stwierdzić można"<sup>25/</sup>, a więc "działaniem poznawczo ugruntowanym".<sup>26/</sup>

#### IV. TEORIA PROGRAMOWANIA

##### A. Sformułowania prakseologiczne

Teoria programowania /"kościec badań operacyjnych"/ stanowi matematyczną teorię stosowania zasady racjonalnego gospodarowania - jako ogólnej prakseologicznej zasady postępowania. Chodzi więc o zasadę racjonalnego działania w warunkach, kiedy cel i środki mają charakter "ilości", a przynajmniej "wielkości".<sup>27/</sup>

Cel, środki i warunki - "oto trzy człony"<sup>28/</sup> każdego działania /postępowania/.

Każde działanie<sup>29/</sup> wiąże się z określonym celem lub większą ilością celów. Działają się po to, aby zrealizować postawione /pożądane/ cele/.

24/ "Kibiernietika w wojennom diele" M. Gongzarenko, Moskwa 1960.

"Kibiernietika w wojennom morskim floti" A. Lifszyc - wyd. Min.Obr. SSSR, Moskwa 1964 r.

25/ Cyt. "Traktat o dobrej robocie" T. Kotarbiński - s.138.

26/ "Sprawność i błąd" T.Kotarbiński, wyd. PZWS - Wława 1957 s.77.

27/ Patrz rozdz. III s.

28/ Cyt. "Traktat o dobrej robocie" T.Kotarbiński s.20 oraz przypisy...

29/ Cyt. "Teoria podejmowania decyzji" W. Sadowski s.7,8.

Aby działanie, mające doprowadzić do realizacji celu /celów/, mogło być prowadzone, należy dysponować pewnym zasobem /zbiorem/ środków. Na ogół środki stojące do naszej dyspozycji - mogą być użyte w różny sposób. O tym, jakie sposoby użycia /wykorzystania/ tych środków są w danym /konkretnym/ przypadku możliwe, decydują warunki<sup>30/</sup>, w jakich działamy. Gdyby warunki, w jakich działamy, były tego rodzaju, że przesądzałyby jednoznacznie sposób użycia środków, rozwiązanie byłoby proste. Najczęściej jednak, a przynajmniej bardzo często warunki sugerują nam różne sposoby działania /mamy do czynienia z relatywnie dużą ilością stopni "swobody działania"/. Powstaje więc problem wyboru, a za tym i podjęcia decyzji. Należy więc dokonać nielosowego wyboru, a za tym i zdecydować, w jaki sposób użyć środki lub też - jaki zespół środków - stojących do dyspozycji dobrać i użyć w działaniu zmierzającym do realizacji ustalonego /z góry określonego/ celu /celów/.

Aby można było dokonać takiego wyboru /a za tym i podjąć decyzję/, należy przyjąć odpowiednie kryterium,<sup>31/</sup> przy pomocy którego można by ocenić i porównać skutki /efekty/ takiego, czy innego sposobu użycia /wykorzystania/ środków. Dysponując więc odpowiednim kryterium, można będzie ustalić, który z możliwych sposobów /programów działania/ będzie najlepszy, czyli optymalny.

Optymalnym sposobem wykorzystania środków nazywamy sposób ich użycia zgodny z zasadą racjonalnego działania /z jej dwoma alternatywnymi wariantami/ /patrz rozdział III/.

Optymalizacja wykorzystania środków polega zatem na maksymalizacji celu lub minimalizacji środków, a więc na tym, aby:  
1/ danym nakładem środków osiągnąć największy stopień realizacji celu, lub  
2/ osiągnąć ustalony /z góry określony/ stopień realizacji celu najmniejszym nakładem środków.

Zużycie /wykorzystanie/ środków w nieoptymalny sposób określa się mianem marnotrawstwa. Pojęcie marnotrawstwa stanowi jedną z kategorii prakseologicznych.<sup>32/</sup> Z marnotrawstwem w gospodarowaniu lub w innym działaniu mamy więc do czynienia, jeśli:

30/ Warunki wewnętrzne i zewnętrzne tworzą sytuację.

31/ cyt. "Teoria podejmowania decyzji" W. Sadowski s.12, 306 - funkcja kryterium względnie funkcja celu. "Metody matematyczne w warunkach ekonomicznych" Banasiński, Weryha, Żurawicki, wyd. PWE 1963 r. s.35, 92.

32/ Cyt. "Traktat o dobrej robocie" T. Kotarbiński str.76.

- 1/ środki są tak użyte, że nie zostaje osiągnięty maksymalny stopień realizacji celu, lub
- 2/ dany efekt /określony stopień realizacji celu/ osiągnięty zostaje większym nakładem środków, niż to jest konieczne.

Jak z powyższych rozważań wynika, teoria programowania zajmuje się kwestią doboru właściwych środków do realizacji określonego celu w warunkach, kiedy cel i środki są "ilościowo" wymienne lub współmienne /tj. oznaczone "wielkościami"/, a cel przy tym dopuszcza rozmaite stopnie realizacji.

Postępowanie polegające na takim doborze środków nazywa się programowaniem; dobrany zaś zespół środków<sup>33/</sup> do realizacji celu nosi /lub inaczej zespół określonych nakładów poszczególnych środków/ miano programu.<sup>34/</sup>

W ramach rozważań /a więc w polu rozważań, względnie obszarze rozwiązań/ możemy mieć do czynienia nie tylko z jednym, ale i większą ilością programów, tzn. ze zbiorem programów.

Ze względu na różne warunki /np. tzw. warunki brzegowe i uboczne - bilansowe/ oraz kryteria oceny, rozróżniamy:

- 1/ programy wewnętrznie zgodne /dopuszczalne/ oraz
- 2/ programy optymalne.

Zadanie programowania składa się z dwóch części.<sup>35/</sup>

Część pierwsza obejmuje wyznaczenie zbioru programów wewnętrznie zgodnych /dopuszczalnych/, względnie inaczej: wyznaczenie tzw. obszaru dopuszczalnych rozwiązań.

W tej części programowania zestawia się rozporządzalne /stojące do dyspozycji/ środki, określa się możliwe ich zastosowanie i bada się zgodność tych możliwych i rozmaitych zastosowań. Możliwe zastosowania środków są ograniczone ich /środków/ charakterem i ilością; nie wszystkie zastosowania są możliwe do przeprowadzenia. Istnieje więc potrzeba porównania i uzgodnienia, a więc skoordynowania możliwych zastosowań środków, ażeby nastawić je na "spójne" działanie w zakresie realizacji celu. - czyli, jak mówi się potrzeba ustalenia wewnętrznej zgodności programu. Następnie wyznacza się zbiór programów wewnętrznie zgodnych. Przy ustaleniu wewnętrznej zgodności programu posługuje się metodą bilansową, polegającą na sformułowaniu warunków ubocznych w postaci równań lub nierówności bilansowych.

33/ Tamże s.60 /środek w znaczeniu prakseologicznym/.

34/ patrz Przypisy ... - wieloznaczność terminu "Program" - P2

35/ Cyt. "Ekonomia polit" wyd. trzecie O. Lange s.216.

Ustalenie wewnętrznej zgodności programu jest szczególnie ważne, jeżeli układ środków jest skomplikowany i przybiera postać hierarchicznej struktury celów. Na szczycie tej struktury będzie cel naczelny, który też nazywa się celem pierwszego rzędu. Wtedy środki służące bezpośrednio do realizacji tego celu /naczelnego, głównego/ stanowią cele drugiego rzędu. Środki służące bezpośrednio do realizacji celów drugiego rzędu stanowią cele trzeciego rzędu itd.

Przykład 1. - Celem naczelnym socjalistycznego sposobu produkcji jest cel planu gospodarstwa społecznego. Koleje żelazne np. i wielkie huty stali realizują cele drugiego rzędu, natomiast wytwórnia guzików /śrub/ realizuje cele umiejscowione na niższym szczeblu hierarchii.

Hierarchiczna struktura celów jest właściwością socjalistycznego sposobu produkcji, tak jak właściwością kapitalistycznego sposobu produkcji jest istnienie niezależnych od siebie, równoległych celów poszczególnych przedsiębiorstw: maksymalizacja zysku każdego z nich.

Hierarchiczna struktura celów jest bowiem wyrazem planowania gospodarstwa społecznego, integracji /szkolenia/ celów poszczególnych przedsiębiorstw socjalist. przez naczelny cel, ustanowiony w planie gospodarstwa społecznego.

Przykład 2. - Celem naczelnym jest cel strategiczny, celami drugiego rzędu są cele operacyjne, celami trzeciego rzędu są cele taktyczne.

Hierarchiczna struktura celów jest więc wyrazem planowania wojennego, integracji celów operacyjnych przez cel strategiczny, a celów taktycznych przez cel operacyjny.

Jak wskazują powyższe przykłady, wewnętrzna zgodność programu wymaga wewnętrznej zgodności struktury /celów/, w której każdy cel jest środkiem realizacji celu wyższego rzędu. Im więcej rozbudowana jest struktura celów, tym więcej skomplikowane staje się zagadnienie wewnętrznej zgodności programu; wymaga więc stosowania więcej ścisłych metod matematycznych, wypracowanych przez teorię programowania /teorię badań operacyjnych/.

Drugą część programowania obejmuje wybór - spośród programów wewnętrznie zgodnych /do puszczalnych/ - programu optymalnego, względnie inaczej: wyznaczenie rozwiązania optymalnego /lub rozwiązań optymalnych, jeżeli jest ich więcej/. Programem optymal-

nym nazywamy taki program wewnętrznie zgodny, który zapewnia maksymalizację celu lub minimalizację środków, a więc zapewnia:

- 1/ osiągnięcie danym nakładem środków największego stopnia realizacji celu /tj. maksymalizację celu/, lub
- 2/ osiągnięcie ustalonego /z góry określonego/ stopnia realizacji celu najmniejszym nakładem środków /minimalizację środków/.

Wybór programu optymalnego nie jest niczym innym, jak zastosowaniem przy programowaniu zasady racjonalnego działania, występującej w dwóch odmianach - dwóch wariantach, alternatywnych, ale równoważnych /omówionych na str.9.../.

W związku z podziałem zadania programowania na dwie części, odpowiedni rachunek ekonomiczny dzieli się na: 1/ rachunek koordynacyjny<sup>36/</sup>, który prowadzi do wyznaczenia zbioru programów wewnętrznie zgodnych /dopuszczalnych/ i 2/ rachunek optymalizacji, który zajmuje się wyborem ze zbioru programów wewnętrznie zgodnych /dopuszczalnych/ - programu optymalnego.<sup>36/</sup>

#### B. Sformułowania matematyczne

Rozwiązanie zadania programowania odbywa się przy pomocy metod matematycznych, a w związku z tym dotychczasowe pojęcia wymagają sformułowania matematycznego.

Stopień realizacji celu /2/ uważa się za funkcję nakładów rozmaitych środków /tj. zmiennych  $x_1, x_2 \dots x_n$ /.

Funkcja ta nazywa się funkcją celu i wyraża się wzorem:

$$z = f /x_1, x_2 \dots x_n/$$

Funkcję celu /np. funkcję produkcji, funkcję zysku itp/ nazywa się też funkcją-kryterium /patrz odnośnik - 31/.

Programem nazywa się zespół określonych wartości zmiennych  $x_1, x_2 \dots x_n$ .

Programem wewnętrznie zgodnym nazywa się taki program, który spełnia tzw. warunki uboczne - bilansowe i tzw. warunki brzegowe.

#### I. część zadania

Rachunek koordynacyjny /stanowiący treść pierwszej części zadania programowania/ powinien doprowadzić do wyznaczenia zbioru

36/ Cyt. "Optymalne decyzje" O. Lange str.57,58 - Przykładem rachunku koordynującego jest analiza nakładów i wyników produkcji /tzw. analiza "input - output"/.

programów wewnętrznie zgodnych, a więc do zbioru takich programów, które spełniają warunki uboczne-bilansowe oraz warunki brzegowe.

Dane wyjściowe określające warunki uboczne zapisuje się zazwyczaj w postaci macierzy.

Warunki uboczne przedstawia się w postaci równań lub nierówności, w których zmiennymi  $x_1, x_2 \dots x_n$ , a więc niewiadomymi są właśnie nakłady rozmaitych środków. Równania te lub nierówności nazywa się równaniami bilansowymi.  $P_r / x_1, x_2 \dots x_n / = C_r / r = 1, 2 \dots m /$ ,

lub nierównościami bilansowymi:

$$P_r / x_1, x_2 \dots x_n / \leq C_r / r = 1, 2 \dots m /$$

Wielkości "c" są to zadane wielkości stałe.

Równania i nierówności bilansowe wyrażają zależności bilansowe, nazywane też więzami bilansowymi. Więzy bilansowe nie dopuszczają do dowolnego <sup>o</sup>zmienniania wartości zmiennych  $x_1, x_2 \dots x_n$  tj. nakładów środków; dopuszczają tylko takie zmiany, które spełniają warunki znajdujące wyraz w tych więzach /zależnościach/ bilansowych.

W dalszym ciągu rozważań ograniczamy się do rozpatrywania zależności bilansowych podanych w postaci równań. Zależności bilansowe podane bowiem w postaci nierówności nie wpływają na liczbę stopni problemu programowania.

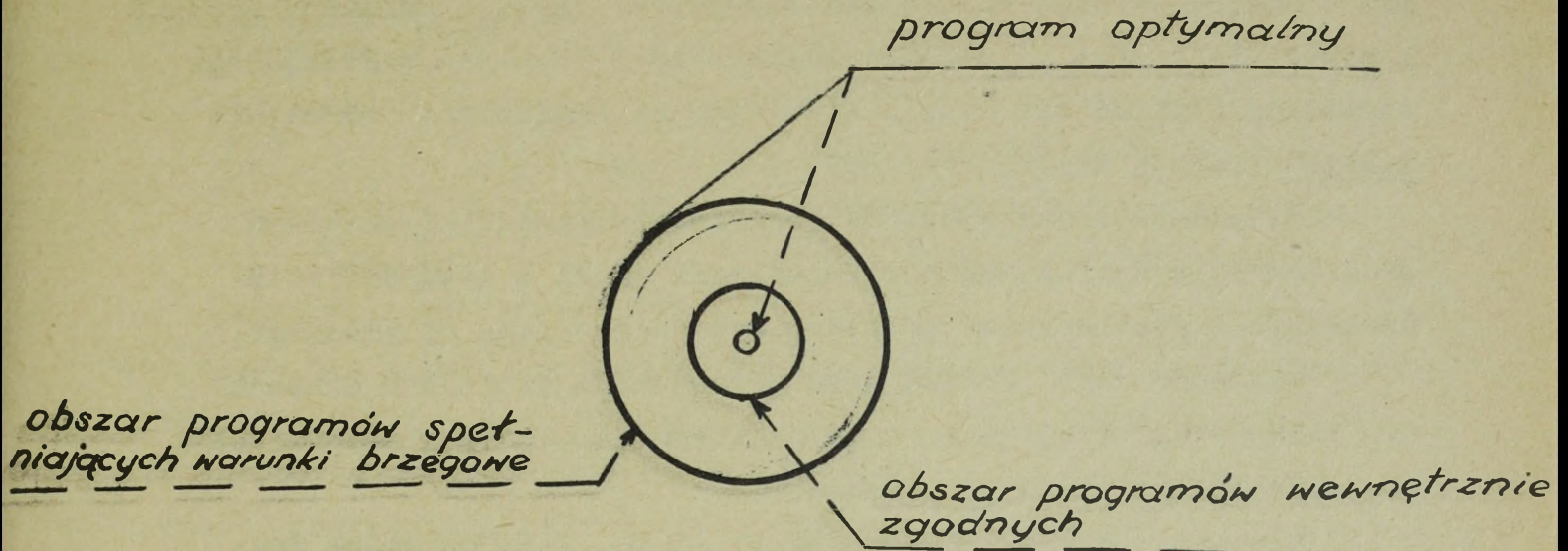
Równania bilansowe - jako forma matematyczna warunków ubocznych - wyrażają ograniczenia nakładów środków tj. wartości zmiennych  $x_1, x_2 \dots x_n$

Warunki brzegowe przedstawiamy w postaci:

$x_i \geq 0 / i = 1, 2 \dots n /$ , to znaczy, że nakłady rozmaitych środków są z reguły wielkościami nieujemnymi.

Rozwiązując równania bilansowe i uwzględniając warunki brzegowe, otrzymujemy programy wewnętrznie zgodne. Ponieważ z reguły zakładamy, że liczba /m/ równań bilansowych jest mniejsza od liczby /n/ zmiennych /niewiadomych/, przeto istnieje wiele rozwiązań, a tym samym i wiele programów wewnętrznie zgodnych. Innymi słowy: istnieje wiele stopni swobody problemu programowania /w naszym wypadku "n-m" stopni swobody/.

Obszar, który obejmuje zbiór programów wewnętrznie zgodnych /dopuszczalnych/, nazywa się obszarem rozwiązań dopuszczalnych.



rys. wg O. Lange /s. 57 cyt. "Optymalne decyzje"/

## II część zadania

W obszarze rozwiązań dopuszczalnych wyznaczamy rozwiązanie optymalne<sup>37/</sup>, tzn. określamy wartości zmiennych  $x_1, x_2, \dots, x_n$  /nakłady rozmaitych środków/ - tak, aby funkcja celu  $z =$   
 $= /x_1, x_2, \dots, x_n/ = \max$

Innymi słowy wybieramy spośród programów wewnętrznie zgodnych /dopuszczalnych/ program optymalny, tzn. taki program wewnętrznie zgodny, przy którym funkcje celu /funkcja-kryterium/ osiąga maksimum.

Wykonujemy więc rachunek optymalny, kończący się rozwiązaniem optymalnym dającym programy optymalne: jeden lub więcej; zależy to od własności funkcji celu i równań bilansowych /patrz rys..../

Problem równania można matematycznie rozwiązać w dwójaki sposób.

Jednym ze sposobów jest sposób opisany powyżej, a polegający na znalezieniu maksimum funkcji celu przy danych zależnościach bilansowych.

-----  
37/ Metoda wyznaczania optymalnego rozwiązania zadania programowania polega na wyznaczeniu tzw. ekstremum /tj. maksimum lub minimum/ warunkowego funkcji wielu zmiennych, a mianowicie wartości ekstremalnych funkcji przy istnieniu warunków ubocznych i warunków brzegowych/omawianych poprzednio/. Zakładamy na razie, że warunki uboczne mają postać równań. Tego rodzaju zadania rozwiązuje się metodą mnożników nieoznaczonych Lagrange a cyt. "Optymalne decyzje" O, Lange s.60.

Drugi sposób polega na konstrukcji /obmyśleniu i wyznaczeniu w oparciu o dane zależności bilansowe/ funkcji nakładów środków i przyjęcie - jako zależności bilansowej - równania wyrażającego określony stopień realizacji celu oraz na znalezieniu następnie minimum funkcji nakładu środków.

Istnienie dwóch sposobów rozwiązania /zadania/ problemu programowania nazywa się w terminologii nauki o programowaniu dwoistością /dualnością/ problemu wyboru programu optymalnego.

Dualność ta odpowiada dwóm równoważnym wariantom stosowania prakseologicznej zasady racjonalnego działania i stanowi cechę charakterystyczną programowania.

Dlatego problemy polegające na wyznaczeniu maksimum funkcji celu lub minimum funkcji nakładu środków będziemy ogólnie nazywać problemami optymalizacji.<sup>38/</sup>

Sposób optymalizacji, tzn. sposób wyznaczania maksimum funkcji celu albo minimum funkcji nakładu środków zależy od własności tych funkcji.

Wychodząc z tych przesłanek rozróżnia się:

- programowanie liniowe, posługujące się matematycznymi metodami algebry liniowej /tzw. metodą algorytmiczną/ oraz geometrii tworów liniowych /tj. tworów powstałych z przecięcia płaszczyzn w wielowymiarowej przestrzeni/ /tzw. metodą geometryczną/;<sup>39/</sup>
- programowanie nieliniowe, posługujące się tzw. rachunkiem marginalnym lub krańcowym /tj. wyznaczeniem maksimum i minimum za pomocą rachunku różniczkowego/ oraz metodą analizy czynności;<sup>40/</sup>
- programowanie liniowe i nieliniowe w warunkach stochastycznych /"niepewności"/ i /"zupełnej niepewności"/;
- programowanie dynamiczne, obejmujące wszystkie poprzednio wymienione rodzaje i polegające na optymalnym rozłożeniu wielkości niewiadomych w czasie.

W naszych rozważaniach przyjmowaliśmy, że stopień realizacji celu /z/ wyraża się określoną liczbą rzeczywistą.

Zauważmy jednak, że daną funkcję celu  $z = /x_1, x_2 \dots x_n/$  można zastąpić inną funkcją, będącą jej przekształceniami:

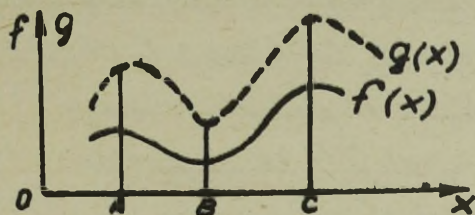
$g /x/ = F [f/x_1, x_2 \dots x_n/]$  - taką, że funkcja "g" rośnie, gdy

38/ cyt. "Optymalne decyzje" O. Lange s.62,64,65.

39/ Tamże, s.96.

40/ Tamże, rozdz. III s.70; rozdz. V str. 141.

funkcja "f" rośnie oraz funkcja "g" maleje, gdy funkcja "f" maleje /mówimy: że funkcja "g" jest monotonicznie rosnąca względem funkcji "f" /patrz rys...../.



Rysunek ilustruje przypadek gdy "f" jest funkcją jednej zmiennej /wg O, Lange cyt. "Opt. decyzje" s.65/.

Jak widać z rysunku funkcja "f"  $/x_1, x_2 \dots x_n/$  oraz funkcja przekształcona  $g /x/ = F [f/x_1, x_2 \dots x_n/]$  mają ekstrema /maksima, minima/ w tych samych punktach A, B, C. Można więc powiedzieć, że zadanie programowania nie ulegnie zmianie, gdy stopień realizacji celu wyrażony będzie innymi liczbami, byleby dokonane przekształcenie było monotoniczne, tj, by zachowany został porządek liczb wyrażający stopień realizacji celu.

Na przykład: stopień realizacji celu wyrażony liczbami 1,3,7,8 może zostać zastąpiony liczbami 5,6,100,258.

Przy rozwiązywaniu problemów programowania nie jest istotna wartość funkcji celu. Istotne jest uporządkowany zbiór. Takie zmienne  $/x_i/$ , których poszczególne stany można uporządkować są "wielkościami" /patrz str.8/ w odróżnieniu od "ilości", tj. zmiennych  $/x_i^o/$ , którym można jednoznacznie podporządkować określoną liczbę. Wszystkie więc ilości są wielkościami, gdyż zbiór liczb rzeczywistych jest uporządkowany; ale nie wszystkie wielkości są ilościami. Jeżeli wielkość jest ilością powiadamy, że jest mierzalna.

Jeżeli np. maksymalizujemy dochód narodowy wyrażony w jednostkach pieniężnych lub produkcją globalną stali wyrażoną w tonach, to mamy do czynienia z wielkościami mierzalnymi.

Jeżeli jednak problem polega na maksymalizacji wielkości zwanej dobrobytem społecznym, to tak określonego celu nie można mierzyć; nie ma kryterium dla stwierdzenia, że np. dobrobyt społeczny wzrósł "2 razy" lub "powiększył się o 10". W pewnych warunkach można jednak uporządkować różne stopnie dobrobytu społecznego. Okazuje się, że w takich przypadkach możliwe jest stosowanie ogólnej teorii programowania i wyznaczenie optymalnych rozwiązań problemu, chociaż cel nie jest wielkością mierzalną, czyli ilością.

Kończąc omawianie wybranych zagadnień teorii programowania, należy zaznaczyć, że ograniczyliśmy się do samego sformułowania zagadnień bez podawania metod ich rachunkowego rozwiązania. Teoria programowania posługująca się w rozwiązywaniu zagadnień szeregiem typowych schematów /modeli/. Nie od rzeczy więc będzie zasygnalizowanie klasyfikacji modeli programowania podanej przez prof. O. Langego. "Mimo dużej różnorodności zagadnień programowania oraz liczby wariantów każdego z tych zagadnień można je ująć - pisze O. Lange<sup>41/</sup> w następujące cztery klasy: 1/ modele zamkniętego szlaku /model komiwojażera - mój przyp./, 2/ modele przydziału /do których O. Lange zalicza modele transportu - mój przyp./, 3/ modele mieszanki oraz 4/ modele programowania /dotyczące zagadnień rozkładu pewnych zmiennych w czasie - mój przyp./". Większość typowych problemów programowania - jak pisze O. Lange można zaliczyć do wymienionych czterech klas modeli.

W zakończeniu tego rozdziału warto jeszcze raz przypomnieć to, czym został zapoczątkowany rozdział, a mianowicie, że teoria programowania stanowi matematyczną teorię zasady racjonalnego działania w warunkach, kiedy cel i środki mają charakter "ilości", a przynajmniej "wielkości". Godzi się więc podkreślić, że każdą analizę ilościową powinna zawsze poprzedzać analiza jakościowa, analiza społeczno-ekonomiczna, w przeciwnym bowiem przypadku zniknie sens i treść mierzonych wielkości. Ale także należy pamiętać, i o tym, że określona gałąź wiedzy - jak wskazuje marksistowska analiza rozwoju nauki<sup>42/</sup> - staje się dopiero wtedy ścisła, kiedy główne jej kryteria i podstawowe prawidłowości zostają sformułowane w postaci ilościowej matematycznej. Nauki ekonomiczne, a myślę i naukę wojenna, nie stanowią tu wyjątku.

#### V. METODY I PARAMETRY PLANOWANIA GOSPODARCZEGO

=====

Na wstępie do planowania gospodarczego będzie nie od rzeczy przypomnieć, że ogólną prakseologiczną zaletą każdego zorganizowanego działania zbiorowego jest jego spójność<sup>45/</sup>. Przez spójność

41/ cyt. "Optymalna decyzja". O. Lange s.52.

42/ Wspomniania o Marksie i Englesie, Moskwa 1956 s.66.311  
/Metody i modele ekonomiczno-matematyczne. W. Niemczynow  
Warszawa 1964 r. PWN - s.8/.

45/ cyt. Sprawność i błąd. T. Kotarbiński s.56,73 - 78.

rozumie się to, że poszczególne akty tego działania dopomagają sobie w dążeniu do jednego celu, a co za tym idzie: wcześniejsze akty stanowią przygotowania późniejszych. Uprzednie planowanie sprzyjać więc będzie spójności. A działać planowo, to działać według prakseologicznej zasady racjonalnego postępowania, według obmyślanej uprzednio kolejności zadań, względnie ich aktów, ułożonych czasowo, przestrzennie i przyczynowo-skutkowo.

Planowanie działania można określić jako analizowanie wewnętrznych i zewnętrznych warunków działania oraz obmyślanie środków i sposobów /metod/ działania, dostosowanych zarówno do celów, jak i do warunków.<sup>43/</sup>

Wytwory planowania i działania zbiorowego mogą mieć postać: dyrektywy szczególnej, programu<sup>44/</sup>, planu wycinkowego, planu zasadniczego.

Każdy plan jako wytwór zmysłowo uchwytany /tj, tekstualny, tabelarny, graficzny/ powinien mieć cechy dobrego planu<sup>45/</sup>, a więc powinien być: 1/ celowy /tj. wskazywać właściwe środki do celu/; 2/ wykonalny; 3/ zgodny wewnętrznie; 4/ możliwie najbardziej operatywny, umożliwiający jak najszybsze przejście do jego realizacji, 5/ giętki i elastyczny /wszak dotyczy zdarzeń przyszłych - nie wrażliwy na szybkie zmiany/; 6/ szczegółowy alternatywnie; 7/ sięgający bliżej lub dalej w przyszłość, tzn. w należytych stopniu długodystansowy; 8/ terminowy wskazujący termin prekluzyjny/; 9/ kompletny /obejmujący całość zadania/; 10/ racjonalny /ugruntowany poznawczo; określony na podstawie rozumowania i w oparciu o znane prawa i prawidłowości/; 11/ sprawny /w sensie sprawności syntetycznej - patrz II rozdział/; 12/ komunikatywny, tzn. czytelny i treściowo uchwytany z punktu widzenia wszystkich adresatów informacji /zainteresowanych stron/. - Stąd też wywodzi się podział /stosowany w praktyce/ na dokumenty wewnętrzne /"dla siebie"/ i zewnętrzne /"dla siebie i innych"/.

O rozmiarach planu "ilościach planów w systemie planowania/, jego formie, postaci, liczebności parametrów decydują potrzeby i możliwości jego wykonania.

43/ cyt. "Organizacja zespołów ludzkich" J. Zieleniewski str. 278.

44/ Patrz Przypisy: "Wieloznaczności terminu "program" - P3

45/ cyt. Sprawność i błąd. T. Kotarbiński s.56, 73-78.

Planowanie wywodzi się z konieczności koordynacji wielkiej liczby czynności /operacji, działań/, zmierzających do osiągnięcia jednego wspólnego celu.

Historycznie rzecz biorąc, planowanie gospodarcze powstało na podłożu zasady gospodarczości /gospodarowości, racjonalnego działania/ i wyrosło z potrzeby koordynowania działalności poszczególnych przedsiębiorstw, związanych z podporządkowaniem ich celów - celowi ogólnemu obejmującemu całość społecznego /socjalistycznego/ procesu produkcji i dystrybucji. Tego rodzaju planowanie gospodarcze jest znamieniem gospodarki socjalistycznej.

W państwach socjalistycznych planowanie gospodarcze jest wielce złożonym kompleksem przedsięwzięć społecznych i ekonomicznych. Ich kierunkową jest dążenie, ażeby proces zarządzania i planowania był jak najwięcej adekwatny realnemu procesowi działalności gospodarczej. Mamy to więc do czynienia z tak zwanym postulatem adekwatności teorii i praktyki. Postulat ten musi być realizowany w systemie planowania, przez który rozumie się uporządkowany układ planów w różnym stopniu ze sobą sprzężonych i współprzyczyniających się do powodzenia całości systemu, a więc realizowania celu ogólnego.

Z systemem planowania związany jest dobór metod, stanowiących przedmiot planometrii<sup>46/</sup>, nazywanej "ekonometrią socjalistyczną", która podkreśla z naciskiem, że analizę ilościową powinna zawsze poprzedzać analiza jakościowa, analiza społeczno-ekonomiczna.

Obecnie w związku z rozwijającą się automatyzacją procesów działalności gospodarczej, metody ekonomiczno-matematyczne, oparte na analizie ilościowej odgrywają bardzo istotną rolę. Obok takich metod, jak metoda bilansowa i metoda proporcji ukształtowanych przez teorię planowania<sup>47/</sup> stają się coraz niezbędniejszymi metody badań operacyjnych, metody programowania i metody modelowania, zespalające badania operacyjne z cybernetyką.

Równoległe z rozwojem planowania rosła lista towarów objętych materiałowymi bilansami produkcji i podziału określonych wyrobów /w jednostkach naturalnych/. Powstały więc oddzielne bilanse materiałowe, bilanse gałęziowe, bilanse gospodarki narodowej.

46/ patrz Przypisy: "Ekonometria a planometria" - P2

47/ Uogólnioną teorią planowania zajmuje się też prakseologia i cybernetyka.

Tak zrodziła się metoda bilansowa polegająca na przeciwstawianiu dwóch stron /np. przychód - rozchód/ określonego procesu gospodarczego i na zbilansowaniu wyników. Metoda bilansowa ma charakter statyczny.

Pod wpływem idei bilansowania zapoczątkowanego w Związku Radzieckim, amerykański ekonomista Wasyl Leontief przystąpił w 1931 r. do empirycznych badań międzygałęziowych powiązań /przepływów/ produkcyjnych w gospodarce amerykańskiej; ich wyniki zostały opublikowane w 1936 r. Osiągnięcia radzieckiej myśli ekonomicznej nie tylko pomogły W. Leontiefowi w prawidłowym wyborze formy bilansu, która odzwierciedlałaby międzygałęziowe przepływy produkcji, ale co najważniejsze - pozwoliły mu w sposób właściwy ująć globalny produkt społeczny.<sup>48/</sup> Zasługa W. Leontiefa polega na tym, że jako pierwszy zaczął on traktować bilans międzygałęziowych przepływów produkcji nie tylko jako metodę analizy ekonomiczno-statystycznej, lecz jako jedną ze swoistych<sup>49/</sup> metod programowania. Charakterystyczne, że przy budowie swych równań<sup>49/</sup> W. Leontief powtarza w gruncie rzeczy idee posyjskiego ekonomisty W. Dmitriewa, który pierwszy zaproponował zastosowanie układu równań dla scharakteryzowania nakładów jednych towarów na produkcję innych towarów.

Analiza przepływów międzygałęziowych jest właśnie przykładem rachunku koordynacyjnego. Jak już zaznaczone w rozdziale IV z podziałem zadania programowania na dwie części - O. Lange dzieli rachunek ekonomiczny na dwie części: 1/ rachunek koordynacyjny<sup>50/</sup>, który prowadzi do wyznaczania zbioru programów wewnętrznie zgodnych i 2/ rachunek optymalizacyjny<sup>50/</sup>, który zajmuje się wyborem wariantu optymalnego ze zbioru programów wewnętrznie zgodnych.

Aby można było rozwiązać zadania gospodarcze za pomocą programowania i badań operacyjnych, stosuje się metody modelowania polegające na budowie odpowiednich modeli ekonomicznych /modeli planistycznych/, a stanowiące uproszczone odwzorowania /obrazy/.

48/ cyt.: "Metody i modele ekon.-mat." W. Niemczynow s.60,61,

49/ cyt. "Optymalne decyzje" O. Lange s.57,58 - Analiza przepływów międzygałęziowych /międzydziałkowych/ inaczej zwana analiza nakładów i wyników produkcji" jest właśnie przykładem rachunku koordynacyjnego.

50/ K. Perwit podaje, że metody rachunku koordynacyjnego i rachunku optymalizacyjnego nazywa się "terminologią planistyczną metodami rachunku bilansowego i rachunku efektywności" /"Zagadnienie rachunku ekonomicznego w planie centralnym" K. Perwit wyd. PWE - W-wa 1964 r. s.6/.

realnej rzeczywistości. Są one środkami wyodrębniania obiektywnie istniejącej sieci sprzężeń /tj. systemu regularnych związków i relacji/ zachodzących w procesach lub zjawiskach ekonomicznych. Budowa tych modeli jest więc z jednej strony ważnym stadium tworzenia teorii, a z drugiej strony jednym ze środków badania eksperymentalnego. Symulacja modeli ekonomicznych za pomocą elementów elektronicznych, badanie zachowania się tych modeli jako mechanicznych analogów procesów ekonomicznych - oto jedna z metody stosowania cybernetyki w planowaniu. Budowa modeli planistycznych oraz ich ekonomiczna i matematyczna analiza stanowią przedmiot planometrii<sup>51/</sup> w Związku Radzieckim.

Przy planowaniu gospodarczym dąży się do tego, aby jego wytwory, a w szczególności plan centralny w systemie planowania, nie tylko posiadały ogólne walory - znamiona zażęcane przez prakseologię, ale ponadto - aby kształtowanie kośćca planu /systemu planowania/ odbywało się w oparciu o te cechy - parametry, które nie tylko wyznaczają ogólny charakter planu /systemu planowania/, ale także narzucają skalę i metody jego przygotowania i w znacznej mierze decydują o jego specyfice, praktycznej przydatności i użyteczności. Do takich parametrów m. in. można zaliczyć: pole i strukturę planu, bilansowość i proporcjonalność, ciągłość, wymagalność i optymalność, kooperacyjność i komunikatywność. Przez pole planu rozumie się zakres objętych przez niego zagadnień, celów i środków, warunków oraz jednostek organizacyjnych. Krótko mówiąc elementów planu. Ich ilości i stopnia złożoności decydują o skali planu i zasięgu zadań koordynacyjnych; o jego kompletności i użyteczności. Pole planu powinno ukazywać układ hierarchiczny celów i środków, jak również ustalone proporcje między elementami planu. Uwidocznic to może np. porównanie ogólnego planu gospodarki narodowej /w ustroju socjalistycznym/ z planami poszczególnych przedsiębiorstw, lub planu operacyjnego Frontu z planami bojowymi.

Warunki działania wyznaczone są: a/ ograniczeniami obiektywnymi niezależnymi od wstępnych decyzji /np. stan i struktura środków na początku planu/; b/ ograniczeniami planowanymi, przyjętymi w następstwie określonych decyzji /np. przesunięcie części inwestycji produkcyjnych na okres późniejszy - po planie/;

51/ Patrz Przypisy: Ekonometria a planometria - P2.

c/ wymaganiami wewnętrznej zgodności planu w postaci więzów /zależności bilansowych/.

Przez strukture planu /systemu planowania/ rozumie się sieć sprzężeń<sup>52/</sup> między elementami planu, względnie inaczej: sieć powiązań między elementami planu lub między elementami planu /planami/ a całością planu /systemu planowania/. Naturalnie, że i elementy planu muszą być usystematyzowane według przyjętego kryterium ekonomicznego. Można mówić w pewnym sensie o strukturze rzeczowej, działkowej, gałęziowej. Elementy planu rozpatrywane są w przestrzeni /w zasięgu pionowym i poziomym/ i czasie, można więc mówić o strukturze przestrzennej i strukturze czasowej, a w związku z zachodzącymi zmianami czasowymi o strukturze statycznej i dynamicznej.

Przez bilansowość - rozumie się właściwość planu /systemu planowania/ wypływającą z idei bilansowania, zapoczątkowanego w Związku Radzieckim i szeroko stosowanego w planowaniu gospodarki socjalistycznej oraz opartego o metodę bilansowania. O tym była mowa już poprzednio.

Proporcjonalność wynika z istoty planowania, polegającej między innymi na ustaleniu proporcji w gospodarce narodowej. Proporcje te charakteryzują daną ekonomiczną strukturę społeczeństwa i odwzorowują możliwe do osiągnięcia tempo rozwoju gospodarczego, gwarantując z kolei osiągnięcie określonego poziomu ekonomicznego, uzasadnionego stałym postępem technicznym i socjalnym oraz koniecznością zaspokajania stale wzrastających potrzeb społeczeństwa.

Proporcje te ulegają zmianom w zależności od wewnętrznych i zewnętrznych warunków rozwoju ekonomicznego.

Ciągłość planowania rozpatruje się w czasie i w przestrzeni. Ciągłość dotyczy przede wszystkim planowej orientacji<sup>53/</sup> w czasie. Jak wiemy, w systemie gospodarki kierowanej w każdym momencie wszystkie ogniwa społeczne powinny mieć wytoczony indywidualny cel skoordynowany z celami ogólnospołecznymi i sformułowany w postaci odpowiednich dyrektyw. Osiągnięcie złożonych celów ekonomicznych jest niezawodnie uwarunkowane długością rozpatrywanego odcinka czasu. Np. dla centralnych organów planowania

52/ W ujęciu aparatu myślowego cybernetyki /"Całość i rozwój w świetle cybernetyki" O. Lange wyd. PWN. W-wa 1962 r. s.26, 67/. Przez aparat myślowy rozumie się zespół pojęć i zasady operowania nimi.

53/ Obecnie rozpowszechnia się tzw. metoda PERT /Program Evaluation and Review Technique/ - jako czołowa metoda tzw. c.d. nast. str. 30.

zasadnicze znaczenie ma orientowanie się w przebiegu zjawisk ekonomicznych w okresach planu perspektywicznego /np. 15-20 lat/ oraz planów pięcioletniego i rocznego. W przypadku poszczególnych rejonów ekonomicznych, przedsiębiorstw i instytucji podstawową rolę odgrywają plan roczny i plan sezonowy /miesięczny/, a w przypadku bezpośrednich wykonawców zadania dzienne i zmianowe /zlecenia produkcyjne/. Ciągłość planowania oznacza uzgodnienie planów opracowanych dla różnych okresów. Jedną z form takiego uzgodnienia jest podział zadań planu kilkuletniego /np. pięcioletniego/ na odcinki roczne. Ciągłość planowania realizuje się również przez opracowywanie ruchomych planów pięcioletnich.

Ciągłość planowania należy realizować nie tylko w czasie, ale i w przestrzeni. Plany wszystkich przedsiębiorstw, urzędów i organizacji powinny być wzajemnie skoordynowane, powinny tworzyć ciągły łańcuch. W praktyce postulat ciągłości w przestrzeni dotyczy wzajemnego powiązania planu centralnego /planu pierwszego rzędu/ i planów terenowych /planów dalszych, niższych rzędów/. Plany terenowe opracowuje się na podstawie dyrektyw i wytycznych organów centralnych, natomiast plany gospodarki narodowej w oparciu o system planów terenowych. W tym planowaniu mamy więc do czynienia ze sprzężeniem zwrotnym.

Zachowanie postulatu ciągłości planowania związane jest z ustaleniem wskaźników planowych, służących do oceny stopnia wykonania planu oraz wskaźników rozliczeniowych, mających jedynie znaczenie techniczne, pomocnicze. Wzajemne powiązanie ogromnej liczby różnych wskaźników rozliczeniowych wymaga stosowania metod ekonomiczno-matematycznych /"badań operacyjnych"/- a przy tym nowoczesnej techniki obliczeniowej, elektronicznych maszyn uniwersalnych i informacyjnych.

Zagwarantowanie ciągłości procesu zarządzania i planowania, całkowicie adekwatnej do ciągłości realnego procesu działalności gospodarczej /tak jak każdej innej działalności zbiorowej/ można uzyskać tylko poprzez racjonalną organizację potoków informacji gospodarczej opartą o cybernetyczne zasady samoregulacji procesu planowania.

- - - - -  
c.d. ze str. 29.

"Techniki analizy sieciowej, tzn. zbioru metod podporządkowanych potrzebom współczesnego planowania i zarządzania, a opartych o stałą optymalizację terminów kolejnych etapów planowania i działania, a w ich ramach - terminów czynności.

Zależnie od ciągłości planu zmienia się i wymagalność planu. Przez wymagalność planu rozumie się wymagania stawiane rachunkowi i metodom planistycznym, jak również zakres konkretnych zobowiązań, które plan nakłada w poszczególnych pozycjach na jego wykonawców.

Podstawowym metodologicznym wymaganiami jest postulat wewnętrznej zgodności planu wyrażonej w postaci zależności bilansowych, którymi zajmuje się rachunek koordynacyjny, omówiony szczegółowo w rozdziale IV "teoria programowania".

Stopień wymagalności planu dotyczącej wykonawców wyraża się stosunkiem ilości problemów sformułowanych "zadaniowo" /w formie zadań/ do ogólnej ilości problemów sformułowanych "zadaniowo" i kierunkowo. Ogólnie panuje pogląd, że im plan jest bardziej długofalowy, tym więcej będzie sformułowań o charakterze wskazań kierunkowych i terminów orientacyjnych.

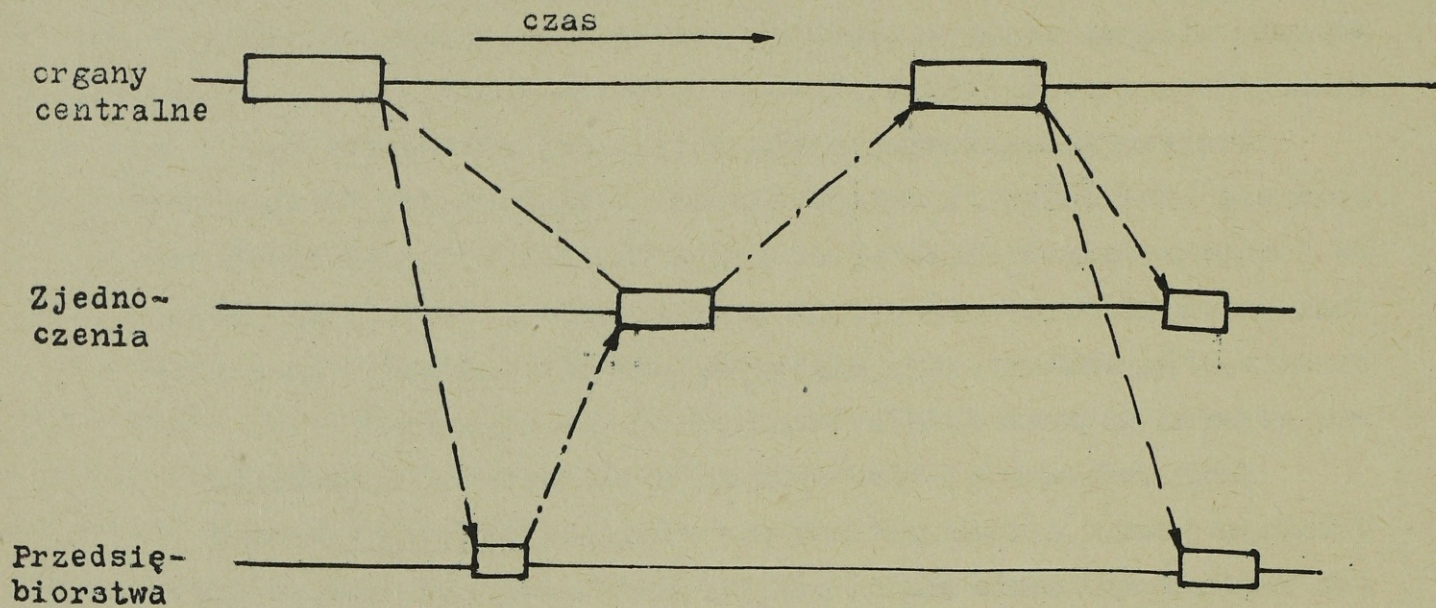
Zadanie planowe można wykonać wielu różnymi sposobami. W każdym jednak z nich powinno się wybierać optymalny sposób lub wariant wykonania zadań planowych /planów/. Niezbędne więc jest stosowanie metod programowania /r-ku optymalny/, badań operacyjnych, jak również aparatu myślowego cybernetyki.

Wariant optymalny określa się z reguły za pomocą r-ku optymalnego, zajmującego się ustaleniem maksimum lub minimum wartości danej funkcji celu, odzwierciedlającej kryterium ekonomiczne ustanowione przez organy kierujące gospodarką narodową.

Do tak sformułowanego zadania wprowadza się zwykle szereg dodatkowych warunków i ograniczeń, np. układów równań, które charakteryzują technikę sposobów produkcji oraz nierówności, które określają ograniczenia zasobów lub wynikają z limitów /np. limitów inwestycyjnych/.

Wariant uzyskany w wyniku rozwiązania zadania jest optymalny jedynie z punktu widzenia określonego kryterium ekonomicznego i może się stać nieoptymalny z punktu widzenia innego kryterium. Termin "optymalny" ma tylko określony /ograniczony/ sens techniczny, a zatem nie można traktować go jako ideału ekonomicznego. Należy podkreślić, że rola tak rozumianej optymalizacji jest w planowaniu wyjątkowo ważna; metoda r-ku optymalnego gwarantuje bowiem najbardziej oszczędne wykonanie zadań planowych.

"Kooperacyjność" planowania dotyczy jego trybu; jest terminem wprowadzonym tymczasowo przez mnie dla oznaczenia zjawiska dwukierunkowości akcji planistycznej nazywanej po



Tryb planowania - "kooperacyjność"  
/zestawienie planów/

- wytyczne i decyzje planistyczne
- ..... wnioski
- ▨ praca planistyczna

Rys.2  
do str.31

rosyjsku "wstriecnom<sup>54</sup> planirowaniem".<sup>54/</sup> Chodzi tu o to, że wieloletnie doświadczenia planowania gospodarczego w krajach socjalistycznych wskazują na konieczność podwójnego kierunku akcji planistycznej<sup>55/</sup>. Jeden kierunek przebiega odgórnie, gdy ogólne wytyczne przygotowane np. przez komisję planowania służą do opracowania coraz bardziej szczegółowych planów ministerstw, zjednoczeń, przedsiębiorstw. Drugi kierunek jest oddolny, gdy stopniowo zaumowuje się plany niższych jednostek organizacyjnych, aby w końcu dojść do liczb ogólnokrajowych. Zwykle w pewnym etapie planowania gospodarczego przeważa planowanie odgórne: teren otrzymuje odgórne wytyczne lub założenia planu. W drugim etapie na podstawie danych terenowych następuje bardziej szczegółowe opracowanie planu i korekta założeń wyjściowych. /Idea zjawiska dwukierunkowości akcji planistycznej przedstawiona jest na załączonym wykresie rys. 2/

Na "komunikatywność" planowania, składa się czytelność planów rozumiana w całej ogólności oraz ich treściwa uchwytność z punktu widzenia wszystkich adresatów informacji, rozumianej w sensie cybernetycznym i niezbędnej dla utrzymania ciągłości zarządzania i planowania. W podstaw organizacji działalności gospodarczej, a w szczególności współczesnej produkcji społecznej leży problem wielkiej ilości potoków informacji gospodarczej, technicznej, planistycznej i operatywnej, które nie tylko związane są z bieżącym przebiegiem produkcji, ale również z perspektywami jej rozwoju, z projektowaniem nowych wyrobów, z budową nowych przedsiębiorstw, wreszcie z planowaniem rozwoju gospodarczego. Aby w pełni wykorzystać tę informację, trzeba ją we właściwy sposób przetwarzać. W tym celu konieczny jest racjonalny, jednolity, wewnętrznie powiązany system informacyjny, w którym była by też zunifikowana i usystematyzowana dokumentacja planistyczna, sprawozdawcza i operatywna.

- x -

Na przykładzie metodologii planowania gospodarczego prześledziliśmy metody i parametry planowania, które - wprawdzie

54/ Osnownyje zadaczi, rieszajemyje w jedinoj automatizjirowannoj systemie planirowania i uprawlenia narodnym choziajstwom".

J. Czerniak, lekcja III, str. 3 - materiały z konferencji naukowej PAN w Jabłonnie, odbytej w m-cu lipcu 1964 r.

55/ Problemy koordynacji badań naukowych. J. Malecki wyd. PAN - Warszawa, 1960 r. s. 58.

w odmiennej postaci - mają też zastosowanie i w dziedzinie wojskowej.

Z problemami metodologii planowania wiąże się ciekawe zagadnienie podziału /rozbijania/ planu na podplany, ma to duże znaczenie praktyczne, gdyż zagadnienie planowania znacznie się upraszcza. Ta możliwość podziału planu istnieje, jeżeli w macierzy o struktury technicznej planu występuje wiele wyrazów równych zeru lub bliskich zeru.<sup>56/</sup> Inny wniosek, jaki O. Lange wysuwa na tle rozważań macierzy quasi-trójkątnej, dotyczy metody budowania planu, polegającej na stopniowym dobudowywaniu poszczególnych części planu do jego części podstawowej - aż do opracowania planu ogólnego.<sup>56/</sup>

- x -

## VI. CYBERNETYCZNA APARATURA POJĘCIOWA W PLANOWANIU

Nie godzi się zakończyć niniejszej pracy bez zaprezentowania przykładów z dziedziny stosowania cybernetycznej aparatury pojęciowej w planowaniu. Przeważnie przystępujemy do jej omawiania.

"Oprócz wysoko kwalifikowanych wojskowych jedynie ekonomiści /w pierwszym rzędzie ekonomiści obozu socjalistycznego/ znają rzemiosko konstruowania planów, zaś jedynie logicy i cybernetycy - pisze prof. H. Grzeniewski<sup>57/</sup> - dysponując aparaturą pojęciową przydatną do zbudowania podstaw ogólnej teorii planowania".

"Analiza struktury gotowego już dowolnego planu działania dać może w pierwszym rzędzie współczesna logika matematyczna, natomiast analizę procesu konstruowania planu dać może właśnie cybernetyka".<sup>58/</sup>

Cybernetyka, wprowadzając swą aparaturę pojęciową do ogólnej teorii planowania, rozpatruje plan z dwóch punktów widzenia: merytorycznego /dotyczącego treści/ i formalnego /mającego

56/ cyt. Wstęp do ekonometrii. O. Lange s.214 - 223.

57/ Logiczne i cybernetyczne prolegomena do teorii planowania. H. Greniewski. Biuletyn Naukowy Wydziału Ekonomii politycznej Uniwersytetu Warszawskiego nr 6 - czerwiec 1960 r. - Warszawa s.4 - Z tej też pracy zostały zaczerpnięte obydwa /nr 1 i nr 2/ przykłady.

58/ cyt. "Cybernetyka z lotu ptaka" H. Greniewski i M. Kempisty s.92.

na celu zobrazowania prawidłowego wnioskowania/.

Modelowanie konstrukcji planu z merytorycznego punktu widzenia/Przykład nr 1/<sup>57/</sup> - patrz rys.4.

Przedmiotem planu jest pewien układ prospektywny, odwzorujący np. narodowy plan gospodarczy /socjalistyczny/.

Cel planu - to stan wyróżniony któregoś z "wyjść" naszego układu /tj. narodowego planu gosp./; celem może być np. osiągnięcie pewnej wysokości globalnego dochodu narodowego.

Srodki - każdy środek działania przewidziany w planie - to stan wyróżniony "wejścia" sterowanego przez nas - do naszego układu. Nato, aby cel osiągnąć decydujemy się zastosować takie, czy inne środki, np. w naszym przykładzie; dokonać rekrutacji siły roboczej, zmiany technologii w produkcji itd.

Okoliczności /warunki/ - każda okoliczność uwzględniona w planie - to stan wyróżniony "wejścia" niesterowanego przez nas.

Do okoliczności zaliczamy np. stan i zmiany na rynku międzynarodowym, przebieg zjawisk meteorologicznych itd.

Należy zawsze się liczyć ze skutkami niezamierzonymi.

Planujący - przez "planującego" rozumie się osobę /lub zespół ludzki/ decydującą o tym, że plan będzie realizowany.

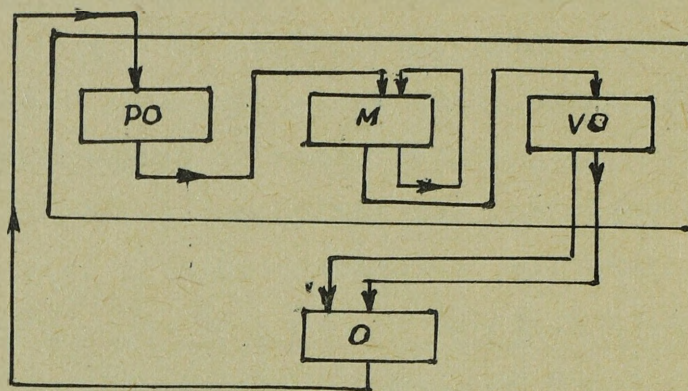
Plan, a "gra". Jeżeli działalność zmierzającą do realizacji celu traktować jako "grę" dwóch partnerów, z których jednym jest planujący, a drugim jest "personifikacja wszystkich przeszkód utrudniających realizację celu, wówczas ogół środków, jakie mamy zastosować, jest niczym innym, jak zamierzonym przez pierwszego partnera /"planującego"/ sposobem zachowania się w grze, zaś przewidywane okoliczności są niczym innym, jak hipotetycznym przyszłym zachowaniem się w grze drugiego partnera /"przeszkód"/.

Uwaga: model obrazujący<sup>59/</sup> powiązanie "planującego" z "przedmiotem planu" pokazany jest na rys. 3.

Modelowanie procesu konstruowania planu z formalnego punktu widzenia /mającego na celu zobrazowanie procesu wnioskowania /Przykład nr 2/. /Patrz rys. 4./<sup>57/</sup>

57/ Logiczne i cybernetyczne prolegomena do teorii planowania. H. Greniewski. Biuletyn Naukowy Wydziału Ekonomii Polit. Uniwersytetu Warszawskiego, nr 6 - czerwiec 1960 r. Warszawa s.4 - Z tej też pracy zostały zaczerpnięte obydwa /nr 1 i nr 2/ przykłady.

59/ Dla sporządzenia tego modelu został wykorzystany rysunek nr 30 s. 49 z pracy pt. "Organizacja modeli" Zdenek Schenk, wyd. Kancelarské stroje N.P, Praha 1963



Model obrazujący powiązanie "planującego" z "przedmiotem planu"

M - mózg - centralny układ informacyjny

PO - organy zmysłowe - receptory informacyjne

VO - organy wykonawcze - efekторы informacyjne i zasileniowe

O - przedmiot pracy /działalności/ fizycznej lub umysłowej  
/np. przedmiot planu/

★ - informowanie

← zasilanie /np. praca przy pomocy aparatury ręcznej/.

Rys. 3  
do str.35

W poprzednim przykładzie zajmowaliśmy się tym, o czym plan mówi.

Teraz zastanowimy się nad tym, jak plan to mówi, jak jest konstruowany w "myśli", jak jest redagowany?

Plan jako system zadań. Wskazując cele, które chcemy osiągnąć, nakazując środki, które podwładni mają zastosować, przewidując okoliczności istotne dla realizacji celu /celów/ - stale wypowiadamy zdania. Każdy plan jest więc systemem zdań.

Redakcja planu polega więc na tym, ażeby system zdań był nie tylko poprawny pod względem języka, ale także - i to przede wszystkim - wynikał z racjonalności, z ugruntowania poznawczego, odzwierciedlał "unaukowanie" planu.<sup>60/</sup>

1. Zadanie - zdania opisujące cele postawione - tj. zdania opisujące pewne stany "wyjść" naszego układu /odwzorowującego przedmiot planu/ - stanowią łącznie zadanie planu.

Każde zdanie należące do zadania opisuje stan pewnego "wyjścia" naszego układu /odwzorowującego przedmiot planu/.

2. Rozwiązanie - zdania opisujące środki, które mają być zastosowane dla realizacji celów i zdania opisujące okoliczności, w których ma się przypuszczalnie odbywać realizacja celów - łącznie stanowią rozwiązanie planu.

Rozróżnia się część imperatywną i część predykcijną rozwiązania.

a/ Częścią imperatywną rozwiązania nazywamy zbiór wszystkich zdań planu opisujących środki. Każde zdanie należące do części imperatywnej rozwiązania opisuje stan pewnego "sterowanego wejścia" na nasz układ /odwzorowujący przedmiot planu/.

b/ Częścią predykcijną rozwiązania nazywamy zbiór wszystkich zdań planu opisujących okoliczności. Każde zdanie należące do części predykcyjnej rozwiązania opisuje stan pewnego "niesterowanego wejścia" na nasz układ /odwzorowujący przedmiot planu/.

3. Baza teoretyczna. - Przez "bazę teoretyczną /planu/" rozumie się zbiór tych wszystkich przesłanek ogólnych, które są potrzebne łącznie z rozwiązaniem planu do wydedukowania każdego ze zdań należących do zadania planu /inaczej mówiąc: wypro-

60/ cyt. "Traktat o dobrej robocie" T. Kotarbiński s.190.

wadzenia z przesłanej "bazy" wniosków dla zadania/.

Dużą część bazy teoretycznej stanowi zbiór zdań opisujących własności tzw. "determinatorów" tj. funkcji przyporządkowujących "wejściom /"bodźcom"/ wyznaczone "wyjście" /"reakcje/" z układu /będącego przedmiotem planu/. Baza teoretyczna jest istotną - choć zwykle nieujawnioną - częścią planu.

Wynikanie zbioru zdań ze zbioru zdań.

Z/sumystrzech zbiorów zdań:

- 1/ części imperatywnej rozwiązania,
  - 2/ części predykcyjnej rozwiązania,
  - 3/ bazy teoretycznej
- wynika zadanie planu.

Należy z naciskiem podkreślić możliwość i doniosłość podziału zbioru wszystkich możliwych planów na trzy rodzaje, a to według kryteriów poniższych:

- a/ pierwsze kryterium: Do danego zadania i danej części predykcyjnej rozwiązania oraz danej bazy teoretycznej istnieje tylko jedno rozwiązanie - części imperatywnej; klasycznym przykładem jest metoda "input - output" /analiza nakładów i wyników produkcji/. W Leontiefa /wspomniana w poprzednich rozdziałach/;
- b/ drugie kryterium: Do danego zadania, danej części predykcyjnej rozwiązania i danej bazy teoretycznej istnieje więcej niż jedno rozwiązanie - części imperatywnej, a wśród tych rozwiązań tylko jedyne rozwiązanie: - części imperatywnej o charakterze optymalnym; klasycznym przykładem jest programowanie liniowe;
- c/ trzecie kryterium: Do danego zadania, danej części predykcyjnej rozwiązania i danej bazy teoretycznej istnieje więcej niż jedno rozwiązanie - części imperatywnej, lecz brak jest kryterium optymalności dla tego zbioru możliwych rozwiązań.

"Planujący" a plan /jako system zdań/

Wymienimy teraz relacje /powiązania/ zachodzące między "planującym", a należącymi do planu zdaniami;

- 1/ Między planującym a dowolnym zdaniem należącym do zadania zachodzi relacja zamiaru/"Planujący zamierza, aby ..."/.
- 2/ Między planującym, a dowolnym zdaniem należącym do części imperatywnej rozwiązania zachodzi relacja nakazu /"Planujący nakazuje, aby ..."/.

3/ Między planującym a dowolnym zdaniem należącym do części predykcyjnej rozwiązania zachodzi relacja przewidywania /"Planujący przewiduje, że ..."/.

4/ Między planującym, a dowolnym zdaniem należącym do bazy teoretycznej zachodzi:

- albo silna asercja /"Planujący stwierdza, że ..."/,
- albo słaba asercja /"Planujący przypuszcza, że ..."/,
- ewentualnie relacja odrzucenia /"Planujący odrzuca pogląd, że .../;
- względnie relacja neutralności /"Planujący nie wie, czy.../.

- x -

Wykres "formalnej" struktury planu /patrz rys.4/.

Odzwierciedla wszystkie powyżej podane w stanie rozczłonkowanym informacje dotyczące:

- przedmiotu planu,
- zbiorów zdań zawartych w poprawnie "zredagowanym" planie,
- wynikania między tymi zbiorami,
- relacji między "planującym", a poprawnie zredagowanym planem, jako systemem zbiorów zdań.

ZRODŁA WYKORZYSTANE  
=====

- J. Czerniak Osnownyje zadaczi, rieszajemyje w jedinoj automati-  
zirowannoj systiemie płanirowanja i uprawlenja narod-  
nom choziajstwom. Materiały z konferencji naukowej  
PAN - Jabłonna, lipiec 1964 r. - lekcja III.
- M. Gonczarenko. Kibiernietika w wojennom dziele. - Moskwa 1960 r.
- H. Greniewski i M. Kempisty. Cybernetyka z lotu ptaka. Wydanie  
drugie. KiW Warszawa 1963 r.
- H. Greniewski. Logiczne i cybernetyczne prolegomena 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.
- T. Kotarbiński. Sprawność i błąd, wyd. PZWS. Warszawa 1957 r.
- T. Kotarbiński. Traktat o dobrej robocie. wyd. Z.N.O. - Wrocław -  
Warszawa, 1958 r.
- T. Kotarbiński. Co może dać prakseologia poszczególnym umiejęt-  
nościom. - Słowo wstępne wypowiedziane na kon-  
ferencji PAN - Jabłonna, maj 1964 r.
- O. Lange. Całość i rozwój w świetle cybernetyki. wyd. PWN -  
Warszawa 1962 r.
- O. Lange. Ekonomia polityczna t.I - wydanie trzecie - PWN -  
Warszawa 1963 r.
- O. Lange. Optymalne decyzje. - Zasady programowania. wyd. PWN -  
Warszawa 1964 r.
- O. Lange. Sterowanie i regulacja procesów gospodarczych -  
Wstęp do cybernetyki ekonomicznej. Praca przygoto-  
wana na podstawie wykładów wygłoszonych na Wydziale  
Ekonomii Politycznej Un. Warsz. w 1962/63 r.
- O. Lange. Wstęp do ekonometrii. Wydanie drugie. PWN -  
Warszawa 1961 r.
- A.L. Lińszyc. Kibiernietika w wojennom morskim fłocie.  
wyd. Min.Obr. SSSR, Moskwa 1964 r.
- J. Malecki. Problemy koordynacji badań naukowych. wyd. PAN -  
Warszawa 1960 r.
- W. Niemczynow. Metody i modele ekonomiczno-matematyczne - tłum.  
z rosyjskiego - wyd. PWE - Warszawa 1964 r.
- K. Porwit. Zagadnienia rachunku ekonomicznego w planie centralnym.  
wyd. PWN - Warszawa 1964 r.

- W. Sadowski. Teoria podejmowania decyzji, wyd. PWN - Warszawa 1960 r.
- Z. Schenk. Organizacni modely. wyd. Kancelarstwo stroje N.P.,  
Praha 1963 r.
- A. Weryha A. Banasiński S. Zurawicki Metody matematyczne w naukach ekonomicznych,  
S. Zurawicki wyd. PWE, Warszawa 1963 r.
- J. Zieleniewski. Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii  
organizacji i kierowania, wyd. PWN - Warszawa  
1964 r.

Odbito 100 egz.

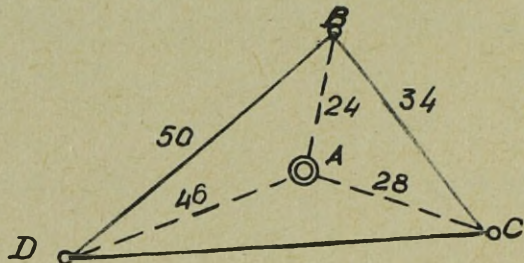
Egz. nr 1-100 bibl. jawna  
Wyk. pżk Wiśniewski  
Druk. K.L.  
Nr. ks. 2303/WW  
CW-O-XV-2751

PROBLEMY ZAMKNIĘTEGO SZŁAKU  
=====

/wg O. Lange "Optymalne decyzje" s.18,19/

/nazywamy też problemem komiwojażera/ - jako jedna z klas modeli występujących w teorii programowania /tamże, s.52/.

ZADANIE. Na mapie naniesione są cztery stanowiska dowodzenia: dywizyjne /p.A/, oraz trzy pułkowe /w punktach B.C.D/. Ze stanowiska dowodzenia dywizji /A/ ma być wysłany oficer łącznikowy, który ma zawieźć pilne rozkazy bojowe do pułków /B,C,D/ i powrócić do punktu A. Srodek lokomocji - samochód. Chodzi o to, ażeby łączny czas, zużyty na dojazdy do pułków i powrót na stanowisko dowodzenia dywizji był jak najmniejszy.



	A	B	C	D
A	0	24	28	46
B	24	0	34	50
C	28	34	0	60
D	46	50	60	0

Czasy/w minutach/ potrzebne na przejazd między każdymi dwoma punktami zaznaczone są na szkicu względnie podane w tabeli /macierzy "kosztów" czasu/.

Wskazówka metodyczna: Gdy liczba punktów wnoysi "n" /w naszym przykładzie "4"/, to liczba możliwych szlaków wyniesie "/n-1/!" /w naszym przykładzie /4-1/! = 3! = 3.2.1 = 6 szlaków.

Mianowicie: ABCDA, ABDCA, ACEDA, ACDBA, ADCBA, ADCBA.

ROZWIĄZANIE. Najprościej rozwiązać można to zadanie "metodą prób i błędów", która polega w naszym przykładzie na obliczeniu "kosztów" czasu przejazdu oficera łącznikowego każdą możliwą trasą /szlakiem/.  
Czasy przejazdu /"każdy"/ poszczególnymi trasami /szlakami/ przedstawiają się następująco:  
trasa ABCDA, łączy czas 24+34+60+46 = 164 minut  
trasa ABDCA, łączy czas 24+50+60+28 = 162 minut  
trasa ADBCA, łączy czas 46+50+34+28 = 158 minut /najmniejszy czas/.

Omówienie: Łatwo zauważyć, że czasy przejazdu w odwrotnym kierunku, tj. trzema pozostałymi trasami: ADCBA, ACDBA oraz ACBDA są odpowiednio równe: 164, 162 oraz 158 minut. Wynika to stąd, że w danym przykładzie macierz "kosztów" czasu jest symetryczna względem głównej przekątnej macierzy /tabeli/. Oznacza to, że np. czas przekazdu /"koszt"/ trasą AB jest równy czasowi przejazdu /"kosztowi"/ w przeciwnym kierunku, tj. trasą BA.

Zastosowanie jednak tego rodzaju sposobu rozwiązania zadania "problemu zamkniętego szlaku" jest możliwe tylko wówczas, gdy liczba punktów, do których ma dojechać oficer łącznikowy jest niewielka. Natomiast, gdyby ilość punktów, do których miałyby dojechać oficer łącznikowy armii, była większa, ilość możliwych tras znacznie wzrosłaby. Np. dla 12 punktów liczba możliwych tras wyniesie  $11! = 39916800$ , a więc nawet przy symetryczności macierzy /tabeli/ kosztów należałoby dokonać  $\frac{11!}{2} =$  tj. około 20 milionów obliczeń.

Jak z powyższego widać, stosowanie opisanej powyżej "metody prób i błędów" staje się w takich przypadkach praktycznie niemożliwe. Należy więc szukać metod, które pozwoliłyby w sposób uproszczony rozwiązać postawiony problem.

Ekonometria a planometria

Ekonometria powstała, historycznie rzecz biorąc, jako młodsza siostra ekonomii matematycznej i dlatego jest obciążona tym samym "dziedzictwem", co ta ostatnia. Ekonometria rozwinęła się w zasadzie w krajach kapitalistycznych. Badania ekonometryczne - jak pisze O. Lange na str. 16,17,18 "wstępu do ekonometrii"/ wyd. drugie PWN - W-wa 1961 r/ - obejmowały trzy typy /dziedziny/ zagadnień ekonometrycznych: 1/ ustalenie prognozy przebiegu koniunktury w gospodarce kapitalistycznej; 2/ badanie stosunków rynkowych; 3/ problemy koordynacji współzależnych działań, ujęte w tzw. teorię programowania współzależnych badań lub krócej teorię programowania. Ekonometrię interesowały i interesują jeszcze dzisiaj przede wszystkim takie zagadnienia, jak problemy koniunktury oraz analiza rynkowych procesów /relacji/. To, co dzisiaj zwykliśmy nazywać "programowaniem współzależnych działań, krócej programowaniem, wyłamuje się już z ram ekonometrii i nosi nazwę tzw. badania operacyjnych /"operations research"/.

Planometria zrodziła się w gospodarce socjalistycznej.

"Nowe specyficzne własności gospodarki socjalistycznej i planowy charakter jej działań - pisze Niemczynow<sup>x/</sup> - nie wykluczają możliwości stosowania ekonometrii, lecz nadają jej nowe, szczególne cechy, przekształcają ją w nową naukę - planometrię. Poza zwykłymi problemami transportowymi oraz zadaniami związanymi z planowaniem wewnątrzzakładowym, sformułowano obecnie trzy rodzaje podstawowych zadań, które ma rozwiązać planometria. Są to zadania następujące:

- 1/ bilansowanie nakładów - wyników w ujęciu międzygałęziowym i międzyregionalnym;
- 2/ podstawowe zadania planowania produkcji;
- 3/ ekstremalne zadania dualne.

Jak widać z powyższego punkt ciężkości badań planometrycznych przesunął się w kierunku problemów dotyczących produkcji; traktując analizę procesów rynkowych jako środek pomocniczy. Zgodnie bowiem z charakterem gospodarki socjalistycznej, procesy rynkowe są tylko odbiciem procesów zachodzących w sferze produkcji,

x/ "Metody i modele ekonomiczno-matematyczne" W. Niemczynow  
tłum. z ros. - wyd. PWN - W-wa 1964 str. 19,20,12,26.

ą tylko środkowe weryfikującym niejako posunięcia planowe.

Planometria zajmuje się badaniem ilościowych związków między proporcjami w socjalistycznej gospodarce narodowej, a tempem rozwoju gospodarki, między wielkościami ekonomicznymi, a tempem wzrostu. Badania planometryczne są obecnie niezbędne do dalszego rozwoju planowania gospodarki narodowej i doskonalenia zarządzania produkcją społeczną.

"Dla planometrii charakterystyczne są - pisze Niemczynow tamże na str. 20 - następujące metody badania:

- 1/ metoda bilansowa,
- 2/ metoda matematycznego modelowania,
- 3/ metoda zapisu wektorowo-macierzowego,
- 4/ metoda czynników ekonomiczno-matematycznych /optymalnych wycen społecznych/;
- 5/ metoda kolejnych przybliżeń.

Trzy ostatnie wymienione metody /w swej części matematycznej/ wiążą się z problematyką metod programowania matematycznego.

Nadszedł więc czas - pisze Niemczynow tamże na str. 12 - aby ustalić jednolitą nazwę dla rodzącej się obecnie nowej dziedziny wiedzy na pograniczu ekonomii politycznej socjalizmu, planowania, matematyki i statystyki. Najlepiej odpowiadałby termin metody ekonomiczno-matematyczne/~~MEM~~/. Ich działkami były by: planometria, cybernetyka ekonomiczna i programowanie matematyczne.

Wieloznaczność terminu "program"

W związku z terminem "program" wprowadzonym do teorii programowania należy pamiętać o wieloznaczności terminu "program", o odcinkach jego znaczeń spotykanych w literaturze naukowej względnie w mowie potocznej. Termin "program" bywa używany w podobnym znaczeniu, jak termin "plan". "Zawodzą na ogół próby arbitralnego zróżnicowania - pisze J. Zieleniewski<sup>x/</sup> - znaczeń związanych z tymi terminami".

Tak np. niektórzy rozróżniają między programem rozumianym jako plan mniej szczegółowy i planem jako programem bardziej szczegółowym. Inni sądzą, że program to zestawienie względnie trwałych wytycznych działania w różnych okolicznościach, a plan - konkretyzacja programu w odniesieniu do okoliczności bardziej konkretnych. Albo przez program rozumie się "staży plan działania, który trwa przez długi okres czasu", a przez konkretny plan działania /coś w rodzaju planowanego przedsięwzięcia/ - "specjalny plan działania/, który może doprowadzić do wyniku i być zakończony".

Jeszcze inni - idąc w tym na ogół za odcieniami znaczeń przeważającymi w mowie potocznej - przez program proponują rozumieć zestawienie zamierzonych sposobów działania z położeniem nacisku na ich następstwo czasowe i na długość stosowania każdego z nich<sup>xx/</sup>, na funkcjonalny układ faz, a przez plan - zestawienie środków działania z położeniem nacisku na ich przyczynowe zależności, nie zaś na samo ich następstwo w czasie.

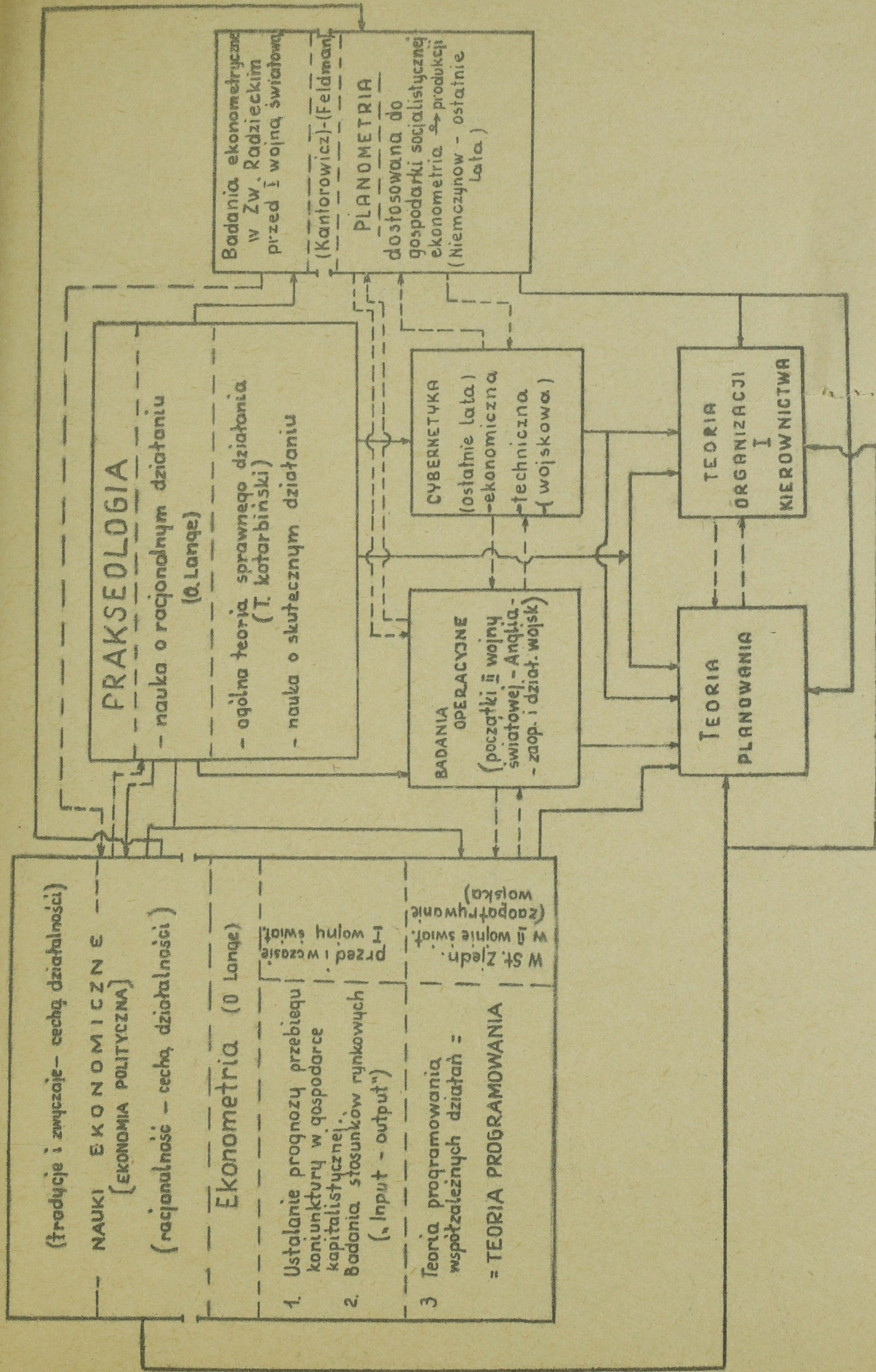
Szczególnie charakterystyczny odcień znaczenia pojęcia "program" widoczny jest w terminie "Program" używanym dla oznaczenia wytworu "programowania" ekonomicznej maszyny cyfrowej. W tym znaczeniu "program" jest niczym innym, jak bardzo szczegółowym przepisem ustalającym kolejność działań/ /algorytmem maszynowym

Wreszcie termin "Program" jest definiowany jako "szczegółowa recepta lub strategia, rządząca kolejnością reakcji systemu na złożone bodźce zadaniowe otoczenia".<sup>xxx/</sup>

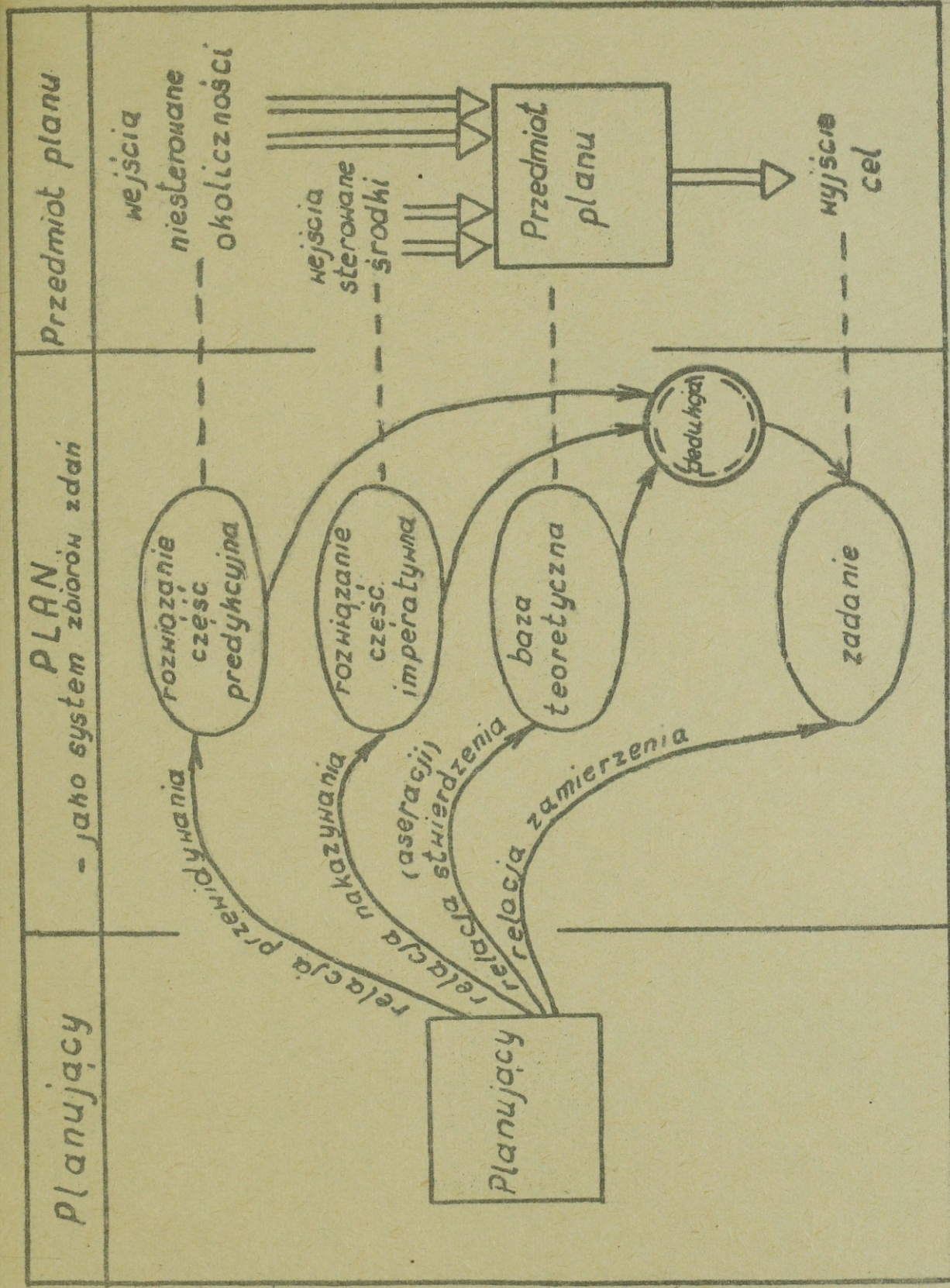
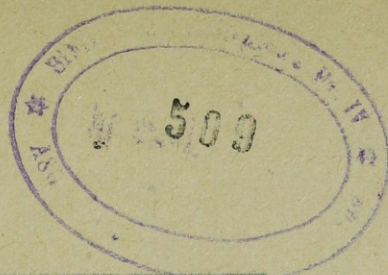
x/ "Organizacja zespołów ludzkich" J. Zieleniewski, wyd. PWN 1964 r. s.287 - 288.

xx/ "Sprawność i błąd" T. Kotarbiński wyd. PZWS s.77.

xxx/ H.A. Simon "The New Science of Management Decision, N.Jork, 1960, Harper, s.6 /Za "Organizacja zespołów ludzkich"/ J. Zieleniewski s.288/.



Rys. 1 MODEL SPRZEŻEŃ INTEGRACYJNYCH  
do str. 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14 oraz P-2



Rys.4 WYKRES „FORMALNEJ” STRUKTURY PLANU

do str. 34, 35, 36, 37

