

A K A D E M I A   E K O N O M I C Z N A  
W E   W R O C Ł A W I U  
W Y D Z I A Ł   G O S P O D A R K I   N A R O D O W E J

T a d e u s z   B o r y s

E K O N O M I C Z N E   I   S T A T Y S T Y C Z N E   A S P E K T Y   T E O R I I   J A K O S C I

praca doktorska

Promotor:

Prof.dr habil. Zdzisław H e l l w i g

W R O C Ł A W   1 9 7 4

# I

## S p i s t r e ś c i

	str.
WSTEP . . . . .	1
Rozdział I. EKONOMICZNE I SPOŁECZNE ZNACZENIE JAKOSCI W GOSPODARCE PLANOWEJ . . . . .	5
1.1. Jakość a cel działalności ekonomicznej	5
1.2. Ewolucja polityki gospodarczej w za- kresie jakości . . . . .	11
Rozdział II. ZAGADNIENIA SEMANTYCZNE TEORII JAKOSCI . .	27
2.1. Przesłanki metodologiczne teorii . .	27
2.2. Podstawowe pojęcia . . . . .	40
2.2.1. Ewolucja poglądów . . . . .	40
2.2.2. Postulowany układ definicji ..	62
2.3. System kształtowania zmian jakości- wych . . . . .	101
Rozdział III. CELE I ZASADY RELATYWIZACJI STANÓW JAKOSCI	113
3.1. Cele relatywizacji . . . . .	113
3.2. Zasady ogólne . . . . .	121
3.3. Kryteria wyboru cech istotnych . . .	131
3.3.1. Homogeniczność jakościowa zbiorów przedmiotów . . . . .	131
3.3.2. Kryteria prakseologiczne . .	143
3.3.3. Kryteria formalne . . . . .	153
3.4. Konstrukcje systemów wag . . . . .	165

## II

	str.
Rozdział IV. MODELE RELATYWIZACJI STANÓW JAKOŚCI. . . .	180
4.1. Definicje układów porównawczych . . .	180
4.2. Modele relatywizacji rozwojowej . . .	197
4.2.1. Modele jednocechowe . . . . .	198
4.2.2. Modele wielocechowe . . . . .	213
4.3. Modele relatywizacji zgodnościowej . .	273
4.3.1. Modele jednocechowe . . . . .	274
4.3.2. Modele wielocechowe . . . . .	281
 Rozdział V. SYSTEMY KLASYFIKACJI JAKOŚCIOWEJ . . . . .	 284
5.1. Przegląd istniejących systemów . . . .	284
5.1.1. Klasyfikacja według "znaku jako- ści Q i 1" . . . . .	 286
5.1.2. Klasyfikacja według "grup nowocze- sności ABC" . . . . .	 296
5.2. Postulowany model klasyfikacji jakości- wej . . . . .	 305
 WYKAZ SYMBOLI . . . . .	 315
WYKAZ TABLIC I RYSUNKÓW . . . . .	319
LITERATURA . . . . .	322
ZRODŁA PRAWNE. . . . .	334
INNE ZRODŁA . . . . .	337

## WSTEP

Podkreślana powszechnie społeczna i gospodarcza ważność problematyki jakości nie znalazła dotąd potwierdzenia w dorobku teoretycznym nauk ekonomicznych. Pilna potrzeba złagodzenia istniejących dysproporcji w rozwoju podstaw teorii ilościowego i jakościowego wzrostu produkcji oraz postulat wymiernego uwzględniania - obok ceny i ilości - zmian jakościowych w procesach planowania i zarządzania gospodarką narodową, skłoniły autora pracy do podjęcia próby stworzenia kwantytatywnych przesłanek teorii jakości. W pracy korzysta się i nawiązuje do dotychczasowego dorobku teorii jakości, której metodologiczne i praktyczne niedostatki, stanowiły uzasadnienie do dokonania istotnych modyfikacji semantycznych założeń teorii.

Podstawowym zamysłem pracy było nakreślenie zarysu nauki o jakości jako "teorii estymacji /oceny/ użyteczności obiektów". Przyjęcie tak sformułowanej podstawy metodologicznej pozwoliło uniknąć wielu sprzeczności, wynikających z nieodróżniania pojęć "użyteczności" i "jakości". W pracy zreferowano ważniejsze koncepcje dotyczące definicji terminu "jakość". Stanowiły one przesłankę do przedstawienia propozycji terminologicznych podstawowych pojęć teorii jakości na gruncie nauk statystyczno-matematycznych. Sformułowana w kategoriach teorii mnogości definicja jakości, implikuje ciekawe interpretacje teoretyczne i praktyczne. W odróżnieniu od dotychczasowych określeń, pojęcie jakości - jako kategoria abstrakcyjna -



związane jest nie z pojedynczym przedmiotem, lecz z klasą /zbiorem/ obiektów o tym samym wąskim przeznaczeniu użytkowym. Postulowana definicja wyjaśnia zatem w sposób naturalny pojęcie jednorodności jakościowej. Pozwoliło to skonstruować niezwykle prostą miarę podobieństwa jakościowego zbiorów obiektów, która może być z powodzeniem wykorzystana w klasyfikacji wyrobów, materiałów itp.

Konsekwencją zaproponowanego w pracy nowego sposobu interpretacji terminu "jakość" było wprowadzenie pojęć "stanu jakości", "poziomu stanu jakości /względny stan jakości/" i "klasy poziomów stanów jakości". Pojęcia te wykorzystano w przedstawieniu ogólnej idei formalizacji porównawczych badań jakościowych, którą określono w postaci superpozycji funkcji

L • V • Z • Y

tj. złożenia jakości /Y/, modeli dezintegralnej i globalnej relatywizacji stanów jakości /Z i V/ oraz modelu klasyfikacji jakościowej /L/. Określenie tej superpozycji - dokonane w rozdziale II - stanowiło myśl przewodnią pracy. Rozważania związane z objaśnianiem poszczególnych transformacji złożenia zostały przedstawione w rozdziałach III, IV i V.

W rozdziale III dokonano klasyfikacji modeli relatywizacji stanów jakości oraz sformułowano pojęcie "jakości bazowej" w oparciu o prakseologiczną i formalną interpretację istotności cechy. Jakość bazowa określiła model relatywizacji stanów jakości w przestrzeni asymptotycznie ortogonalnej.

Z rozległego obszaru problematyki wartościowania stanów jakości obiektów wybrano do szerszego rozważenia zagadnienie konstrukcji modelu relatywizacji rozwojowej. Na tle analizy dotychczasowych propozycji modelowych, zaproponowano w pracy nieliniową funkcję relatywizacji integralnej. Podstawą teoretyczną tej propozycji jest definicja odległości, w której przyjęto ogólniej, niż w innych definicjach dystansu, sformułowany system wag. Model globalnej relatywizacji stanów jakości zdefiniowany addytywną funkcją kwadratową ma - jak zostało w pracy wykazane - szereg istotnych zalet formalnych. Sferyczna lub elipsoidalna postać izokwant wprowadza logicznie uzasadnioną substytucję poziomów rozwoju wartości cech. Zagadnieniom tym poświęcono rozdział IV.

W ostatnim, V rozdziale wykazano zbieżność merytoryczną i organizacyjną istniejących systemów klasyfikacji jakościowej o charakterze rozwojowym. Dokonana analiza porównawcza klasyfikacji według "znaku jakości Q i 1" oraz "grup nowoczesności A B C" uzasadniła postulat wprowadzenia do praktyki gospodarczej jednolitej klasyfikacji jakościowej. Budowę modelu klasyfikacji powiązano z parametrami rozkładu integralnych poziomów rozwoju stanów jakości, opierając się na przyjętym w statystyce określeniu "typowego obszaru zmienności".

Przedstawiona praca ma charakter metodologiczny. Interdyscyplinarna natura problematyki jakości, w której przenikają się wzajemnie zagadnienia ekonomiczne, techniczne, filozoficzne /logiczne/, socjologiczne, psychologiczne itp.,

spowodowała potrzebę dokonania w tej pracy licznych "wycieczek" nie tylko w dziedziny nauk matematycznych, lecz również humanistycznych. Dążenie do uwzględnienia tak szerokiej problematyki pociągnęło za sobą konieczność zapłaconia za to pewnej ceny. Ceną tą jest duża objętość pracy oraz powierzchowność lub nadmierna skrótowość niektórych jej fragmentów.

W pracy świadomie pominięto zagadnienia opłacalności ekonomicznej zmian jakościowych; badania relacji tych zmian ze zmianami cen i kosztów. Problemy te stanowią przedmiot dalszych dociekań badawczych. Pominięto również w pracy zagadnienia "statystycznej kontroli jakości" oraz szerszą analizę relatywizacji stanów jakości o charakterze zgodnościowym - problemów szeroko opisanych w dotychczasowej literaturze. Autor zdaje sobie sprawę z faktu, iż ostateczny efekt pracy jest tylko próbą - nie pozbawioną elementów kontrowersyjnych - nowego spojrzenia na problematykę jakości.

x

x

x

Praca podzielona jest na 5 rozdziałów, które z kolei dzielą się na paragrafy i punkty. Na oznaczenie ich zastosowano dziesiętny układ numeracji, który odnosi pierwszą cyfrę do rozdziału, drugą do paragrafu i trzecią do punktu. Tablice, rysunki i wzory opatrzone są numeracją odrębną dla każdego rozdziału.

## ROZDZIAŁ I

### EKONOMICZNE I SPOŁECZNE ZNACZENIE JAKOSCI W GOSPODARCE PLANOWEJ

#### 1.1. JAKOSC A CEL DZIAŁALNOSCI EKONOMICZNEJ

Postulat przyspieszenia zmian jakościowych produkcji staje się na obecnym etapie rozwoju kraju jednym z najważniejszych problemów teorii i praktyki ekonomicznej. Realizacja tego postulatu jest ściśle związana z opracowaniem sprawnie funkcjonującego systemu zabezpieczenia właściwego stanu jakości w skali całej gospodarki narodowej oraz w jej poszczególnych komórkach wytwórczych. Mimo narastającego zainteresowania tymi problemami, dotychczasowy dorobek teoretyczny w tym zakresie należy uznać za stosunkowo skromny. Konieczność złagodzenia istniejących dysproporcji w stopniu rozwoju podstaw teorii ilościowego i jakościowego wzrostu produkcji wymaga nowego podejścia do zagadnień jakości, wykorzystującego w szerszym niż dotąd zakresie dorobek nauk matematyczno-statystycznych. Należy sądzić, że kwantytatywne ujęcie pozwoli uwolnić teorię jakości od szeregu fetyszów i sprzeczności.

Wydaje się, że jedną z przyczyn niedostatecznego rozwoju teorii jakości jest egzystujący jeszcze do niedawna, niemal powszechnie wyrażany pogląd, że wartość użytkowa produkcji, jako zdolność do zaspokojenia potrzeb użytkownika, nie może

stanowią przedmiotu zainteresowań nauk ekonomicznych. Dla uzasadnienia tej tezy posługiwano się wyrwanym z kontekstu stwierdzeniem K. Marksa, iż wartość użytkowa dóbr jest przedmiotem odrębnej dziedziny wiedzy - towaroznawstwa<sup>1/</sup>. Należy dodać, że doprowadziło to wielu ekonomistów do ogólniejszego wniosku, że ekonomia nie powinna zajmować się problemami konsumpcji<sup>2/</sup>. Takie ujęcie wartości użytkowej we współczesnej teorii ekonomii jest na ogół krytycznie oceniane<sup>3/</sup>. Oparte jest bowiem na nieporozumieniu. Badaniem struktury chemicznej, fizycznej, biologicznej itp. przedmiotu, a więc właściwości, które czynią z niego wartość użytkową, z punktu widzenia nauk przyrodniczych istotnie zajmuje się towaroznawstwo<sup>4/</sup>. Nieuzasadnione jest jednak wysuwanie stąd tezy, że wartość użytkowa przedmiotu nie powinna interesować ekonomię. Sprzeczne jest to zresztą z logiką poglądów autora "Kapitału". Rozpatrując znaczenie i powiązania wartości użytkowej z wartością wymienną i wartością towaru, K. Marks pisze: "...żadna rzecz nie może być wartością, jeżeli nie jest przedmiotem użytecznym".<sup>5/</sup> Oznacza to, że warunkiem sine qua non przekształcenia przedmiotu w towar jest posiadanie przez dobro zdolności do zaspokojenia określonej potrzeby społecznej, tzn. przedmiot musi mieć wartość użytkową dla nabywców. W innym miejscu, podkreślając wagę rozważanej ka-

1/ Por. K. Marks, Kapitał, 1951, s. 38

2/ Błądność interpretacji tekstu K. Marksa polega na utożsamianiu samego aktu spożycia, którym w istocie ekonomia nie zajmuje się, z rolą, strukturą i modelem spożycia oraz kształtowania potrzeb w procesie reprodukcji /por. M. Pohorille. Model Konsumpcji w ustroju socjalistycznym, 1971, s. 80/

3/ Ibidem.

4/ Por. np. Towaroznawstwo artykułów przemysłowych, praca zbiorowa pod red. M. Mysony, 1971

5/ K. Marks, Kapitał ...op.cit., s. 43.

tegorii dla zrozumienia form reprodukcji społecznej K.Marks stwierdza, że wartość użytkowa stanowi kategorię ekonomiczną<sup>1/</sup>.

W polskiej literaturze ekonomicznej na znaczenie wartości użytkowej jako jednej z najważniejszych kategorii ekonomii politycznej socjalizmu pierwszy raz zwrócił uwagę E.Lipiński, który w 1948 r. pisał: "W gospodarce socjalistycznej, gdzie celem produkcji jest bezpośrednio zaspokojenie potrzeb społecznych, a nie jak w gospodarce kapitalistycznej - zysk kapitalistyczny, zagadnienie wartości użytkowej /podkreślenie - T.B./, bogactwa socjalistycznego, dobrobytu nabiorą nowego znaczenia i właśnie staną się przedmiotem badania nie tylko z punktu widzenia towaroznawstwa".<sup>2/</sup>

Podniesienie rangi naturalnego celu produkcji jest więc prostą konsekwencją dążenia do optymalnego zaspokojenia potrzeb, wynikającą z podstawowego prawa ekonomicznego socjalizmu. Formuła ogólnego celu gospodarowania wiąże zatem jego realizację z uzyskaniem efektów w postaci przedmiotów użytecznych. Istotna jest uwaga, że błędna interpretacja naturalnego celu produkcji prowadziła w przeszłości do przeciwstawiania produkcji - konsumpcji, a ostatecznie do fesytyzmu produkcji polegającego na tym, iż produkcja stanowiąca środek do zaspokojenia potrzeb społeczeństwa, stała się celem samym w sobie. Związane to było z nadmiernym eksponowaniem kryterium ilościowego zaspokojenia potrzeb i zaniedbaniem

---

1/ Ibidem.

2/ E.Lipiński, Teoria ekonomii i aktualne zagadnienia gospodarcze, 1961, s.47.

zagadnień wartości użytkowej - kategorii, jak wynika z dotychczasowych rozważań, organicznie związanej z jakością.

Obecnie coraz powszechniej przyjmuje się, że ostatecznym celem produkcji w ustroju socjalistycznym jest zawsze konsumpcja. Stąd też produkcja, która nie służy zaspokojeniu potrzeb, traci wszelki sens. Zatem już w samych kryteriach gospodarowania tkwi przesłanka nadrzędnego charakteru wartości użytkowej w stosunku do tradycyjnego kryterium pieniężno-wartościowego. Potrzeby konsumpcyjne są bowiem ostatecznie zaspokajane przez przedmioty o określonej użyteczności /wartości użytkowej/, a nie przez wartości /pieniądze/.

Mimo więc, jak się wydaje, niemal pełnej jasności co do motywów gospodarowania w socjalizmie, w teorii ekonomii nadal spotyka się budzące szereg zastrzeżeń poglądy o nieidentyczności celów działalności ekonomicznej w skali całej gospodarki i jej jednostek wytwórczych. Np. T.Kierczyński twierdzi, że " ... maksymalizacja zysku stanowi bezpośredni cel działalności przedsiębiorstwa"<sup>1/</sup>, natomiast Z.Madej uważa, że " Zysk przedsiębiorstwa socjalistycznego stanowi swoistą formę celu ogólnospołecznego przystosowaną do szczebla przedsiębiorstwa"<sup>2/</sup>. Podobnie J.Mujżel, przyjmując zysk za cel działalności przedsiębiorstwa w warunkach zdecentralizowanego modelu gospodarki narodowej, zakłada równocześnie, że między tak sformułowanym celem wytwórcy i celem ogólnogospodarczym będzie z reguły występować ilościowa i jakościowa niezgodność. Dochodzi stąd autor do wniosku,

1/ T.Kierczyński, Przedsiębiorstwa deficytowe w gospodarce socjalistycznej, 1962, s.172, por. również T.Kierczyński, U.Wojciechowska, Rola zysku w systemie ekonomiczno-finansowym, 1972.

2/ Z.Madej, Zysk w gospodarce socjalistycznej, 1963, s.69.

że "Weryfikację wyników uznać należy w gospodarce socjalistycznej za istotny warunek posługiwania się zyskiem jako bezpośrednim celem przedsiębiorstwa"<sup>1/</sup>. Takie lub zbliżone stanowisko zajmują również między innymi K. Cholewicka-Goździk i J. Zieliński<sup>2/</sup>.

Wydaje się, że przedstawione wyżej poglądy są niedostatecznie uzasadnione m.in. z następującego powodu: utożsamianie celu działalności ekonomicznej z miernikiem stopnia jego realizacji jest z pewnością poważnym błędem metodologicznym. Cel przedsiębiorstwa, podobnie jak cel gospodarki narodowej, istnieje bowiem obiektywnie i jest niezmienny w czasie /jeśli oczywiście nie zmienia się forma własności środków produkcji/. Przyjęcie poglądu o nieidentyczności tych celów jest natomiast równoznaczne z uznaniem konieczności ciągłego dostosowywania celu przedsiębiorstwa do zmian w systemie planowania i zarządzania gospodarką narodową. Występowanie takich kategorii ekonomicznych jak produkcja globalna, zysk czy rentowność /ogólnie - wynik finansowy/ w potrójnej roli: celu, bodźca i miernika oceny działalności ekonomicznej uzależnia zgodność celów przedsiębiorstwa z celem gospodarki narodowej od aktualnie stosowanych narzędzi polityki ekonomicznej i niejednokrotnie sankcjonuje w sposób "obiektywny" wszelkie nieprawidłowości działania jednostki gospodarczej. Utożsamianie celu działalności przedsiębiorstw ze zmiennymi in natura miernikami działalności

---

1/ J. Mujżel, Przedsiębiorstwo socjalistyczne a rynek, 1966, s. 75

2/ Por. K. Cholewicka-Goździk, Wpływ bodźców materialnych na jakość produkcji, 1970, s. 27; oraz J. Zieliński, Rachunek ekonomiczny w socjalizmie, 1963, s. 33.



okazało się, jak dowodzą tego doświadczenia dotychczasowej polityki ekonomicznej, niejednokrotnie społecznie szkodliwe. Motywem podjęcia decyzji o utworzeniu przedsiębiorstwa socjalistycznego nie jest bowiem dążność do osiągnięcia określonej kwoty zysku, lecz wytworzenie przedmiotów, które powinny mieć zdolność do zaspokojenia potrzeb odbiorców.

Sformułowanie celu działalności przedsiębiorstwa musi zatem akcentować przede wszystkim efekt rzeczowy produkcji, natomiast stosowane mierniki oceny pracy wytwórcy powinny spełniać funkcje stymulatorów, które nakierunkowują przedsiębiorstwo na realizację celu, który jest identyczny z naczelnym celem gospodarki narodowej.<sup>1/</sup> Cel ten spełniony jest tylko wtedy, gdy produkowane przedmioty mogą zaspokoić określone potrzeby konsumpcyjne społeczeństwa, tzn. gdy reprezentują odpowiedni poziom jakościowy, wytwarzane są w odpowiedniej ilości i tworzą pożądany zestaw dóbr.

Bezpośredni związek zmian jakościowych produkcji ze stopniem realizacji celu działalności ekonomicznej, nadaje zagadnieniom kwantyfikacji podstawowych pojęć teorii jakości szczególnego znaczenia. Należy bowiem sądzić, że ustalenie w teorii jakości systemu jednoznacznych, określonych kwantytatywnie, pojęć, który logicznie wyjaśniałby problem

---

1/ Pogląd taki reprezentują m.in. C. Bobrowski /Planowanie gospodarcze. Problemy podstawowe, 1965, ss.121 i 135/, Z. Fedorowicz, /Gospodarka finansowa przedsiębiorstwa przemysłowego, 1972, s.48/, J. Kaleta /Planowanie finansowe w przedsiębiorstwie przemysłowym, 1972, s.51/ i E. Lipiński /Problemy wymagające zbadania, 1964/. Intencję przeprowadzonych rozważań oddaje również definicja E. Burzymowej: "celem działalności socjalistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego jest wytwarzanie i sprzedaż produktów użytecznych przy optymalnym wykorzystaniu środków oddanych do dyspozycji" /E. Burzymowa, Pomiar i ocena rentowności przedsiębiorstw przemysłowych, 1971, s.21/.

homogeniczności i zróżnicowania jakościowego przedmiotów, powinno dać państwu cenny instrument ochrony interesów konsumentów przed preponderancją producentów.

## 1.2. EWOLUCJA POLITYKI GOSPODARCZEJ W ZAKRESIE JAKOŚCI

Teoretycznie powszechnie uznawana zgodność zadań jakościowego wzrostu produkcji ze stopniem realizacji nadrzędnego celu gospodarki socjalistycznej nie oznacza, że w praktyce i koncepcjach polityki ekonomicznej fakt ten był w przeszłości z równą siłą akcentowany. Retrospektywna, siłą rzeczy uproszczona, analiza rozwoju polityki ekonomicznej z interesującego nas punktu widzenia ma na celu ujawnienie głównych czynników /zjawisk, faktów/ stymulujących i hamujących postęp w zakresie jakościowego wzrostu produkcji.

Podjmując próbę periodyzacji polityki gospodarczej według przyjętego kryterium, wydaje się, że w największym uproszczeniu można wyróżnić trzy zasadnicze umowne okresy:

- 1<sup>o</sup> Preferowanie ilościowego wzrostu produkcji;  
lata 1945-1963;
- 2<sup>o</sup> Preferowanie jakościowego wzrostu produkcji;  
lata 1964-1970;
- 3<sup>o</sup> Preferowanie ilościowego i jakościowego wzrostu produkcji; po roku 1970.

1° Koncepcje naczelných organów administracji państwowej w zakresie zabezpieczenia właściwego poziomu jakościowego produkcji w sposób wyczerpujący charakteryzują wydane w rozważanym okresie akty prawne. Należy tu wymienić w szczególności następujące akty normatywne:

- Ustawę z dnia 20 grudnia 1949 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacyjnego<sup>1/</sup>, znowelizowaną ustawą z dnia 27 listopada 1961 o normalizacji<sup>2/</sup>,
- dekret z dnia 4 marca 1953 r. o wzmożeniu walki z produkcją złej jakości<sup>3/</sup>,
- uchwałę nr 440 Rady Ministrów z dnia 13 listopada 1957 r. w sprawie kontroli jakości artykułów wytwarzanych przez jednostki gospodarki uspołecznionej<sup>4/</sup> oraz
- uchwałę nr 355 Rady Ministrów z dnia 19 lutego 1958 r. w sprawie zapewnienia właściwej jakości towarów przeznaczonych na zaopatrzenie ludności<sup>5/</sup>.

Do roku 1963 wydano również szereg aktów normatywnych regulujących sprawę oznaczania przedmiotów "znakami jakości" i bodź-

---

1/ Dz.U. z 1949 r., nr 63, poz. 463.

2/ Dz.U. z 1961 r., nr 53, poz. 298. Ustawa ta m.in. zawiera stwierdzenie, że celem działalności normalizacyjnej jest "określanie i podnoszenie jakości" /art.1/, określa rodzaje norm /Polskie Normy, normy branżowe i normy zakładowe/, zakres ich obowiązywania, zasady prowadzenia prac normalizacyjnych oraz sankcje karne za nieprzestrzeganie Polskich Norm i norm branżowych.

3/ Dz.U. z 1953 r., nr 16, poz. 63.

4/ M.P. z 1957 r., nr 89, poz. 531.

5/ M.P. z 1958 r., nr 77, poz. 450. Uchwała przewiduje m.in. powołanie branżowych komisji rzeczoznawców oraz Biuro do spraw Jakości Towarów przy Ministerstwie Handlu Wewnętrznego.

ców ekonomicznych dla rozwoju produkcji tych przedmiotów<sup>1/</sup>.

Przytoczone akty prawne miały jednak w praktyce znikomą wartość stymulacyjną. Stały bowiem w wyraźnej sprzeczności z ogólnym kierunkiem polityki ekonomicznej, a w szczególności z obowiązującym systemem planowania i zarządzania gospodarką narodową. System ten, cechujący się centralizacją decyzji i nakazowymi formami oddziaływania na wykonawców planu, można uznać w okresie wstępnej industrializacji kraju i gwałtownego przyspieszenia rozwoju gospodarki za korzystny przejaw strategii szybkiego zaspokojenia najpilniejszych potrzeb ilościowych społeczeństwa. Utrzymanie tych rozwiązań systemowych w dłuższym okresie czasu wykształciło jednak poważne antybodźce do podnoszenia poziomu jakościowego produkcji. Obowiązująca w praktyce zasada "produkować jak najwięcej, bez względu na koszty i jakość" związana była m.in. z parametrycznym systemem "wyceniania" zdarzeń gospodarczych według wartościowego miernika produkcji globalnej. Miernik ten zachęcał przedsiębiorstwa do wytwarzania przedmiotów o wysokich kosztach bez zwracania większej uwagi na ich poziom jakościowy. Oderwanie - w wyniku wadliwych rozwiązań w zakresie metod kierowania gospodarką narodową - produkcji od rynku i fetyszyzacja sfery produkcji zwiększyły dodatkowo zainteresowania wytwórców wyłącznie ilościowym wykonywaniem planów produkcji.

---

1/ Uchwałą nr 426 Rady Ministrów z dnia 8 listopada 1958 r. /M.P. z 1958 r., nr 97, poz. 531/ powołano Biuro Znak Jakości przy PKN. Ustalone przez BJZ warunki dla oznaczania przedmiotów "znakiem jakości" miały charakter zbyt ogólny i nie precyzowały w sposób skwantyfikowany wymagań jakościowych, które zobowiązywałyby producenta do uwzględnienia ich w dokumentacji technicznej i przestrzegania w produkcji /wytyczne w tej sprawie wydane zostały dopiero po roku 1968/.

Błędy w "sztuce" planowania i zarządzania związane były w dużym stopniu z występującymi dysproporcjami w gospodarce narodowej, które na powierzchni życia gospodarczego ujawniły się w postaci globalnej nierównowagi typu inflacyjnego, tzn. nadwyżki popytu nad podażą<sup>1/</sup>. Dysproporcje te można uznać za jedną z ważniejszych zmiennych sytuacyjnych osłabiających w znacznym stopniu skłonność producentów do podnoszenia poziomu jakościowego produkcji. Formą przejawiania się nierównowagi typu inflacyjnego jest w gospodarce rynek producenta<sup>2/</sup>, czyli taki układ stosunków ekonomicznych, przy którym powstają trudności zakupu i łatwość sprzedaży towarów. Jest to więc sytuacja, w której posiadanie pieniędzy nie zawsze stanowi wystarczający warunek do uzyskania pożądanego przedmiotu. "Typowe dla rynku zrównoważonego zamówienie klienta: "proszę X jednostek towaru A" zostaje zastąpione pytaniem "czy jest dzisiaj towar A"<sup>3/</sup>.

---

1/ Np. S. Góra wiodzi przyczynę dysproporcji przede wszystkim w systemie planowania i zarządzania, m.in. ze względu na przyjmowanie do planu optymistycznych wskaźników, a tym samym niedostateczne uwzględnianie przeszkód i elementów niepewności. W prostej konsekwencji plan taki jest niezrównoważony i nierealny oraz wymusza na rynku nierównowagi cząstkowe /por. S. Góra, Warunki produkcji a działanie bodźców, 1967/. Również według J. Beksiaka i U. Libury luka inflacyjna niezależnie od tego czy jest duża czy mała świadczy o wadach systemu planowania i zarządzania /por. J. Beksiak, U. Libura, Równowaga gospodarcza w socjaliźmie, 1972, s. 163/.

2/ Określany często "rynkiem sprzedawcy" /por. np. J. Robinson, Akumulacja kapitału, 1968, s. 239/. Dodajmy, że różnicę inflacji w kapitaliźmie i socjaliźmie sprowadzają się m.in. do tego, że specyficzna forma inflacji, jaką jest w socjaliźmie rynek producenta, nie musi być związana ze zmianami cen.

3/ J. Beksiak, U. Libura, Rynek sprzedawcy, 1967, s. 30.

Rynek producenta występujący z różnym nasileniem w całym okresie powojennego rozwoju kraju należy do zagadnień budzących od niedawna duże zainteresowanie wśród polskich ekonomistów. Prezentowane poglądy są na ogół znane i w znacznym stopniu zbieżne. Nie ma więc potrzeby ich szczegółowego referowania. Skoncentrujemy zatem uwagę na tych elementach charakterystyki /opisu i wartościowania/, które określają wpływ rynku producenta na realne wyniki gospodarowania w zakresie jakościowego wzrostu produkcji.

Występowanie na rynku nierównowagi typu inflacyjnego natychmiast wzmacnia pozycję dostawców towarów wobec odbiorców. W praktyce każda zaoferowana przez producenta ilość produkcji, często bez względu na poziom jakościowy i terminy dostawy, zawsze znajdzie odbiorców. Trudno bowiem oczekiwać, aby w warunkach dominacji producenta odbiorcy "wymuszali" na dostawcach wytwarzanie przedmiotów o odpowiednio wysokim poziomie jakościowym. Jest rzeczą znaną, że gdy istnieje rynek producenta, praktycznie rzecz biorąc, zostaje wyeliminowana konsumencka kontrola jakościowa przedmiotów. Nabywca zabiegający o potrzebne przedmioty odbierze bowiem każdy towar, który nie jest całkowicie bezużyteczny.<sup>1/</sup> W przypadku sprzedaży środków produkcji trudności zaopatrzeniowe, uniemożliwiające sprawowanie kontroli jakościowej przez przedsiębiorstwo - odbiorcę, stwarzają sytuacje zakupów surowców i materiałów o niższym od wymagań poziomie jakościowym. Są

---

1/ Ibidem , ss.30-31.

one jednym z głównych czynników wywołujących nierytmiczność produkcji /możliwość niewykonania planu również w wyrażeniu ilościowym/ i uniemożliwiają uzyskanie pożądanego poziomu jakościowego przedmiotów w dalszych fazach obróbki. Uprzywilejowana pozycja dostawcy powoduje niejednokrotnie, że odbiorca-producent otrzymuje materiały czy półfabrykaty w stanie nieodpowiadającym jego wymaganiom. Wykorzystanie takich materiałów wymaga oczywiście dodatkowych nakładów, przy jednoczesnym zwiększeniu strat z tytułu wadliwości produkcji<sup>1/</sup>. Szacunek tych strat w latach 1957-65 przedstawia tablica 1.1.

Tablica 1.1

Szacunek strat z tytułu wadliwej produkcji  
przemysłowej w latach 1957-1965

Lata	Straty w mld.zł	Udział strat w dochodzie narodowym w cenach bieżących w %
1	2	3
1957	3,3	1,1
1958	3,9	1,2
1959	4,7	1,3
1960	5,5	1,4
1961	6,9	1,7
1962	7,9	1,9
1963	8,6	1,8
1964	10,6	2,1
1965	13,8	2,5

Zródło:J.Bombera, Jakość i nowoczesność produkcji przemysłowej, 1968, s.7.

1/ Liczne przykłady takich transakcji można znaleźć w publicystyce ekonomicznej.

Należy w końcu zauważyć, że opisane procesy zachodziły przy zaniku bodźców ekonomicznych przeciwdziałających napięciom. Producent w praktyce nie musiał zdobywać rynku przez podniesienie poziomu jakościowego produkcji. Bodźce ekonomiczne, takie jak premia za produkcję globalną czy zysk, przy rynku producenta działały w kierunku wykorzystania ułatwień polegających na możliwości sprzedaży towarów o niskim poziomie jakościowym. Brak związku przyczynowo-skutkowego między poziomem jakościowym i wartością syntetycznego miernika oceny działalności ekonomicznej przedsiębiorstwa, doprowadził do paradoksalnej praktyki tworzenia specjalnych premii za wytworzenie przedmiotów jakościowo odpowiadających normom czy warunkom technicznym. Praktyka wykazała jednak, że i te bodźce są mało skuteczne przy rynku niezrównoważonym, przy którym ostrość odbioru jakościowego uzależniona jest od poziomu zaopatrzenia rynku. Świadczą chociażby o tym liczne przypadki deformacji klasyfikacji jakościowej /tzw. podmiiany jakościowe/.

W świetle przedstawionych wywodów można sformułować dwie uwagi:

1/ Rynek niezrównoważony, charakteryzujący się występowaniem niedostatecznej podaży w stosunku do popytu, uruchamia swoistą konkurencję ilości z jakością, w której z reguły jakość przegrywa. Centralne organa planistyczne wysuwając na pierwszy plan zadania zwiększenia podaży dostosowują do nich odpowiednie układy regulacji działalności ekonomicznej przedsiębiorstw, które odsuwają na dalszy plan wprowadzenie do produkcji przedmiotów o nowej jakości lub dokonywanie



zmian jakościowych w przedmiotach już wytwarzanych. Można zatem sformułować tezę, że rynek producenta w sposób istotny osłabia intensywność procesów innowacyjnych w gospodarce narodowej.

2/ W sytuacji, gdy znajdują zbyt wszystkie towary niezależnie od reprezentowanego poziomu jakościowego, społeczne uznanie dla dobrej pracy nie uzewnętrznia się. Przestają bowiem działać na producentów bodźce związane ze społeczną akceptacją produkcji, wyrażającą się w sprzedaży przedmiotów jakościowo "dobrych" i zaleganiu w magazynach przedmiotów "złych". Niezgodne z celami produkcji działanie bodźców ekonomicznych i moralnych w zakresie jakościowego wzrostu produkcji zrodziło dość trwałe negatywne zjawisko dezintegracji pracowników również na innych odcinkach działalności ekonomicznej, np. w zakresie oszczędności surowców i materiałów, dyscypliny pracy itp.<sup>1/</sup>

----- " -----

2° W latach 60-tych pojawiła się pilna potrzeba zmiany strategii rozwoju gospodarczego w kierunku przesunięcia akcentu w rozwoju sił wytwórczych ze wzrostu ilościowego na jakościowy.

Z jednej strony stymulatorem przemian było wyczerpywanie się rezerw stanowiących podstawę wzrostu ilościowego /siły roboczej, surowców itp./, z drugiej strony wystąpiła konieczność radykalnych zmian jakościowych produkowanych

---

1/ Por. S. Góra, Warunki ..., op.cit.

przedmiotów, która wynikała m.in. z rosnących trudności w zrównoważeniu bilansu handlu zagranicznego. Niski poziom jakościowy produkcji krajowej rodził poważne przeszkody w sprzedaży wyprodukowanych towarów za granicą<sup>1/</sup>. Kryterium jakościowe stało się bowiem obok ceny decydującym motywem wyboru dostawcy na rynkach zagranicznych.

Potrzeba zmian jakościowych produkcji nie wynikała zresztą wyłącznie z konieczności zrównoważenia bilansu handlu zagranicznego. Niemalę znaczenie miała również zmieniająca się sytuacja na rynku wewnętrznym. Wzrost dochodów ludności połączony ze wzrostem stopnia zaspokojenia podstawowych potrzeb społeczeństwa spowodował dyferencjację popytu, której powinno odpowiadać rosnące zróżnicowanie jakościowe przedmiotów.

Rosnące zainteresowanie centralnych władz gospodarczych jakościowym aspektem wzrostu produkcji - szczególnie widoczne po roku 1963 - znalazło swój wyraz we wzmożonej działalności legislacyjnej. Wydane akty prawne zmierzały do udoskonalenia środków ekonomicznych i administracyjnych stosowanych w okresie do 1963 r. i wprowadzały nowe. Wymienić tu należy przede wszystkim akty następujące:

- uchwałę nr 226 Rady Ministrów z dnia 29 lipca 1964 r.

w sprawie środków zmierzających do przeciwdziałania wad-

---

1/ Por. J. Łukasik, Jakość produkcji eksportowej, 1965.

- liwej produkcji i kierowaniu do obrotu wyrobów złej jakości<sup>1/</sup>,
- ustawę z dnia 17 czerwca 1966 r. o utworzeniu Centralnego Urzędu Jakości i Miar<sup>2/</sup>,
  - rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 marca 1967 r. w sprawie środków koniecznych dla usuwania wad jakości wyrobów oraz wstrzymywania produkcji<sup>3/</sup>,

- 
- 1/ M.P. z 1964 r., nr 55, poz. 261. Uchwała ta zobowiązała zjednoczenia i jednostki równorzędne, a przede wszystkim zjednoczenia wiodące, do "systematycznego prowadzenia kompleksowych prac nad poprawą poziomu jakości produkowanych w danej branży wyrobów i nad usunięciem przyczyn złej jakości" /§ 1/, określając szczegółowo obowiązki zjednoczeń w tym zakresie. Istotny, w świetle wcześniejszych uwag, jest fakt, iż uchwała wprowadziła odpowiedzialność dyrektorów przedsiębiorstw oraz pracowników działów wykonujących "funkcje kontroli technicznej albo nadzoru nad jakością wyrobów" nie tylko za poziom jakościowy produkcji zgodny z normami czy warunkami technicznymi, lecz także za dopuszczenie do produkcji materiałów nie odpowiadających wymaganiom jakościowym.
  - 2/ Dz.U. z 1966 r., nr 23, poz. 147. Utworzenie CUJiM związane było z pewnością z obserwowaną w latach 60-tych ogólno-światową tendencją tworzenia centralnych organów administracji państwowej do spraw jakości. Dla przykładu można wymienić Ministerstwo Technologii w Wielkiej Brytanii, Generalny Komisarjat Planu Inwestycyjnego i Wydajności we Francji, podporządkowanie w Stanach Zjednoczonych rozproszonych instytucji normalizacyjnych gestii Centralnego Urzędu Normalizacji /USASJ/. Również w Związku Radzieckim poważnie zreorganizowano istniejący Komitet Standardów, Miar i Przyrządów Pomiarowych. Niewątpliwie duży wpływ na ten proces miało utworzenie w 1956 r. Europejskiej Organizacji Sterowania Jakością /EOQC/.
  - 3/ Dz.U. z 1967 r., nr 11, poz. 48. Rozporządzenie to określa, że "wyrobami niskiej jakości są takie, których jakość jest gorsza od określonej w normach lub warunkach technicznych, albo które nie nadają się do użytku zgodnie z przeznaczeniem".

- uchwałą nr 46 Rady Ministrów z dnia 18 marca 1967 r.  
w sprawie zasad i trybu przyznawania prawa do oznaczania  
wyrobów znakami jakości<sup>1/</sup>,
- uchwałą na 136 Rady Ministrów z dnia 16 czerwca 1967 r.  
w sprawie bodźców ekonomicznych do rozwoju produkcji  
wyrobów oznaczonych znakiem jakości<sup>2/</sup>.

Szczególnie istotne znaczenie dla podniesienia rangi problemu jakości w gospodarce narodowej miało zarządzenie nr 40 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 8 lipca 1967 r. w sprawie trybu i zasad ustalania i wprowadzania do planów gospodarczych zadań i wskaźników dotyczących podniesienia poziomu i poprawy jakości produkcji przemysłowej oraz mierników oceny wykonania planów w tym zakresie<sup>3/</sup>. Zarządzenie to zmieniło obowiązującą dotąd praktykę ustalania zadań gospodarczych jedynie we wskaźnikach ilościowo-wartościowych i przewidywało wprowadzenie do planu takich mierników poziomu jakościowego produkcji jak:

- wskaźnik nowoczesności,
- wskaźnik znaku jakości,
- wskaźnik nowości,
- wskaźnik I gatunku,
- wskaźnik strat na brakach,
- wskaźnik negatywnych konkluzji odbioru zewnętrznego  
oraz
- wskaźnik reklamacji.

1/ M.P. z 1967 r., nr 16, poz.74; zm.M.P. z 1969 r.,nr 10,poz.94,

2/ M.P.z 1967 r.,nr 37,poz.177; zm.M.P.z 1970,nr 40,poz.293.

3/ Zarządzenie nie publikowane.

Należy dodać, że wieloletni plan rozwoju gospodarczego na lata 1966-1970 centralne organa planistyczne określiły "Pięciolatką jakości", uznając tym samym usunięcie dysproporcji między ilościowym i jakościowym wzrostem produkcji za zadanie wiodące. Udział produkcji odpowiadającej standardem światowym miał według założeń planu wzrosnąć np. w przemyśle elektromaszynowym do 60%. Wiązało się to z potrzebą wprowadzenia do produkcji około 3500 nowych wyrobów i modernizacją około 2000.

Zarysowane koncepcje centralnych władz gospodarczych w zakresie jakościowego wzrostu produkcji okazały się w praktyce trudne do zrealizowania m.in. z następujących powodów:

1/ Częstkowe usprawnienia systemu planowania i zarządzania w warunkach ogólnego napięcia, wynikającego z występującego, choć już z mniejszą intensywnością, rynku producenta, są na ogół mało skuteczne. Daleko idące zróżnicowanie i rozbudowywanie systemu bodźców oraz stosowanie szczególnie intensywnych form pobudzania na zagrożonych odcinkach w celu przełamania oporów, jakie systemowi zarządzania stawia rynek niezrównoważony, ma tę słabą stronę, że poprawiając sytuację w określonej dziedzinie z reguły pogarsza ją na innych odcinkach. Przykładem zaczerpniętym z praktyki dobrze ilustrującym tę tezę, było stosowanie dodatkowych form wynagradzania za produkcję eksportową ze szczególnie wysoką stopą premii, wynikające z potrzeby dokonania radykalnych zmian jakościowych w towarach eksporto-

wanych. Spowodowało to jednak długotrwałe i negatywne zjawisko dostarczania na rynek krajowy przedmiotów o poziomie jakościowym drastycznie różniącym się od poziomu towarów wysyłanych na eksport. Stąd też, mimo iż sytuację, w których przedmiot bez względu na poziom jakościowy znajdował zbyt, należały już w odniesieniu do wielu dóbr do przeszłości - nierzadkie są w tym okresie praktyki wytwarzania nie z punktu widzenia znanych potrzeb odbiorców, lecz "na plan" odbiegający niejednokrotnie od aktualnych potrzeb rynku.

2/ W warunkach, gdy proces legislacyjny z reguły nie nadąża i nie może nadążać za postępem nauki i techniki, nadmierna centralizacja prac normalizacyjnych spotęgowała zjawisko oderwania treści norm, obwarowanych sankcją przymusu państwowego, od najnowszych osiągnięć wiedzy naukowej i technicznej. Realizując zaś przedsięwzięcia w oparciu o przestarzałe normy, przedsiębiorstwa osiągały z reguły negatywne efekty jakościowe i ekonomiczne<sup>1/</sup>.

Dodajmy, że powołanie w 1966 r., obok Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, specjalistycznego urzędu do sterowania jakościowym wzrostem produkcji w skali całego kraju /CUJiM/ spowodowało sztuczne, sprzeczne z celem normalizacji, oderwanie tej działalności od spraw "wymuszania" odpowiedniego poziomu jakościowego przedmiotów u producentów.

---

1/ Zagadnienie oderwania działalności normalizacyjnej od instytucji gospodarczych bezpośrednio odpowiedzialnych za poziom jakościowy produkcji jest obecnie w literaturze coraz częściej rozważane. Por. na ten temat art. dyskusyjny J. Trojanka, Nowoczesność produkcji a przepisy normalizacyjne, 1971.

3/ Realizacja założeń nowej polityki w zakresie jakości odbywała się przy niezmiennych radykalnie warunkach organizacyjnych, technologicznych i kooperacyjnych. Należy przeto sądzić, że było to jedno z głównych źródeł niepowodzeń, mimo doraźnych sukcesów, wprowadzania do praktyki "kompleksowych metod sterowania jakością" /metody "Do-Ro"<sup>1/</sup> i licznych jej odmian/, nie znajdujących na ogół oparcia w sprawie zorganizowanej kooperacji, nowoczesnym oprzyrządowaniu i organizacji pracy.

----- " -----

3° Zachodzący szczególnie dynamicznie od 1970 r. proces przechodzenia od ekstensywnych do intensywnych metod gospodarowania, zmienia w zasadniczy sposób znaczenie i rolę jakości w gospodarce narodowej. Można przyjąć, że kryterium jakościowych zmian produkcji staje się na obecnym etapie rozwoju ekonomiki kraju jednym z podstawowych mierników racjonalności działania ekonomicznego. W odróżnieniu jednak od poprzedniego okresu nowa strategia gospodarcza przyłożyła jednakową wagę do ilościowego i jakościowego wzrostu produkcji.

Wydane w ostatnich latach akty prawne przedstawiają zarys koncepcji kompleksowego systemu zabezpieczenia włas-

---

1/ Metoda ta - akcentująca zagadnienia psychologiczne i prakseologiczne "dobrej roboty" - stanowi adaptację do warunków krajowych metody saratowskiej i "zero defektów" /por. B.A. Dubownikow, Osnovy naucznoy organizaciy upravlenija kaczestwom, 1966 oraz J.F. Halpin, Zero Defect. A new dimension in quality assurance, 1966/.

ciwego poziomu produkcji. Należy do nich m.in.:

- uchwała nr 122 Rady Ministrów z dnia 3 sierpnia 1970 r. w sprawie zasad organizacji kontroli jakości w przedsiębiorstwach przemysłowych<sup>1/</sup>,
- zarządzenie nr 49 Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki i Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 1 września 1970 r. w sprawie zasad oceny poziomu technicznego wyrobów przemysłowych i dopuszczenia ich do produkcji<sup>2/</sup>,
- ustawa z dnia 30 marca 1972 r. o zniesieniu Centralnego Urzędu Jakości i Miar i Polskiego Komitetu Normalizacyjnego<sup>3/</sup>.

Wydaje się, że w świetle przytoczonych aktów prawnych, istotę nowej koncepcji stymulowania jakościowego wzrostu produkcji charakteryzuje ogólna teza o pełnej odpowiedzialności producenta za jakościowy poziom przedmiotów. Służyć ma temu m.in. decentralizacja prac normalizacyjnych sprzyjająca wprowadzaniu tzw. norm wyprzedzających<sup>4/</sup> i przekazanie większości kompetencji zniesionego CUJiM w zakresie sterowania jakościowych zmian produkcji właściwym resortom i zjednoczeniom, natomiast uprawnień atestacji przedmiotów, utworzonemu w 1972 r. urzędowi Ministra Handlu Wewnętrznego i Usług<sup>5/</sup>.

Należy jednak zwrócić uwagę, że do 1972 r. zmiany w koncepcji prawno-ekonomicznego kierowania jakością nie

---

1/ M.P.z 1970 r.,nr 27, poz.22;zm. M.P.z 1972 r.,nr 43, poz.272.

2/ Dz.U.KNiT z 1970 r.,nr 5, poz.15, oraz nr 6.

3/ Dz.U.z 1972 r.,nr 11, poz.83.

4/ Zwanych też do celowymi.

5/ Dz.U.z 1972 r., nr 11, poz.74.



zlikwidowały wielu istotnych mankamentów systemu. Dotyczą one m.in. istnienia dwóch merytorycznie i organizacyjnie zbieżnych systemów klasyfikacyjnych: według "znaku jakości" i "grup nowoczesności"<sup>1/</sup>, systemu cen i bodźców ekonomicznych stymulujących zmiany jakościowe produkcji oraz braku podstaw organizacyjnych działalności instytucji ochrony konsumenta. Istniejące dotychczas instytucje reprezentują w zasadzie nie użytkownika, lecz bardziej interesy producenta.

Wydaje się, że istotną przyczyną sprzeczności i niekonsekwencji występujących w obecnym systemie prawno-ekonomicznym zabezpieczenia właściwego poziomu jakościowego produkcji jest niedostateczny rozwój teorii jakości, w której przeważają ustalenia mało konkretne i z reguły wąsko specjalistyczne /branżowe/.

---

1/ Problemem tym zajmiemy się bliżej w rozdz.V.

## ROZDZIAŁ II

### ZAGADNIENIA SEMANTYCZNE TEORII JAKOŚCI

#### 2.1. PRZESŁANKI METODOLOGICZNE TEORII

Wysoka ranga społeczna i ekonomiczna jakości rodzi pilną potrzebę sformułowania przez naukę szeroko rozbudowanej /kompleksowej/ teorii, dającej skuteczne rady praktycznego rozstrzygnięcia problemów jakości<sup>1/</sup>. Sądzymy, że dotychczasowe próby opracowań teoretycznych podstaw wiedzy o jakości nie dają jeszcze zwartego układu praw, definicji i hipotez rzeczowo i logicznie powiązanych, choć z pewnością zainteresowanie nauki problematyką jakości systematycznie wzrasta.

Aktualny stan rozwoju teorii jakości upoważnia do stwierdzenia, że staje się ona coraz wyraźniej wiedzą o charakterze interdyscyplinarnym. Jest ona przedmiotem zainteresowania, chociaż wciąż jeszcze w stopniu niedostatecznym, wielu dziedzin ekonomii stosowanej, a w szczególności ekonomiki produkcji, ekonomiki pracy, obrotu wewnętrznego i zagranicznego. Efektem tych zainteresowań jest ekonomika jakości - nauka coraz bardziej wyodrębniająca się z ogółu

---

1/ Przeciwnicy tego poglądu wysuwają jako główny argument niebezpieczeństwo długotrwałych dyskusji terminologicznych związanych z tworzeniem teorii jakości i uzasadnieniem jej samodzielności tematycznej /por. Cele i metody mierzenia jakości/ materiały z sympozjum/, 1971/. Bezzasadność tej argumentacji nie wymaga chyba komentarza.

dyscyplin ekonomicznych<sup>1/</sup>. Ponadto problemom jakości coraz więcej uwagi poświęcają m.in. nauki techniczne, socjologiczne, psychologiczne oraz prakseologia.

Pierwsze próby ogólnej systematyzacji zagadnień jakości pojawiły się w literaturze dopiero w roku 1971. Najbardziej rozbudowaną interpretację rozważanych zagadnień przedstawił R.Kolman w "Elementach kwalitologii" /1971/. Choć przyjęta przez autora terminologia wydaje się wysoce dyskusyjna i nieco udziwniona, stanowi ona jednak interesujący przyczynek do stworzenia podstaw teorii jakości. Za podstawowe cele kwalitologii, jako nauki o wszystkich zagadnieniach dotyczących jakości w różnorodnych przejawach życia, R.Kolman uznaje:

- 1/ systematyzację wszelkich zagadnień dotyczących jakości;
- 2/ badanie wpływu różnych przemian i powodujących je czynników na zmiany jakościowe;
- 3/ poznanie praw rządzących zjawiskami dotyczącymi jakości;
- 4/ opracowanie jednolitego systemu kryteriów do wyznaczania jakości;
- 5/ opracowanie jednolitej metodyki postępowania przy określaniu jakości;

---

1/ Problematyką jakości nie zajmuje się szerzej teoria ekonomii politycznej, poza nielicznymi pracami m.in. W.Wilczyńskiego /Jakość a kryteria gospodarowania w socjalizmie, 1970; Teoria, polityka cen a ekonomika jakości, 1973/, B.Miszewskiego /Warunki ekonomiczne produkcji przemysłowej wysokiej jakości, 1968/ i W.Worotikowa /Potrzebielna jest stoimost a kaczestwo, 1966/.

6/ ustalanie formuł do analitycznego wyznaczania jakości i

7/ badanie efektów praktycznego stosowania zasad kwalitologii<sup>1/</sup>.

Tak szeroka interpretacja zagadnień jakości jest jednak stanowiskiem odosobnionym i na ogół kwestionowanym<sup>2/</sup>.

W literaturze przeważa pogląd o konieczności - z powodów wcześniej sygnalizowanych - szczególnie intensywnego rozwoju metod kwantyfikacji jakości i wyodrębnienia w samodzielną dziedzinę wiedzy kwalityometrii jako nauki "o mierzaniu jakości".

Termin "kwalimetria" pojawił się w literaturze w końcu lat 60-tych. Można przyjąć, że artykuły G.G.Azgladowa /Kwalimetria - nauka ob izmiereniji kaczestwa produkcji, 1968/<sup>3/</sup>, A.W.Gliczewa /Predmet i napravlenija nauki o kaczestwie produkcji, 1969/<sup>4/</sup> i L.Aperina /Kwalimetria na marsz sze, 1969/ precyzujące przedmiot i zakres nauki o jakości - zapoczątkowały stosowanie terminu "kwalimetria" dla określenia samodzielnej dyscypliny naukowej zajmującej się opra-

- 
- 1/ Przedstawioną propozycję autor znacznie rozszerzył w pracy "Ilościowe określanie jakości" /1973, ss.39-40/. Szczególne cenne wydaje się uznanie za podstawowy problem rozwoju teorii jakości zagadnienia uporządkowania i ujednoczenia pojęć oraz nazewnictwa dotyczącego jakości /s.39/.
  - 2/ "... chyba nie czas na kwalitologię, tzn. na obszerną, ogromną naukę o jakości organizmów żywych, mechanizmów, towarów itp. Ograniczmy się raczej do kwalitometrii" /A. Tomaszewski, Cele... op.cit., s.32/.
  - 3/ Por.też G.G.Azgladow, Reszenije uczonego sowieta WNIIS o metodach ocenki i izmierenija kaczestwa produkcji, 1969.
  - 4/ Por.też A.W.Gliczew, Problema izmierenija i ocenka kaczestwa produkcji, 1969.

cowywaniem teoretycznych podstaw metod "ilościowej oceny jakości"<sup>1/</sup>.

Choć kwalimetria jest nauką młodą, której podstawy zostały stworzone w okresie ostatniego dziesięciolecia, należy jednak zwrócić uwagę, że pierwsze propozycje związane z rozważaną problematyką zostały zgłoszone znacznie wcześniej i nawiązywały na ogół do pojęcia użyteczności.

Zagadnienia użyteczności dobra i jej miary były przedmiotem dociekań m.in. przedstawicieli subiektywistyczno-marginalnego kierunku teorii ekonomii. Kierunek ten, a zwłaszcza szkoła austriacka, w sposób istotny zmodyfikował samo pojęcie użyteczności. O ile w ekonomii przedsubiektywistycznej traktowano użyteczność /wartość użytkową/ jako relację między obiektywnymi /naturalnymi/ właściwościami przedmiotu i potrzebami społecznymi grup konsumenckich, o tyle marginaliści pojmują ją jako subiektywne odczucie w skali jednostki gospodarującej /konsumenta/. Użyteczność dobra uznano za sumę /poziom/ zadowolenia, jaką nabywca osiąga konsumując je lub posiadając<sup>2/</sup>.

---

1/ Definicję tę sformułowano na zorganizowanym w ZSRR w końcu 1967 r. sympozjum, w wyniku którego postanowiono połączyć wysiłki naukowców w dziedzinie rozwoju teorii jakości /por. H.Chojecki, Kwalimetria, 1972, s.8/.

2/ Była to oczywiście próba wyjaśnienia pojęć wartości i ceny na podstawie czynników kształtujących popyt, który - według przedstawicieli szkoły austriackiej - zależy od subiektywnego wartościowania dóbr przez jednostki gospodarujące. Warto zauważyć, że czołowy przedstawiciel szkoły neoklasycznej A.Marschall ujmuje pojęcie użyteczności w sposób bardziej realistyczny. Użyteczność, w jego pojęciu, jest stosunkiem człowieka do rzeczy i określona jest przez potrzeby człowieka i cechy rzeczy /por.J.Górski, W.Sierpiński, Historia powszechnej myśli ekonomicznej 1870-1950, 1972/.

Kwantyfikację użyteczności sprowadzono do ustalenia współzależności między ilościami różnych dóbr a stopniem zadowolenia konsumenta wynikającego z ich posiadania. Uznano, że zależność między użytecznością i rzadkością dobra w skali indywidualnego gospodarstwa polega na tym, że w miarę zwiększania konsumpcji /lub posiadania/ danego dobra np. A jego użyteczność całkowita dla nabywcy rośnie, ale mniej niż proporcjonalnie. Oznacza to, że przyrost zadowolenia wywołany zwiększeniem konsumpcji o jednostkę dobra A maleje. W rozumowaniu tym - jak twierdzi W.Sierpiński - kryje się główna zasada subiektywistycznej teorii wartości i prawo nasycalności potrzeb oraz wynikające stąd prawo malejącej użyteczności krańcowej, zwane również pierwszym prawem Gossena<sup>1/</sup>.

Oznaczając przez  $u$  funkcję użyteczności całkowitej

$$u = f/x/ \quad /2.1/$$

gdzie:  $x$  - ilość dobra A

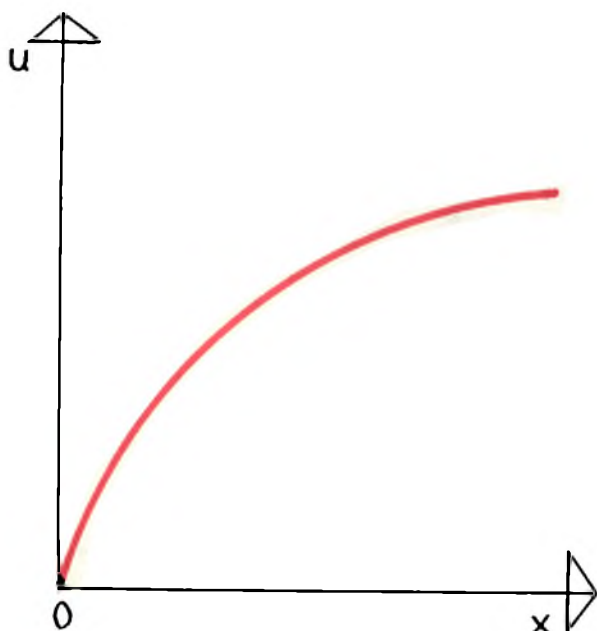
---

1/ J.Górski, W.Sierpiński, Historia...op.cit.,s.44. W nieco innym ujęciu problemem tym zajmował się wcześniej D.Bernoulli w pracy "Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis" /1738 r./. W odpowiedzi na pytanie jak mierzyć użyteczność pieniędzy D.Bernoulli - jako zwolennik filozofii racjonalistycznej - przyjął założenia, że wszyscy ludzie w podobnych okolicznościach zachowują się jednakowo. Rozumowanie to doprowadziło go do wniosku, że użyteczność pieniędzy można mierzyć z dostatecznie dobrym przybliżeniem logarytmem ich ilości, tzn.  $U = \log X$ . Podobne przesłanki doprowadziły innych badaczy do odmiennych, choć również zgodnych z zasadą malejącej użyteczności, wniosków. Np. Buffon uznał za najdogodniejszą miarę użyteczności pieniędzy odwrotność ich ilości, tzn. jeżeli mamy np.  $x$  dolarów i uzyskujemy dodatkowo  $\Delta x$  dolarów, to przyrost użyteczności  $\Delta u$  wynosi  $\frac{1}{x} - \frac{1}{x + \Delta x}$  / por. D.W.Miller, M.K.Starr, Praktyka i teoria decyzji, 1971/.

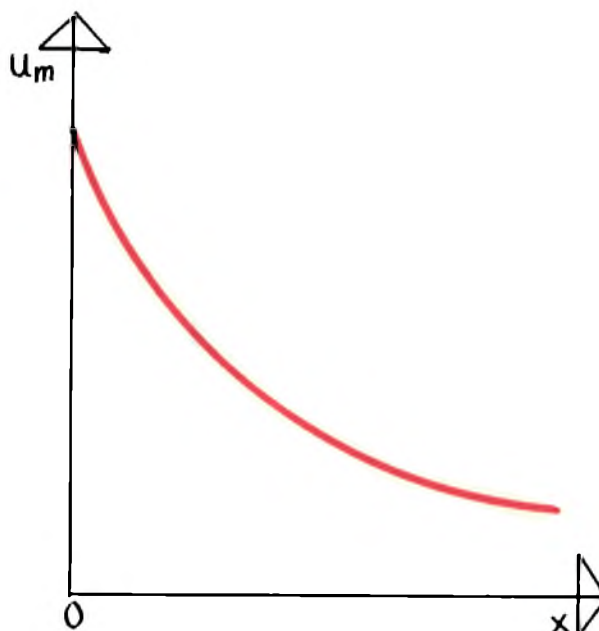
oraz przez  $u_m$  funkcję użyteczności marginalnej

$$u_m = \frac{\Delta u}{\Delta x} \quad /2.2./$$

opisane zależności ilustrują rys.rys. 2.1. i 2.2.



Rys.2.1. Funkcja użyteczności całkowitej



Rys.2.2. Funkcja użyteczności krańcowej

Użyteczności krańcowej przypisuje się - w interpretacji szkoły austriackiej - szczególną rolę. Określa ona bowiem znaczenie, jakie konsument przywiązuje do całego posiadanego zasobu dobra. Jeżeli konsument utraci więc dowolną jednostkę dobra, to niezależnie od miejsca, jakie zajmowała ona w szeregu, strata użyteczności jest zawsze stratą użyteczności krańcowej. Określenie miary użyteczności jako

funkcji ilości dóbr zakłada m.in., że konsument ma możliwość dokładnego mierzenia zmian krańcowej użyteczności. Brak potwierdzenia tych założeń w praktyce spowodował, że problem mierzenia użyteczności w tej postaci był powszechnie krytykowany<sup>1/</sup>.

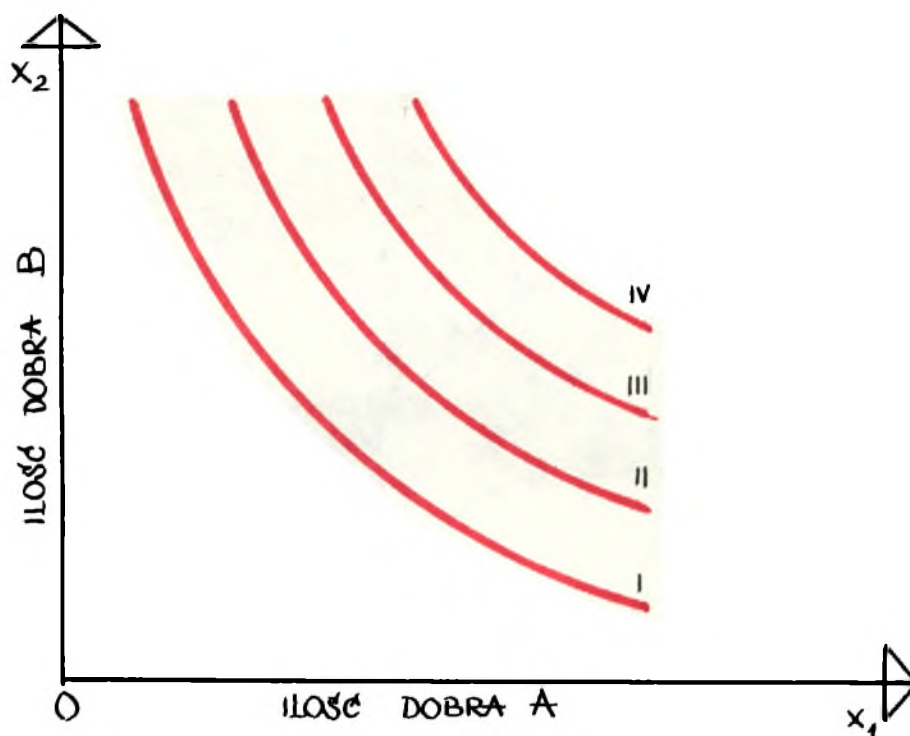
Założenie mierzalności subiektywnej użyteczności zostało pominięte już przez V.Pareto - najwybitniejszego przedstawiciela szkoły matematycznej, który główny akcent rozważań przeniósł z psychologicznej motywacji zachowania się konsumenta na empirycznie stwierdzalny akt wyboru. W sformułowanej w "Manuale di economia politica" teorii wyboru Pareto udowadnia, że powszechnie dotąd przyjmowane założenie mierzalności użyteczności można zastąpić relatywizacją użyteczności w ramach systemu preferencji konsumenta. Wprowadza tym samym bliższe rzeczywistości założenia, że nabywca potrafi porównywać użyteczności dóbr, tzn. w aktach wyboru potrafi zdecydować, którą z kombinacji  $Z$  np. dóbr  $A$  i  $B$  preferuje /lub które są dla niego jednakowo użyteczne/, choć nie potrafi określić, o ile kombinacja np.  $Z_1$  jest użyteczniejsza od kombinacji np.  $Z_2$ . Przebieg funkcji

---

1/ Por. J. Zawadzki, *Ekonomia polityczna kapitalizmu*, 1967, ss. 130-131, oraz D. W. Miller, M. K. Starr, *Praktyka...*, op. cit., s. 67 /"Pierwszą ważną sprawą jest to, że definiowanie użyteczności dokonuje się w sposób subiektywny. Jest to użyteczność dla określonej jednostki czy organizacji, a nie dla wszystkich. Prowadzi to do problemów, związanych z porównywaniem użyteczności dla różnych osób. Różne aspekty tego problemu doprowadziły do licznych wniosków w teorii ekonomii, ale... wystarczy stwierdzić, że problem w przedstawionej postaci nie da się rozwiązać. Nie ma sposobu porównywania użyteczności dla różnych osób"/.



wyboru konsumenta przedstawiają krzywe indyferencji /obo-  
jętności/, wypukłe w kierunku początku układu współrzędnych  
/rys. 2.3./<sup>1/</sup>.



Rys. 2.3. Krzywe indyferencji wyboru

Poziomicie otrzymanej "mapy obojętności wyboru", obrazującej preferencje /gusty/ konsumenta, wskazują na różne poziomy zadowolenia z tytułu posiadania określonej kombinacji dóbr A i B. Jest zrozumiałe, że jeśli konsumentowi jest obojętne w jakim punkcie określonej krzywej się znajdzie, to wcale nie jest mu obojętne, na której krzywej musi się

---

1/ Technikę krzywych indyferencji po raz pierwszy wprowadził do teorii ekonomii angielski ekonomista F.Y.Edgeworth w pracy "Mathematical Psychics" /1884/.

zatrzymać. Woli on zawsze posługując się określoną skalą preferencji znaleźć się na krzywej o wyższym wskaźniku, tj. położonej dalej od punktu zerowego.<sup>1/</sup>

Pojęcie użyteczności jako funkcji konsumpcji, gustów, preferencji i naśladownictwa, związane było zazwyczaj z dochodem nabywcy oraz teorią popytu i równowagi.

W latach 30-tych bieżącego stulecia J.R.Hicks wprowadził do tych rozważań dwa nowe elementy:

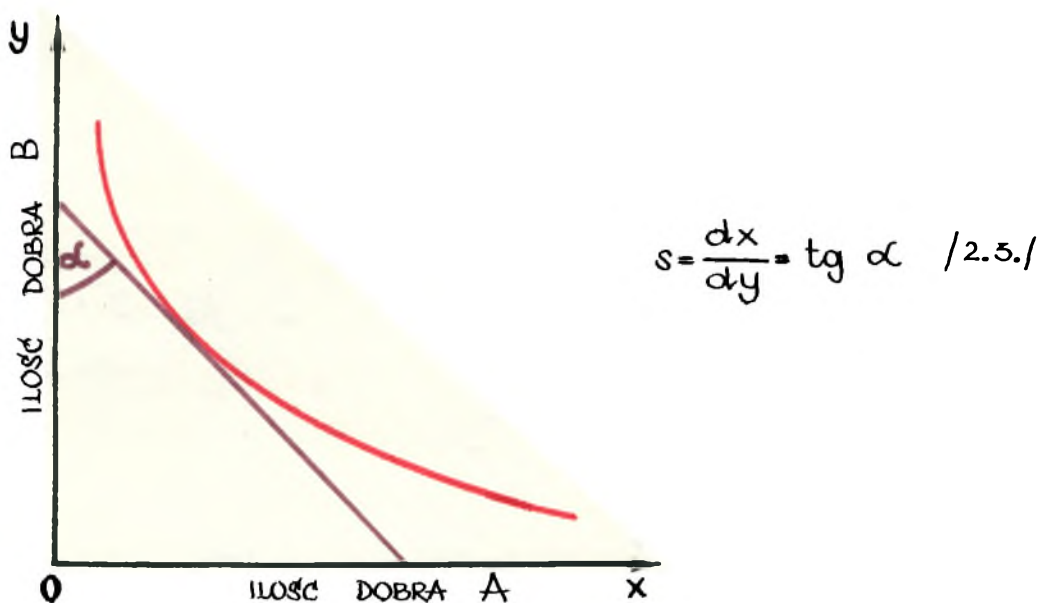
- koncepcję krańcowej stopy substytucji, która stanowiła inny sposób przedstawienia prawa malejącej użyteczności oraz
- oryginalny sposób prezentacji wpływu czynników rynkowych /dochodu i ceny/ na decyzje konsumenta w postaci tzw. ścieżki cen.

Substytucja dóbr w gospodarce konsumenta jest zjawiskiem obiektywnym, stąd też krańcowa stopa substytucji, która stanowi rozwinięcie teorii wyboru V.Pareto, ilustruje gusty konsumenta bez uciekania się do rozważań na temat jego subiektywnych odczuć. Krańcowa stopa substytucji s w interpretacji geometrycznej jest współczynnikiem kątowym stycznej do wykresu funkcji wyboru /rys. 2.4./<sup>2/</sup>.

---

1/ Nie wykazano dotychczas jednak, że istnieje funkcja użyteczności określająca zbiór krzywych, powierzchni czy hiperpowierzchni obojętności w przestrzeni dóbr, bowiem, jak wskazuje J.Zawadzki, konsument bynajmniej nie chce być maszyną kalkulacyjną, mającą w pamięci całą mapę preferencji i krzywych obojętności rejestrującą wszelkie najdrobniejsze zmiany w cenach i użytecznościach. Ponadto wobec nieustannie zmieniających cen i dochodów, konsument powinien nieustannie rewidować swoje preferencje, tymczasem w rzeczywistości konsument ma swoje nawyki, z których niezbyt chętnie rezygnuje/J.Zawadzki, *Ekonomia...*, op.cit. s.131/.

2/ Szerzej na ten temat por. J.Górski, W.Sierpiński, *Historia..* op.cit., ss. 98-103.



Rys. 2.4. Krańcowa stopa substytucji

Do przedstawionych koncepcji w zakresie mierzenia /porównywania/ użyteczności nawiązywali również w latach 50-tych i 60-tych m.in. tacy badacze jak P.A.Samuelson, H.S.Houthakker, H.Uzawa, S.N.Afriat oraz D.H.Roberson, J.Marschak i S.A.Ozga.

Houthakker, rozbudowując opracowaną przez Samuelsona metodę "ujawnionej preferencji"<sup>1/</sup>, zaproponował wartościowanie użyteczności według rosnących lub malejących sekwencji, tzn. szeregowaniu sytuacji konsumpcji według rosnącej lub malejącej preferencji<sup>2/</sup>. Pewne komentarze do tej metody

1/ Opartej na obserwacji zachowania się nabywcy przy zmianie sytuacji w dziedzinie konsumpcji. Sytuacją konsumpcji nazywa się stan określający rodzaj i ilość dóbr przeznaczonych do konsumpcji.

2/ Por.H.S.Houthakker, Revealed Preference and the Utility Function, 1950, ss.159-174 oraz P.A.Samuelson, Consumption Theory in Terms of Revealed Preference, 1948, ss.243-253 /za S.N.Afriat, Preference Scales and Expenditure Systems, 1962/.

można znaleźć u Uzawy i Afriata<sup>1/</sup>.

Do określonej przez Bernoulliego - przy badaniu problemu samoubezpieczenia - "oczekiwanej użyteczności" nawiązują prace Marschaka i Ozgi, w których autorzy wprowadzają stochastyczną miarę użyteczności, przy założeniu, że można określić "subiektywne prawdopodobieństwo" osiągnięcia danej sytuacji konsumpcji oraz, że nabywca w sytuacjach losowych, zachowuje się w ten sposób, iż maksymalizuje oczekiwaną użyteczność<sup>2/</sup>.

Dokonany przegląd podstawowych nurtów myśli ekonomicznej w zakresie mierzalności użyteczności, ukształtowanych na gruncie potrzeb gospodarki kapitalistycznej, pozwala sformułować pogląd o ograniczonej przydatności przedstawionych koncepcji w warunkach ekonomiki socjalistycznej, jakkolwiek pewne sformułowania dotyczące roli cen, dochodu i preferencji /nawyków, gustów itp/ konsumenta w systemie oceny użyteczności przedmiotów posiadają istotną i aktualną wartość również w naszych warunkach społeczno-gospodarczych. Podobnie, spostrzeżenie, że w miarę nasycania się danym dobrem konsument-nabywca będzie przywiązywał coraz mniejszą wagę do następnych jednostek tegoż dobra, jest na ogół niekwestionowane. Na aktualność prawa nasycalności potrzeb

---

1/ Por. S.N. Afriat, The Cost-of-Living Index: Combinatorial Theory, 1961 oraz H. Uzawa, On the Logical Relation Between Preference and Revealed Preference, 1956 /za S.N. Afriat, Preference... op.cit./.

2/ Por. J. Marschak, Scaling of Utilities and Probabilities, 1955 oraz S.A. Ozga, Measurable Utility and Probability, 1956 /za W.J. Wesółowski, Metoda oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć naukowo-technicznych z uwzględnieniem ilościowej oceny jakości produkcji, 1969/.

zwraca uwagę np. J.Zawadzki, który twierdzi, że jeżeli na skutek panującej w kapitalizmie anarchii produkcji lub w warunkach socjalizmu - błędu w planowaniu wytworzono zbyt wiele towarów danego gatunku, część z nich nie znajdzie aprobaty nabywców - nie będzie miała społecznej wartości użytkowej<sup>1/</sup>. Problem ten nieco szerzej wyjaśnia W.Niemczynow, według którego użyteczność rzeczy /wartość użytkowa/ "powinna być określona jako właściwość eliminowania nieokreśloności przy wyborze przedmiotów w danych warunkach"<sup>2/</sup>. Ocena użyteczności każdego przedmiotu powinna być wyrażana - zdaniem Niemczynowa - trzema miernikami:

- 1/ miarą nasycalności potrzeb,
- 2/ miarą preferencji lub stopniem pilności /nasilenia/ potrzeb oraz
- 3/ miarą elastyczności cenowej i dochodowej.

Podstawowym mankamentem przedstawionych koncepcji jest ich jednostronność i subiektywizm. Niedostatecznie uwzględniony jest bowiem obiektywny aspekt użyteczności, tzn. jej zdeterminowanie obiektywnie istniejącymi właściwościami przedmiotu<sup>3/</sup>. Zwrócenie większej uwagi na powiązania zmian

---

1/ Por. J.Zawadzki, Zysk przeciętny, cena produkcji, spadkowa tendencja stopy zysku.

2/ W.Niemczynow, Wartość użytkowa a oceny użyteczności, 1971, s.106. Skala preferowania przedmiotów ma według autora charakter nie subiektywny, lecz obiektywny, gdyż znajduje swój "wyraz w obiektywnych masowych działaniach ludzkich, w aktach kupna i aktach spożycia, w których jedne przedmioty są kupowane lub konsumowane przed innymi" /s.106/.

3/ Wartość użytkowa czyli użyteczność przedmiotu zależna jest "zarówno od cech jakościowych produktów, jak i potrzeb społeczeństwa i wzajemnych proporcji między zapotrzebowaniem na określone towary i ich wielkością produkcji"/Praca zbiorowa pod redakcją S.Szefflera, Ekonomia polityczna kapitalizmu, 1969, s.96/.

użyteczności ze zmianami jakościowymi przedmiotów charakteryzuje wyraźnie obecne tendencje rozwoju teorii jakości. Tendencje te występują szczególnie intensywnie w krajach socjalistycznych, choć w ostatnich latach również wielu badaczy w krajach Europy Zachodniej, Stanów Zjednoczonych i Japonii zajmuje się obiektywizacją metod pomiaru zawartego w produktach efektu użytkowego<sup>1/</sup>. Istotny wkład do rozwoju teorii jakości wniosły prace G.G.Azgladowa, A.W.Gliczewa<sup>2/</sup>, M.W.Fiedorowa, E.P.Rajchmana i J.B.Szora, a z polskich autorów prace S.Dulskiego, R.Kolmana, B.Oyrzanowskiego, R.Szczepanika, L.Wasilewskiego i W.J.Wesołowskiego. W pracach tych powszechnie podkreśla się potrzebę sformułowania ogólnych zasad kwalimetrii oraz warunków, jakim powinny odpowiadać praktyczne formuły kwantytatywnego wartościowania jakościowego przedmiotów. Podkreśla się również, pilną konieczność sprecyzowania układu definicji wyjaśniających w sposób logiczny podstawowe pojęcia teorii jakości. Kluczową rolę w tym układzie powinna odgrywać definicja jakości jako podstawowy aksjomat teorii.

---

1/ Np.R.D.Luce i H.Raiff w pracy "Gry i decyzje" /1964/ twierdzą, że "funkcję indywidualnej /subiektywnej - przyp. T.B./ użyteczności trudno jest określić nawet w idealnych i wyidealizowanych warunkach eksperymentalnych" /s.24/. Por. również M.Forestier, Evaluation globale de la Qualité, 1966 oraz M.Miliot, Détermination de la Valeur utilitaire des produits industriels - concept general, 1968.

2/ W pracy A.W.Gliczewa i G.G.Azgladowa "Kwalimetria: Genzis i problematika"/1971/ podkreśla się, że kwalimetria jako dział teorii jakości jest dyscypliną, która "...ma swój specyficzny obiekt badań /ogólne zasady i metody mierzenia jakości/, swój specyficzny przedmiot badań /zbiór produktów pracy ludzkiej/, swój specyficzny aparat matematyczny /niektóre części teorii prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej, kombinatoryki, programowania matematycznego itp./, swoje specyficzne problemy o charakterze matematycznym, psychologicznym, filozoficznym, socjologicznym"/ s.31/.

## 2.2. PODSTAWOWE POJECIA

### 2.2.1. Ewolucja poglądów

Jakość, jeden z najbardziej znanych przez społeczeństwo terminów specjalistycznych, posiada w teorii i praktyce wiele znaczeń szczególnych. Próby określenia jakości dały w bogatej literaturze przedmiotu okazję do sformułowania pewnej ilości wieloznacznych i często przeczących sobie nawzajem definicji. Rozbieżności w interpretacji tego pojęcia wynikają, jak się wydaje, m.in. z faktu, że problemem jakości zajmują się zarówno ekonomiści, technicy, filozofowie, psycholodzy i socjologowie; krótko mówiąc, badacze i praktycy, którzy reprezentują często różne punkty widzenia i dysponują na ogół odmiennym aparatem pojęciowym. Ponadto jest oczywiste, że problematyką jakości interesuje się każdy człowiek, choć nie w sposób profesjonalny, ale jako konsument dóbr zaspokajających jego potrzeby. Wynikają stąd często odmienne sposoby definiowania jakości.

Początek sporów o ogólnie przyjętą definicję jakości<sup>1/</sup> sięga dalekiej przeszłości. Stąd też interesujące wydaje się prześledzenie rozwoju poglądów w tej mierze z punktu widzenia wybranych dziedzin nauki.

---

1/ Etymologicznie wyraz "jakość" jest tłumaczeniem łac. słowa "qualitas", określającego własność, przymiot. O stopniu trudności pozytywnego rozwiązania tego problemu świadczy wypowiedź J. van Ettingera i J. Sittingsa /założycieli EOQC/: "Byliśmy zdziwieni i zaskoczeni, gdy po wielu latach działalności w dziedzinie sterowania jakością stwierdziliśmy, że nie możemy w sposób zadowalający odpowiedzieć na pytanie: "Co to jest jakość?" /J. van Ettinger, J. Sitting, Lepsza jakość - większe efekty, 1970, s.9/.

W naukach filozoficznych ewolucję pojęcia jakości, wprowadzonego przez Platona, można ująć w następujące główne etapy:

- dialektyczna interpretacja Arystotelesa,
- zdogmatyzowane ujęcie scholastyki średniowiecznej,
- dualistyczne ujęcie R.Descartesa i J.Locka,
- dualistyczno-dialektyczna interpretacja J.Kanta,
- dialektyczna interpretacja G.Hegla oraz
- ujęcie filozofii marksistowskiej.

Przyjrzyjmy się bliżej poszczególnym grupom poglądów:

Arystoteles ujmował jakość jako kategorię zespołu swo-  
istych\_ cech /właściwości gatunkowych/ odróżniających dany przedmiot od innych przedmiotów. Jednocześnie uważał, że jakość jest odzwierciedleniem płynności stanu bytu, który może się przeobrazić w swoje przeciwieństwo<sup>1/</sup>. Był to więc pierwszy postulat dialektycznego ujmowania pojęcia jakości.

Scholastyka średniowieczna, odrzucając dialektyczną interpretację Arystotelesa, propagowała tzw. jakóść\_ utajoną\_ rozpatrywaną jako wieczna i niezmienna forma. Każda właściwość postrzegana zmysłami to odrębna jakość.

Dopiero wiek XVIII przyniósł odrzucenie dogmatyzmu jako metody formułowania pojęć. J.Locke, zwalczając koncepcję idei wrodzonych /wiecznych, niezmiennych/, wprowadził dua-

---

1/ Por. Arystoteles, Fizyka, 1968, ss.5-10.



listyczną interpretację pojęcia jakości<sup>1/</sup>. Rozróżniał on wyraźnie wśród jakości tzw. jakości pierwotne i jakości wtórne, rozwijając w ten sposób myśl Descartesa o dualizmie ducha i materii. Locke przypisywał jakość cechom pierwotnym tkwiącym obiektywnie w samym przedmiocie, tzn. cechom istniejącym nierozdzielnie od ciała, niezależnie od stanu, w jakim ciało się znajduje i niezależnie od zmian, jakim ciało podlega. Jakości te nazywa pierwotnymi i zalicza do nich wymiar, kształt, masę, twardość, rozciągliwość, konsystencję, ruch lub spoczynek. Jakościami wtórnymi określa on jakości /cechy/, które nie występują w przedmiocie, lecz pochodzą od niego i wywołują wrażenia estetyczne, takie jak dźwięk, zapach, smak i barwa. Innymi słowy jest to przypisywanie jakości cechom wtórnym<sup>2/</sup>.

Podkreślając priorytet jakości pierwotnych, J. Locke zapoczątkował długotrwałe dyskusje filozoficzne stawiając sobie za cel określenie relacji tych dwóch grup jakości. Problemem tym zajmowali się m.in. G. Berkley, F. Brandley, B. Russel, H. Bergson i inni. Twierdzono, że jakości pierwotne

---

1/ Na ogół w literaturze pomija się fakt, że odróżnienia I i II-rzędnych jakości nie zapoczątkował J. Locke. Znajdujemy je już w filozofii greckiej w doktrynie Demokryta: "Słodkie i gorzkie istnieje dzięki prawu i umowie/tj. względnie w stosunku do nas/, to co istnieje w rzeczywistości to atomy i próżnia. Atomy, które posiadają kształt i inne "I-rzędne" jakości, same dzięki swej gęstości wywołują odczucie "jakości" jak ciężar i twardość" /Qualities, Encyklopedia Britannica, 1949, s. 810/.

2/ Por. J. Locke, Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego, 1955, ss. 164-168.

są obiektywne, natomiast jakości wtórne mają charakter subiektywny<sup>1/</sup>. W świetle współczesnej wiedzy jest oczywiste, że poglądy te są błędne, choć istotnie istnieje różnica między tymi właściwościami: pierwsze nie zależą od aparatu percepcyjnego, drugie są z nim ściśle związane. Subiektywne różnice w percepcowaniu cech wtórnych nie determinują ich subiektywnego charakteru. Istnieją one bowiem w zależności od:

- 1/ różnic w konstrukcji fizycznej podmiotów procesu poznania;
- 2/ różnic w stanie organizmu tego samego podmiotu w różnych momentach i okolicznościach;
- 3/ reakcji psychicznych podmiotu, zależnych od kontaktu współczesnego czy następczego z innymi wrażeniami zmysłowymi;
- 4/ koncentracji uwagi, co wiąże się z różnymi czynnikami psychologicznymi;
- 5/ środowiska, poprzez które się postrzega itp.

Same cechy mają charakter obiektywny, w tym sensie, że polegają na obiektywnym oddziaływaniu przedmiotu na aparat percepcyjny. Jeśli więc mówimy o pewnej realizacji cechy - barwa, np. o kolorze czerwonym przedmiotu, to obiektywnie oznacza to, że promień światła padający na przedmiot jest w określo-

---

1/ Wyjątek stanowią tu poglądy B. Russela, który jako zwolennik "neutralnego monizmu" twierdził, że materia przedmiotów nie jest ani materialna ani umysłowa, ale neutralna. Stąd też według Russela rzeczy umysłowe są bardziej materialne, a materialne bardziej umysłowe, aniżeli się sądzi. Jest zatem jasne, że jakości II-rzędne są w takim ujęciu rzeczywiste i nie ma powodu do pytania czy są subiektywne czy obiektywne /Qualities.. op.cit., s.811/.

nym procencie resorbowany, a w określonej części odbity od przedmiotu pada na siatkówkę oka. Sam efekt wzrokowy subiektywny, zależy bowiem od aparatu percepcyjnego.

Nowe ujęcie dualizmu jakości przynoszą poglądy J. Kanta, łączące bezpośrednio jakość z epistemologią. Filozofia Kanta, łącząca materializm z subiektywnym idealizmem, ma wyraźnie charakter kompromisowy. Właśnie dzięki materialistycznym elementom tej filozofii zarysowuje się szczególnie ostro jej agnostycystyczny charakter. Zarówno w "Krytyce czystego rozumu" jak i w "Prolegomenach", Kant uznając obiektywny charakter poznawanej rzeczywistości, wprowadza równocześnie twierdzenie o subiektywnym charakterze poznania. Włączając się do sporu o tzw. jakości wtórne, Kant zakwestionował kryterium podziału jakości na pierwotne i wtórne /pochodne/, twierdząc, że również te pierwsze mają charakter subiektywny i są związane nie z przedmiotami jako takimi, lecz ze specyfiką poznania empirycznego. Odróżniając zewnętrzną stronę rzeczy /phenomena/ od jej istoty /noumena/ Kant głosi niepoznawalność "rzeczy samej w sobie". Drogą czysto rozumową podmiot poznania narzuca "rzeczom samym w sobie" formy i kategorie. Kant sprowadzając "phenomena" i "noumena" do kategorii subiektywnych, sugeruje pogląd o apriorycznym charakterze jakości wtórnych<sup>1/</sup>.

---

1/ Por. J. Kant, Prolegomena, 1960, ss. 58 i 79.

Według filozofii marksistowskiej błąd w rozumowaniu Kanta jest zarazem podstawowym błędem agnostycyzmu, polegającym na nierozróżnianiu dwóch pytań: 1/ czy rzeczywistość jest poznawalna i 2/ czy jest ona poznana?

Dopiero twórca najbardziej racjonalistycznej teorii idealizmu obiektywnego G. Hegel w sposób zdecydowany zerwał z dualistycznym ujęciem jakości<sup>1/</sup> i przedstawił pojęcie jakości nie z punktu widzenia aktu poznania, lecz jego wyników i to w szczególnym aspekcie jako egzemplifikacja prawidłowego myślenia. Jakość jest więc kategorią logiczną równoznaczną z bytem, bezpośrednią określonością. W tym pojęciu Hegel odkrywa dialektyczną jedność przeciwieństw:

- identyczności i różnicy;
- określoności i nieokreśloności;
- ciągłości i skokowości;
- podobieństwa i różnorodności oraz wskazuje na tendencję przechodzenia zmian ilościowych w jakościowe<sup>2/</sup>.

Na zakończenie prezentacji wybranych poglądów filozoficznych określających pojęcie jakości przedstawimy jeszcze stanowisko filozofii marksistowskiej. Wydaje się, że wyczerpująco przedstawia ten problem B. A. Dubownikow: "Filozofia marksistowsko-leninowska wychodzi z założenia, że otaczający nas świat - to poruszająca się w czasie i przestrzeni materia.

---

1/ G. Hegel słusznie wskazuje, że niepoznawalność obiektywnej rzeczywistości jest niepotrzebnym elementem systemu filozoficznego Kanta. Konsekwencją niepoznawalności rzeczywistości jest bowiem fakt, że Kant nie może o jej istnieniu wiedzieć, może jedynie w to istnienie wierzyć.

2/ por. Cholewioka-Goździk, Wpływ..., op.cit., s.10.

W procesie stałego ruchu i rozwoju materii powstają zbiorowości cząstek materialnych – przedmioty, rzeczy posiadające cechy jakościowe właściwe tylko danemu tworowi. Jakość – w ogólnym ujęciu filozoficznym – to jednoznacznie charakteryzująca sam przedmiot, nierozdzielnie z nim związana określoność, wspólność i jednolitość jego istotnych cech /podkreśl. – T.B./, które nadają mu względną stałość i odróżniają od innych przedmiotów... A zatem materia istnieje w nieprzebranej różnorodności przedmiotów, które różnią się między sobą pod względem jakościowym i ilościowym. Ruch i materia w formie zbiorowisk cząstek materialnych odbywa się drogą stopniowego gromadzenia zmian ilościowych do pewnej granicy, oznaczonej filozoficzną kategorią miary, i skokowego przejścia do nowego stanu jakościowego<sup>1/</sup>.

Sformułowania filozofii marksistowskiej nawiązują wyraźnie do określeń Arystotelesa, Locka i Hegla. Można zatem stwierdzić, że ewolucja poglądów filozoficznych dała w efekcie ujęcie jakości jako zbioru cech odróżniających przedmioty od siebie<sup>2/</sup>, bez sformułowania miary tego zróżnicowania.

W ujęciu filozoficznym każdy przedmiot ma inną jakość.

Ciekawe pozycje terminologiczne przedstawiają również niektóre opracowania z dziedziny prakseologii. Np. w prakseometrycznym ujęciu W. Gasperskiego jakość wyrobu J jest

---

1/ B.A. Dubownikow, *Osnovy...* op. cit., tłum. pol., s. 10.

2/ Ujęcie identyczne lub zbliżone prezentują obecnie niemal wszystkie określenia encyklopedyczne i słownikowe.

iloczynem boolowskim racjonalności R i dokładności D,  
tzn.

$$J = R \wedge D \quad /2.4./$$

Jakość tak określona przyjmuje oczywiście wartości 0 lub 1 według tabelki<sup>1/</sup>

$\wedge$	D = 0	D = 1
R = 0	J = 0	J = 0
R = 1	J = 0	J = 1

Poświęćmy obecnie nieco uwagi problemom definiowania pojęcia jakości w naukach ekonomicznych. Niejasności z tym związane są wyraźnie zauważalne. Sądzymy, że wynikają one m.in. z następujących faktów:

1/ różnego zastosowania szczegółowego pojęć /definicje jakości z punktu widzenia poszczególnych branż/;

2/ mocno spóźnionego zainteresowania teorii ekonomii problematyką jakości i wynikającego stąd braku zadawalającej ogólnej formuły jakości. Jeszcze w niedalekiej przeszłości, zarówno w krajach socjalistycznych jak i kapitalistycznych, zagadnieniami jakości - w tym terminologią - zajmowali się głównie ludzie bardzo blisko związani z działalnością

---

1/ Por. W. Gasparski, Jakość wytworu w ujęciu prakseometrycznym, 1969, ss. 57-63 /prakseometria - nauka o ilościowym ujmowaniu kategorii prakseologicznych/. Por. też T. Pszozołowski, Prakseologiczne sposoby usprawniania pracy, 1969.

jednostek gospodarczych. Stąd też do niedawna dominował w literaturze praktycystyczny sposób definiowania jakości;

3/ ze wzbogacania w ostatnich latach dotychczas zgłaszanych postulatów terminologicznych o nowe elementy w szczególności ekonomiczne.

Argumentow na poparcie zgłoszonych tez dostarcza obszerna literatura. Przeważa w niej obecnie pogląd, że do najbardziej spornych problemów w teorii jakości należy rozstrzygnięcie, jakiego typu kategorią jest jakość: techniczno-przyrodniczą czy ekonomiczną. Coraz powszechniejsze rozróżnianie technicznego i ekonomicznego pojęcia jakości doprowadziło do sformułowania znacznej ilości definicji o niejednakowym zakresie pojęciowym i często wzajemnie sprzecznych.

Do pierwszej grupy sformułowań, definiujących - zdaniem ich autorów - jakość w sensie technicznym należą m.in. propozycje:

S. Dulskiego - "... Każdy produkt w ten czy inny sposób służy zaspokojeniu potrzeb. Dzieje się to w wyniku spożycia - jeżeli można użyć tego sformułowania - rzeczowych cech produktu: fizycznych, chemicznych, biologicznych, smakowych itp. Wszystko to są pojęcia techniczne. Również o trwałości, niezawodności, wydajności i nowoczesności decydują techniczne właściwości produktu", a w innym miejscu "... jedynym racjonalnym pojęciem jakości jest jakość techniczna

wyrobu i produkcji, wyprowadzona z rzeczowych cech produktu". Autor utożsamia jakość z wartością użytkową pisząc: "Jeżeli wartość użytkowa /użyteczność/ ma wyrażać coś realnego, konkretnego, to może się odnosić tylko do jakiejś konkretnej rzeczy i wyrażać właśnie jej cechy jakościowe. Tylko one bowiem zaspokajają potrzeby ludzkie. Z tego względu nie widzimy potrzeby rozróżniania między wartością użytkową a jakością"<sup>1/</sup>.

R. Chwieduka - "Pod pojęciem jakości technicznej produktu będziemy rozumieli zgodnie z Marksem jego wartość użytkową ... Techniczna jakość produktu określona jest jego właściwościami fizykochemicznymi; będzie ona funkcją materialnych cech produktu"<sup>2/</sup> oraz

R. Szczepanik - "Pojęcie przyrodniczo-technicznej wartości użytkowej w praktyce równoznaczne z pojęciem jakości produktu ... Jakość produktu jest sumą statystyczną... wyznaczników jakości"<sup>3/</sup>.

Zbliżone ujęcie jakości, utożsamiające to pojęcie nie tyle z wartością użytkową co z jej "poziomem" proponują m.in.:

J. Gordon - "Wartość użytkową wyrobu określa zespół jego cech /parametrów/ technicznych, a jakość-

---

1/ S. Dulski, Jakość produkcji: planowanie i zarządzanie, 1971, ss. 33, 36-37.

2/ R. Chwieduk, Jakość produkcji w przemyśle lekkim, 1961, s. 9.

3/ R. Szczepanik, Teksty jakościowe, kryteria oceny jakości i metody kształtowania opinii środowiska, 1965, s. 6.



stopień nasilenia jego cech użytkowych<sup>1/</sup> lub inaczej "stopień, w jakim dany wyrób może zaspokoić określoną potrzebę, stopień jego użyteczności"<sup>2/</sup>. Stąd wniosek, że "Jakość wyrobu jest funkcją jego wartości użytkowej /użyteczności - przyp. T.B./"<sup>3/</sup>,

W.Piotrowski- "Jakość produkcji to poziom wartości użytkowej produktów"<sup>4/</sup> oraz

L.Litewka - "pod pojęciem jakości rozumiemy nie jego użyteczność jako taką, bo może ona być różna, lecz stopień jej użyteczności, tj. stopień wartości użytkowej"<sup>5/</sup>.

Niektórzy autorzy próbują w ogólnych definicjach jakości wyspecyfikować zbiór właściwości jakościowych i np. W.Krencik dostrzegając złożony charakter pojęcia jakości stwierdza, że "... obejmuje ono zespół cech każdego towaru dotyczących poziomu nowoczesności, niezawodności, użyteczności, wydajności, sprawności, trwałości, kształtu, barwy, estetyki, gustów, mody itp..."<sup>6/</sup>.

Praktycystyczny sposób definiowania jakości zawężający istotę tego pojęcia do zgodności z normą lub wzorcem, prezentują m.in.:

- 
- 1/ J.Gordon, Zarys ekonomiki postępu technicznego, 1966, s.155.
  - 2/ J.Gordon, Problemy mierzenia jakości i nowoczesności wyrobów, 1972, s.304.
  - 3/ J.Gordon, Rachunek efektów a jakość wyrobów, 1970, s.398.
  - 4/ W.Piotrowski, Ekonomika przemysłu, 1957, s.131.
  - 5/ L.Litewka, Kryteria oceny jakości towarów, 1965, s.12.
  - 6/ W.Krencik, W sprawie kierunków i możliwości poprawy jakości produkcji, 1965, s.34.

M. Forestier - jakość wyrobu "... jest to zespół różnic, występujących między wartościami /lub szacunkiem wartości/ poszczególnych właściwości badanych wyrobów, a wartością tych właściwości, tak jak została ujęta w dokumentacji projektowej lub w warunkach technicznych"<sup>1/</sup> oraz

J. Gajda - "Jakość wyrobu określa się w zależności od tego, w jakim stopniu odpowiada on ustalonym normom przedmiotowym..., powszechnie przyjętym wymogom technicznym lub też wymogom ustalonym w umowie między producentem a odbiorcą"<sup>2/</sup>.

Podobne określenia jakości - interpretujące według J.W. Szora pojęcie jakości w znaczeniu prawnym<sup>3/</sup> - można znaleźć w pracach W. Woretilowa, J.M. Jurana oraz słowniku EOQC. Jakość tak zdefiniowaną określa się często jakością wykonania /quality of manufacture/ lub jakością zgodności /quality of conformance/<sup>4/</sup>.

W dyskusji dotyczącej semantyki teorii jakości zauważa się ostatnio szereg kompromisowych stanowisk, uwzględniających dwa podstawowe znaczenia jakości: techniczne i ekonomiczne\*

B. Oyrzanowski określa z jednej strony jakość jako "... zespół cech fizycznych, chemicznych, biologicznych itp.

---

1/ M. Forestier, Evaluation...op.cit., s.3.

2/ J. Gajda, Programowanie produkcji, 1966, s.16.

3/ Por. B. Szor, Podstawowe definicje i określenia systemu sterowania jakością produkcji, 1970, ss.13,14.

4/ Por. H. Strauch, Dynamiczna poprawa jakości w przedsiębiorstwie, 1972, s.27.

charakteryzujących dany produkt i odróżniających go od innych produktów"<sup>1/</sup>. Techniczny charakter tego pojęcia polega więc na traktowaniu jakości wyłącznie od strony zbioru cech, bez uwzględniania powiązań tego zbioru z wartością użytkową przedmiotu. Jak widać, jest to definicja sprzeczna z określeniami S. Dulskiego, R. Chwieduka i R. Szczepanika.

Wychodząc z punktu widzenia zdolności przedmiotu do zaspokojenia potrzeb /wartości użytkowej/, istotne dla B. Oyrzanowskiego są trzy cechy: sprawność, trwałość i estetyka. Stopień natężenia tych cech stanowi o jakości przedmiotu z ekonomicznego punktu widzenia. Jakość przedmiotu w tym ujęciu jest to więc "... natężenia cech ekonomicznych /sprawności, trwałości, estetyki/ stanowiących o zdolności danych towarów do zaspokajania potrzeb użytkowników"<sup>2/</sup>.

Zbliżony w podstawowej idei pogląd reprezentuje A. Kostrzewa, według której techniczny punkt widzenia sugeruje ujęcie jakości wyrobu jako stopnia spełnienia przez przedmiot szeregu wymogów chemicznych, fizycznych, mechanicznych itp. Jakość w tym sensie nie jest konfrontowana z kosztami produkcji. Techniczne ujęcie problemu jakości polega więc na osiągnięciu zamierzonego celu użytkowego bez względu na nakłady.

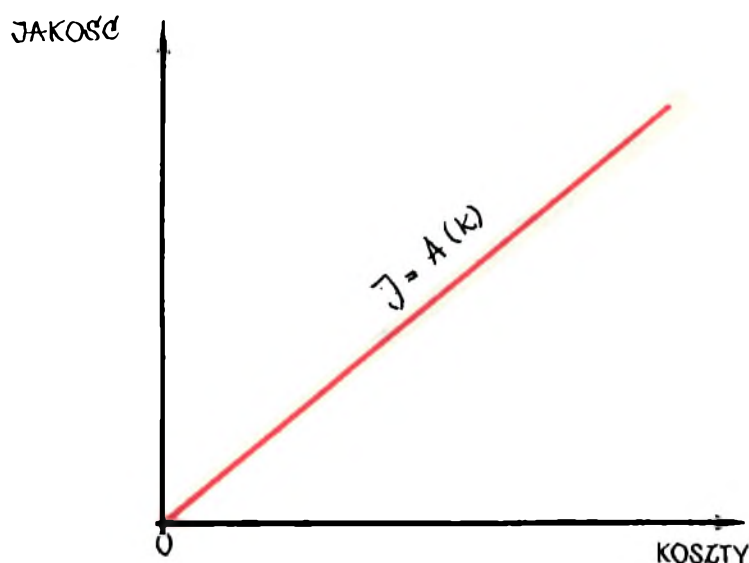
Jakość w sensie ekonomicznym wymaga konfrontacji z kosztami niezbędnymi do jej uzyskania. Przesądza to - zdaniem A. Kostrzewy - o względnym charakterze tej jakości w odróżnieniu

---

1/ B. Oyrzanowski, Teoretyczne aspekty kształtowania jakości produktów, 1970, s.11.

2/ Ibidem, s.12.

od bezwzględnego charakteru technicznego ujęcia jakości.  
Jakość jest więc funkcją kosztów /!/, przy czym funkcja ta ma charakter liniowy o dodatnim współczynniku kierunkowym i parametrze stałym równym zero /rys.2.5/.



Rys.2.5. Jakość jako funkcja kosztów

Autor dochodzi w końcu do ostatecznej konkluzji, że jakość z punktu widzenia ekonomicznego jest to "zespół cech współzależnych od wartości użytkowej, wyrażający się w sprawności, trwałości, nowoczesności oraz estetyce dóbr zaspokajających potrzeby ludzkie. Jeśli teraz dane dobro posiada chociażby w najmniejszym stopniu wszystkie te cechy, o których wyżej mowa, to wówczas możemy powiedzieć, że posiada wartość użytkową. Z kolei w miarę, jak stopień nasilenia tych cech rośnie, wzrasta również jej poziom. I właśnie ten poziom wartości

użytkowej nazywamy jakością"<sup>1/</sup>.

Określenie A. Kostrzewy oprócz oczywistej wewnętrznej sprzeczności zawiera również inną niekonsekwencję. Autor uznając jakość za synonim poziomu wartości użytkowej, stwierdza jednocześnie, że jakość można mierzyć o tyle, o ile cechy wartości użytkowej można wyrazić ilościowo. W innym miejscu natomiast słusznie uznaje, że wartość użytkowa / a tym samym jej poziom/ nie jest wymierna ilościowo, a zatem nie można jej bezpośrednio mierzyć<sup>2/</sup>.

Przytoczone przykłady definicji wskazują, że ekonomiczny aspekt jakości nie jest jednoznacznie określony. Do kryteriów mających decydować o ekonomicznym charakterze pojęcia jakości, zalicza się m.in. zgodność z gustami i preferencjami konsumenta, zgodność z potrzebami społecznymi, strukturę asortymentową oraz ceny i koszty. Ekonomiczny sens jakości wykazywany jest bezpośrednio w definiendum, bądź pośrednio przez uwzględnienie wyżej wymienionych kategorii ekonomicznych w zdaniu definiującym. Ilustracją tych postulatów są następujące ujęcia:

W.J. Jakowlewa określa jakość "... jako zgodność właściwości wyrobu z jego docelowym przeznaczeniem określonym poziomem potrzeb, uwarunkowanym ogólnym stanem rozwoju techniki i popytu konsumentów"<sup>3/</sup>.

---

1/ A. Kostrzewa, Techniczne i ekonomiczne pojęcie jakości produkcji, 1971, s. 23.

2/ Ibidem, s. 20.

3/ W.J. Jakowlewa, O roli norm sowieckowo granżdanskowo prawa w borbie za wysokoje kaczestwo produkcji, 1964, s. 2.

E. Wiszniewski twierdzi, że pojęcie " jakości towaru obejmuje nie tylko właściwości towaroznawcze i techniczny poziom wykonania produkcji, /jakość nr 1/, ale także - odpowiednią w stosunku do preferencji konsumenta - strukturę asortymentową towarów /jakość nr 2/"<sup>1/</sup>,

S. Ogrodzki uważa, że "... pod pojęciem jakości ekonomicznej rozumie się stosunek jednorazowych kosztów nabycia lub wytworzenia poszczególnych obiektów oraz kosztów ich przyszłej eksploatacji do efektów produkcyjnych, usługowych lub użytkowych, jakie mają zapewnić"<sup>2/</sup>,

podobnie A. W. Gliczew i J. S. Kolutikow dostrzegając w towarze dwie cechy społeczne: wartość użytkową i wartość, uważają, że "jakość towaru należy rozpatrywać zarówno od strony użyteczności /wartości użytkowej/, jak i społecznych nakładów pracy /wartości/. Są to najważniejsze cechy określające jakość towaru"<sup>3/</sup>. Zbliżone kryterium przyjmuje

K. Cholewicka-Goździk określając jakość jako "... stopień zdolności zaspokojenia potrzeb użytkownika, zdeterminowany właściwościami użytkowymi

---

1/ E. Wiszniewski, Handel w warunkach szybkiego wzrostu gospodarki socjalistycznej, 1962, s. 27.

2/ S. Ogrodzki, Ekonomia przedsiębiorstwa projektowego, 1965, s. 13.

3/ A. W. Gliczew, J. S. Kolutikow, Ekonomiczne problemy sterowania jakością, 1970, s. 3.

i produkcyjnymi" i dalej "W tym ujęciu jakość produktu obejmuje dwie zasadnicze grupy cech: wyrazem pierwszej z nich jest stopień maksymalizacji celu, którym jest wartość użytkowa, drugi zaś - stopień minimalizacji nakładów poniesionych na jej wytworzenie"<sup>1/</sup>. Miarą poziomu jakości jest w tym ujęciu relacja /2.5/:

$$J_x = \frac{W_u}{N_p} \quad /2.5/$$

gdzie:  $J_x$  - poziom jakości określonego wyrobu,  
 $W_u$  - jego wartość użytkowa,  
 $N_p$  - nakłady zdeterminowane jego własnościami produkcyjnymi.

Należy w końcu dodać, że w literaturze polskiej można spotkać poglądy nawiązujące w sposób bezpośredni do omawianej wcześniej koncepcji użyteczności subiektywnej. Np. M. Skrzypek, przypominając definicję Frontarda, stwierdza, że pod pojęciem jakości rozumie "... przez wszystkim jakość odozuwaną przez konsumenta"<sup>2/</sup>, którą wyraża formuła /2.6/:

- 1/ K. Cholewicka-Goździk, Wpływ... op. cit., ss. 16 i 17.  
2/ M. Skrzypek, Próby definiowania pojęcia "jakość", 1969, s. 45. Według Frontarda - czołowego przedstawiciela francuskiego AFNOR /Association Française de Normalisation/- "...jakość to wartość przyciągająca, jaką wyrób wywiera na konsumenta i zadowolenie, jakie mu daje"/ibidem/. Propozycja Skrzypka nawiązuje do formuły jakości ekonomicznej /optymalnej/ przedstawionej przez holenderskiego badacza J. Sittingsa w postaci "równania jakości"

$$v_{jk} = \sum_i w_{ik} o_{ij} - m_k p_j$$

gdzie:  $v_{jk}$  - jakość ekonomiczna: wartość, jaką k-ty konsument przypisuje przedmiotowi j-temu;

$$J_k = \frac{W_u + W_e}{C} \quad /2.6./$$

gdzie:  $J_k$  - jakość towaru z punktu widzenia konsumenta,  
 $W_u$  - wartość użytkowa towaru;  
 $W_e$  - wartość emocjonalna towaru;  
 $C$  - cena detaliczna towaru.

Wydaje się, że przytoczone dotychczas poglądy i definicje dostatecznie wyraźnie ilustrują złożoność i wieloznaczność pojęcia "jakość". Choć lista owych poglądów mogłaby być jeszcze kontynuowana, dalsze ich referowanie należy uznać za zbyteczne<sup>1/</sup>. Na podstawie przeprowadzonych rozważań można natomiast sformułować następujące ogólne uwagi:

1/ przytoczone przykładowo poglądy pozwalają sądzić, że większość autorów podporządkowuje swoją definicję z reguły wąsko określonym celom badawczym. Zgodnie z tą ideą, definicja jakości - jak każda definicja w badaniu naukowym - jest określeniem umownym; jest instrumentem badawczym prowadzącym do realizacji określonego celu. Każda definicja jakości, która sprzyja realizacji celu badawczego jest poprawna i np. według S. Dulskiego poszukiwania uniwersalnej definicji jakości grozi niebezpieczeństwem zejścia na tory tzw. "filozofii jakości", pod którym to pojęciem Dulski

---

c.d.2/  $c_{ij}$  - i-ta cecha przedmiotu j-go;

$w_{ik}$  - "waga" i-tej cechy przedmiotu dla k-go konsumenta;

$m_k$  - "waga" jaką k-ty konsument przywiązuje do jednostki pieniądza ;

$p_j$  - cena j-go przedmiotu.

/por. J. van Ettinger, J. Sittig, Lepsza... op.cit., s. 51/.

1/ Obszerniejszego przeglądu definicji jakości dokonaliśmy w artykule "Jakość - pojęcie wieloznaczne" /1972/.



rozumie jałowe i oderwane, a więc zdogmatyzowane rozważania nad jakością<sup>1/</sup>. Wydaje się, że stanowisko to nie znajduje dostatecznego uzasadnienia i powoduje jedynie dalsze zagmatwanie problemu, znajdujące swój wyraz w formułowaniu znacznej ilości "nowych" /często pozornie/ definicji, a w praktyce, w posługiwaniu się różnymi określeniami w odniesieniu do tego samego pojęcia lub w posługiwaniu się tym samym określeniem w odniesieniu do różnych pojęć. Stąd też sprecyzowanie ogólnej definicji jakości, pozwalającej w sposób logiczny wyprowadzić inne pochodne pojęcia teorii, należy uznać za najpilniejsze zadanie badawcze w zakresie rozważanej problematyki, warunkujące dalszy rozwój teorii jakości<sup>2/</sup>;

2/ wydaje się, że u podstaw wielu nieporozumień terminologicznych leży utożsamianie jakości ze stanem przedmiotu, a ściślej mówiąc, ze stanem jego cech lub z wynikiem wartościowania tego stanu. W tym drugim przypadku w literaturze i praktyce używa się zamiennie pojęć: jakość, poziom jakości bądź połączeń terminu "jakość" z odpowiednim przymiotnikiem - dobra, zła itp. W obu przypadkach uznaje się, że każdy przedmiot ma inną jakość.

---

1/ por. S. Dulski, Jakość... op.cit., s. 25.

2/ Potrzeba sformułowania ogólnej definicji jakości jest coraz częściej sygnalizowana w literaturze, przy czym, jak słusznie twierdzi S. Pietras, "nie chodzi przy tym o samą tylko definicję, ale o zainteresowanie i określenie istotnej treści pojęcia jakości aby wprowadzić w tym zakresie wspólny język do praktyki gospodarczej"/S. Pietras, O jakości wyrobów, 1971, s. 20/.

Utożsamianie to doprowadziło wielu autorów do wyróżnienia wielu odmian tego samego pojęcia takich jak: jakość techniczna, technologiczna, ekonomiczna, funkcjonalna, handlowa, rynkowa, optymalna, zgodności /wykonania/, wzorca, integralna, preferencyjna itp. oraz niemal powszechnie spotykanego przeciwstawiania sobie pojęć jakości i nowoczesności<sup>1/</sup>, lub co gorsza zaliczania do zbioru cech jakościowych kryteriów relatywizacji np. kosztu i ceny<sup>2/</sup>. W końcu stawianie znaku równości między jakością a wynikiem relatywizacji stanu jakościowego przedmiotu prowadzi do pesymistycznego, z punktu widzenia możliwości kwantyfikacji podstawowych zagadnień teorii, wniosku, że jakość jest pojęciem względnym /umownym/;

3/ sądzimy, że bardzo rozpowszechniona definicja EOQC określająca, że "jakość /przedmiotu - T.B./ jest stopniem spełnienia przezń wymagań odbiorcy<sup>3/</sup>", wbrew opiniom jej zwolenników, jest mało przydatna m.in. z następującego względu: pojęcia takie jak "zdolność, stopień czy poziom zaspokojenia potrzeb", czyli terminy tożsame lub bliskie znaczeniem

---

1/ Np. w pracy "Unowocześnianie i poprawa jakości produkcji" /1970/, S. Werewka twierdzi, że "Nowoczesność i jakość produkcji można określić zespołem cech odnoszących się do sfery produkcji i sfery użytkowania wyrobu"/s.23/.

2/ Z oczywistych względów niedość uzasadnione jest również używanie obok siebie takich sformułowań jak "jakość, niezawodność, trwałość i estetyka przedmiotu".

3/ Glossary of Terms used in Quality Control, 1965, ter. 202.

pojęciu użyteczności /wartości użytkowej/, są z natury swej tylko pośrednio wymierne /kwantyfikowalne/. Bezpośrednia niewymierność użyteczności powoduje, że w praktyce może być ona jedynie szacowana /oceniana/. Z tego faktu wynika ważny postulat metodologiczny, że teorię jakości należy w istocie traktować jako "teorię estymacji użyteczności /wartości użytkowej/. Wydaje się więc, że zagadnienie "dobroci" estymacji predyspozycji przedmiotu do zaspokojenia potrzeb przeciętnego /statystycznego/ odbiorcy na podstawie jego właściwości jakościowych powinno stać się jednym z podstawowych problemów formułowanej teorii. Sądzymy, że pogląd ten pozwala realniej spojrzeć na zagadnienie mierzalności użyteczności obiektu. Należy stąd wnioskować, że definicje zbliżone do określenia EOQC /w tym M. Skrzyпка/ przedstawiają nie tyle formułę jakości, co jeden z możliwych aspektów wartościowania stanu jakościowego przedmiotu; wartościowanie z punktu widzenia preferencji użytkownika. "Stopień zaspokojenia potrzeby odbiorcy", czyli, jak określa M. Skrzypek, "jakość odczuwana przez konsumenta" - to w istocie nic innego jak stopień preferowania, tzn. wynik relatywizacji stanów jakości przedmiotów.<sup>1/</sup> Z faktu, iż preferencje konsumenta są funkcją m.in. fizycznych i psychicznych potrzeb wrodzonych i nabytych /oddziaływanie reklamy, mody, wychowania itp./, warunków środowiska, dochodów, porównawczej analizy ocen i stanów jakości przedmiotów, wynika w praktyce znaczna subiektywizacja wartościowania tego samego obiektywnego stanu obiektu.

---

1/ Definicja stanu jakości przedmiotu sformułowana jest w punkcie 2.2.2.

Determinuje to jednak - naszym zdaniem - nie umowność pojęcia jakości, lecz relatywizacji jej stanów;

4/ sformułowania pojęć jakości ekonomicznej, oprócz zastrzeżeń wczesniej przytoczonych, budzą jeszcze dodatkową wątpliwość, wynikającą z zaliczania do zbioru cech jakościowych takich kategorii ekonomicznych jak koszty wytworzenia i cena. Jest oczywiste, że nakłady pracy społecznej stanowią jedno z podstawowych kryteriów optymalizacji ekonomicznej stanów jakości przedmiotów. Wielkość nakładów niezbędnych do uzyskania określonego stanu jakości nie jest z punktu widzenia ekonomicznego i społecznego rzeczą obojętną. Stąd też badania zależności między zmianami jakościowymi, wielkością kosztów i cen stanowią powinny główny przedmiot zainteresowań ekonomiki jakości - działu teorii jakości. Nie upoważnia to jednak do łączenia w jednym pojęciu cech jakościowych i kryteriów opłacalności zmian ich stanów<sup>1/</sup>. Pojęcia jakości i opłacalności wymagają wyraźnego odróżnienia. Osiąganiu danego stanu jakościowego obiektu należy przeciwstawić nakłady, jakie musimy ponieść na jego wytworzenie. Jest natomiast zrozumiałe, że w przypadku środków

---

1/ Poglądy te pojawiły się w polskiej literaturze w końcu lat 60-tych, w szczególności w pracach Z. Ostrowskiego /por. np. "O jakości - konstruktywnie", 1968/ i K. Cholewickiej Goździk. Należy zauważyć, że przykładów nierozróżniania pojęć jakości i opłacalności dostarcza nie tylko literatura ekonomiczna, lecz również niektóre akty normatywne. Np. w cyt. zarządzeniu nr 49 KNiT i CUjM do "ważnych cech funkcjonalnych i technicznych wyrobu" zalicza się obok "trwałości i niezawodności", "stosunku masy do ciężaru" również... "koszty wytwarzania" /§8, p. 2/. Słusznie, choć sprzecznie z przytoczonym fragmentem zarządzenia, stwierdza się dalej, że "opłacalność wyrobu" należy obliczać, przeciwstawiając cechy funkcjonalne i techniczne kosztem jego wytwarzania /§8, p. 3/. Por. też A. Gliczew, W. Panow, G. Azgladow, Chto takoe kaozestwo?, 1968.

produkcji i środków konsumpcji trwałego użytku przeciwstawność ta nie odnosi się do kosztów użytkowania /eksploatacji/ przedmiotów. Te ostatnie, w odróżnieniu od kosztów wytwarzania, mają dwoisty charakter: są zarówno elementem zbioru cech jakościowych, jak i elementem rachunku ekonomicznej opłacalności zmian jakościowych;

5/ wydaje się również, że przedstawione definicje nie wyjaśniają w sposób logiczny zjawiska homogeniczności jakościowej zbiorów przedmiotów. Próba interpretacji tego zjawiska na gruncie nauk statystyczno-matematycznych podjęta zostanie w następnych fragmentach pracy<sup>3</sup>.

### 2.2.2. Postulowany układ definicji

Dokonana analiza terminologiczna pozwala sformułować następujący pogląd:

relatywizacja stanu jakości przedmiotu<sup>1/</sup> jest dokonywana z różnych punktów widzenia i przy uwzględnieniu różnych układów porównawczych. Niemniej jednak różne wyniki wartościowania stanu jakości istniejącego obiektywnie przedmiotu nie oznaczają, że stan ten się zmienia. Przyjęcie tej tezy umożliwia sformułowanie zespołu podstawowych definicji teorii jakości, znacznie różniących się od dotychczasowych prób określeń opisowych. Jak wykaże dalsza analiza, definicje,

---

1/ Tzn. określenie jego poziomu.

które zostaną zaproponowane będą w sposób logiczny związane z przyjętą w pracy ogólną definicją jakości.

### 1° Cechy jakościowe<sup>1/</sup>

Podstawowym znamieniem rozwoju społeczeństw jest pojawianie się nowych potrzeb i modyfikacja potrzeb istniejących. Potrzeby człowieka zaspokajane są przez przedmioty. Przedmioty służące do zaspokojenia tej samej potrzeby konotuje się nazwą nawiązującą zwykle do ich przeznaczenia użytkowego. W celu uporządkowania dalszych rozważań wydaje się więc celowe wprowadzenie pojęcia c i ą g u /listy/ n a z w w y r o b ó w p r z e m y s ł o w y c h. Ponieważ jest to zbiór alfanumerycznych zapisów wyrazów lub wyrażeń, elementy zbioru oznaczymy symbolami  $w_r$  / $r=1,2,\dots$ ,/;  $w_r$  jest kodem nazwy wyrobu z tej listy, np.  $w_1$  - "obuwie",  $w_2$  - "radioodbiornik" itd.

Ponieważ nazwa wyrobu jest nazwą konkretną<sup>2/</sup>, każdemu elementowi  $w_r$  odpowiada więc z b i ó r d e s y g n a t ó w<sup>3/</sup> /zakres nazwy/  $E_r$  / $r=1,2,\dots$ ,/, tzn. klasa wszystkich jednostkowych przedmiotów objętych tą samą nazwą /kodem/  $w_r$ <sup>4/</sup>. Każda z nazw wyrobu odzwierciedla zdolność

---

1/ Pojęcie to nie odpowiada znaczeniu cech jakościowych, które przyjęto w statystyce opisowej, gdzie terminem tym określa się cechy niemierzalne.

2/ Nazwy konkretne są znakami /oznaczeniami/ dla przedmiotów /rzeczy/ lub osób albo czegoś, co wyobrażamy sobie jako przedmiot lub osobę /por. Z. Ziemiński, Logika praktyczna, 1960, s. 15./.

3/ Desygnat od łac. designatus - jednostkowy przedmiot odpowiadający nazwie.

4/ W dalszych fragmentach pracy proponujemy uzupełniające kryteria homogeniczności jakościowej klasy przedmiotów /patrz pkt. 3.3.1/.

i tendencję umysłu ludzkiego do tworzenia z pojedynczych przedmiotów określonych całości. Desygnatami nazwy są przedmioty rzeczywiście istniejące, tzn. materialne efekty procesu produkcyjnego, np. zakres nazwy "zegarek", to zbiór wszystkich przedmiotów, o których można aktualnie tą nazwą orzec. W szczególnym zaś przypadku do zakresu nazwy wyrobu zaliczamy również te przedmioty, które istniały lub będą istniały w przyszłości. Możliwość ta wynika z przyjętego w logice szerokiego i zróżnicowanego znaczenia terminu "istnienie". Nie byłoby jednak celowe wdawać się w dokładniejsze rozważania tego problemu. Spowodowałoby to uwikłanie się w zagadnienia filozoficzne niesłychanie sporne i ciekawe<sup>1/</sup>, lecz nie związane bezpośrednio z przedmiotem pracy.

Przyjmujemy konwencję terminologiczną ustanawiającą, że desygnaty nazwy wyrobu nazywać będziemy zamiennie obiektami, przedmiotami, sztukami, jednostkami lub egzemplarzami wyrobu przemysłowego /dokładniej - egzemplarzami wyrobu o danej nazwie/<sup>2/</sup>. Kierując się względami wygody ustalony wyrób przemysłowy  $w_r$  i zbiór jego jednostek  $E_r$  /jednostka  $e_{ir} \in E_r$ / będziemy oznaczać dalej symbolami bez indeksów  $w$  i  $E$  / $e_i \in E$  ;  $i=1,2,\dots$ /.

---

1/ Por. eseje K. Ajdukiewicza w pracy "Język i poznanie"/1965/.

2/ Proponowana umowa terminologiczna nie jest powszechnie przyjęta w pracach dotyczących zagadnień jakości. Stąd też zamiast określenia "egzemplarze wyrobu" używa się na ogół mniej precyzyjnych pojęć, np. "wyroby tej samej grupy" lub "analogiczne wyroby" /por. J. Gordon, Postęp techniczny w przedsiębiorstwie, 1972, s.46/.

W celu odróżnienia /rozpoznania/ poszczególnych przedmiotów - elementów zbioru E, w badaniach jakościowych wprowadza się pojęcie cechy. Pojęcie to należące do podstawowych i najczęściej używanych terminów teorii jakości nie zostało do tej pory - choć brzmi to nieco paradoksalnie - formalnie zdefiniowane. Formułowane w dotychczasowej literaturze krajowej i zagranicznej definicje podstawowych pojęć teorii jakości przyjmują, choć explicite autorzy tego nie podkreślają, jako podstawę filozoficzne znaczenie cechy jako właściwości przedmiotu, odróżniającej go od innych przedmiotów<sup>1/</sup>. Cecha w tym ujęciu jest zatem odpowiednikiem pojęcia "wartość cechy" w statystyce opisowej. Interpretacja ta doprowadziła do powszechnie spotykanego w praktyce i teorii twierdzenia, że każdy przedmiot ma inną jakość, tzn. w sensie filozoficznym inny zbiór cech. Stąd też pojęcie "stan jakości przedmiotu" pojawia się w literaturze przypadkowo i zwykle używane jest zamiennie z terminami "jakość" i "poziom jakości". Interpretacja filozoficzna pojęcia cechy uniemożliwia bowiem rozróżnienie terminów "jakość" i "stan jakości", a zatem nie wyjaśnia w sposób logiczny zjawiska jednorodności jakościowej zbiorów przedmiotów.

---

1/ W filozofii cecha /właściwość, własność, znamię/ jest tym "co orzeka o substancji, niesamodzielny składnik rzeczy, dający się wyróżnić tylko w drodze analizy myślowej" /Słownik Wyrazów Obcych, 1971, s.102/. Zbliżonym pojęciem cechy posługują się również inne nauki np. psychologia, biologia itp.



Należy zauważyć, że do odmiennego spojrzenia na podstawowe pojęcia teorii jakości nie inspirowały dostatecznie dotychczasowe definicje cechy w statystyce opisowej. Mają one z reguły charakter opisowy<sup>1/</sup> i znacznie różnią się stopniem precyzji od ustaleń pojęciowych przyjętych w statystyce matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa. Wydaje się więc, że "humanistyczna" interpretacja pojęcia cechy, a tym samym pojęcia jakości na obecnym etapie rozwoju teorii jakości jest mało przydatna. Problem sformułowania terminologicznych podstaw teorii wymaga zatem nowego podejścia, opartego w szerszym niż dotąd zakresie na dorobku nauk statystyczno-matematycznych.

W tym celu wprowadzimy następujące ustalenia: zbiór jednostek wyrobu  $E$ , który zgodnie z przyjętą interpretacją logiczną jest na ogół hipotetycznym zbiorem przedmiotów, można - podobnie jak zbiór zdarzeń elementarnych w aksjomatyce rachunku prawdopodobieństwa - uznać za pojęcie pierwotne /aprioryczne/ teorii jakości<sup>2/</sup>. W szczególnym przypadku zbiór  $E$  może być fizycznie danym zbiorem przedmiotów. Przyporządkowując poszczególnym jednostkom wartości skali nominalnej<sup>3/</sup>, zbiór  $E$  będziemy dalej interpretować jako zbiór identyfikatorów przedmiotów, np. zbiór liczb naturalnych.

---

1/ Na przykład R. Kulczycki podaje następujące określenie: "właściwości jednostek nazywamy cechami statystycznymi" i dalej "każda jednostka statystyczna posiada pewne sobie właściwe cechy" /R. Kulczycki, Teoria i praktyka badania statystycznego, 1972, s. 95/. Podobne definicje sformułowane są w większości prac ze statystyki opisowej.

2/ Por. np. T. L. Kubik, Rachunek prawdopodobieństwa, 1973, s. 18.

3/ Na zbiorze wartości tej skali nie określa się funkcji preferencji.

W wyniku doświadczenia /eksperymentu lub obserwacji/ każdemu elementowi  $e_1$  zbioru  $E$  można przyporządkować liczbę /lub wyrażenie/ ze zbioru możliwych wartości  $\Omega$ . Zbiór  $\Omega$  może być określony a priori, np. przez konstruktorów w technicznych opisach lub a posteriori, tzn. doświadczalnie przez ekspertów lub użytkowników. Między elementami zbioru  $E$  i zbioru  $\Omega$  zachodzi relacja jednoznaczna, tzn. każdemu elementowi ze zbioru  $E$  odpowiada dokładnie jeden element ze zbioru  $\Omega$  przy czym każdy element ze zbioru odpowiada przynajmniej jednemu elementowi ze zbioru  $E$ <sup>1/</sup>. Synonimem tej relacji jest pojęcie funkcji<sup>2/</sup>. Ze względu na możliwość określenia na danym zbiorze przedmiotów  $E$   $m$  funkcji zbiory możliwych wartości oznaczają będziemy symbolem  $\Omega_j$  / $j=1,2,\dots,m$ /.

W świetle dokonanych ustaleń proponujemy następującą definicję cechy jakościowej, zwanej dalej cechą.

Cechą nazywamy funkcję  $C_j$  określoną na zbiorze  $E$  i przyjmującą wartości ze zbioru  $\Omega_j$ , tzn.

$$C_j : E \longrightarrow \Omega_j \quad /2.7./$$

Wartość funkcji  $C_j$  nazywać będziemy stanem cechy<sup>3/</sup>  $c_{1j}$

---

1/ Nie musi to być zatem relacja wzajemnie jednoznaczna /odwracalna/.

2/ Należy zauważyć, że w teorii matematyki pojęcie funkcji jest z kolei synonimem takich terminów jak odpowiedniość, przekształcenie, transformacja, odwzorowanie i operator /por. np. R.E. Edwards, Funkcjonal Analysis - Theory and Application, 1965, s.15 oraz H. Raśiowa, Wstęp do matematyki współczesnej, 1969, ss.19-21/.

3/ Lub zamiennie wartością, realizacją cechy.

$/c_{1j} = C(e_j) /$ . Stan  $c_{1j}$  może być wyrażony liczbą lub określeniem opisowym. W badaniach jakościowych np. elektrycznych maszyn cyfrowych /EMC/ jedną z cech, tzn. funkcji określonych na zbiorze "istniejących" EMC, jest np. czas cyklu pamięci, zaś stanami tej cechy są liczby mianowane wyrażające ten czas dla poszczególnych egzemplarzy zbioru. W przypadku, gdy przeciwdziedzina funkcji pokrywa się ze zbiorem  $\Omega_j$ , wtedy funkcja  $C_j$  odwzorowuje zbiór  $E$  na zbiór  $\Omega_j$ . W praktyce badań jakościowych jest to z reguły przekształcenie ustalonego podzbioru  $E'$  zbioru  $E$   $/E' \subset E/$  w zbiór  $\Omega_j$ , tzn. jego obraz  $C/E'/$  jest podzbiorem właściwym zbioru  $\Omega_j$ . Łatwo zauważyć, że cecha jest funkcją specyficzną o nieznannej postaci<sup>1/</sup>, której analogonem probabilistycznym jest pojęcie funkcji /zmiennej/\_losowej\_. Gdy odwzorowanie określone ogólną formułą /2.7./ ma charakter losowy<sup>2/</sup>, wtedy zbiór  $E$  należy interpretować jako zbiór zdarzeń elementarnych.

- 
- 1/ Używając pojęcia funkcje nie musimy znać jej postaci analitycznej, ponieważ podane wcześniej określenie funkcji wcale tego nie wymaga.
  - 2/ Nietendencyjny, przypadkowy itp. Por. definicje zmiennej losowej m.in. w pracach: M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, 1967, s. 40 oraz J. Neyman, Zasady rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, 1969, s. 93. Niedostrzeżenie w cesze odpowiednika statystycznego funkcji /zmiennej/\_losowej\_ nadaje rozważaniom niektórych autorów charakter tautologiczny, np. w pracy Z. Bożyka i W. Rudzkiego "Zarys metod statystycznych stosowanych przy badaniu jakości produktów spożywczych"/1967/ podana jest następująca definicja zmiennej losowej: "Obrazowo można powiedzieć, że zmienną losową jest wielkość /np. %, g, kg, ml, szt. itp./ jakiejś cechy lub wyróżnika jakościowego ... zaś konkretna liczba wyrażająca wartość tej cechy czy wyróżnika jakościowego, to wartość zmiennej losowej" /s. 29/.

Jest oczywiste, że sposób tego odwzorowania zależy od rodzaju badanych cech. W świetle dalszych analiz pożyteczne wydają się następujące klasyfikacje cech:

1/ cechy, z punktu widzenia sposobu wyrażenia ich modyfikacji /stanów/, dzielą się na kwantyfikowalne i niekwantyfikowalne.

Cecha kwantyfikowalna<sup>1/</sup> jest funkcją, której wartości są liczbami<sup>2/</sup>.

Ważną grupę cech kwantyfikowalnych stanowią cechy mierzalne.

Cecha mierzalna jest funkcją liczbową, której wartości są liczbami rzeczywistymi mianowanymi. Wartości tej funkcji mierzalne w sensie fizycznym, tj. ustalone w wyniku pomiaru<sup>3/</sup>, wyraża się w określonych jednostkach miary. W większości krajów, w tym również i w Polsce, przyjęty jest jednolity układ jednostek miar S.I. /System

- 
- 1/ Kwantyfikacja /od łac. quantum = ile; pewna ilość, liczba/ / - ilościowe /liczbowe/ ujmowanie zjawisk.
  - 2/ Funkcję, której wartości są liczbami nazywa się funkcją liczbową /por. M.Kempisty, Mały Słownik Cybernetyczny, 1973, s.114/.
  - 3/ Według definicji H.Hänsela "... pomiarem wielkości E będziemy nazywać doświadczalne wyznaczenie jej wartości liczbowej x w obranym układzie jednostek za pomocą ustalonej metody pomiarowej, czyli ustalenie wielkości porównywej tego samego rodzaju oraz jednoznacznie odtwarzalnej wartości x" /H.Hänsel, Podstawy rachunku błędów, 1968, s.8/.

International d' Unites<sup>1/</sup>/. Cechami mierzalnymi w sensie fizycznym są np. długość, prędkość, ciężar oraz wiele innych wielkości, związanych ze zjawiskami mechanicznymi, elektrycznymi, optycznymi, akustycznymi itd. Liczba cech mierzalnych w sensie fizycznym w miarę rozwoju nauki i techniki stale rośnie.

Drugą klasę cech kwantyfikowalnych stanowią te cechy niemierzalne, które są funkcjami liczbowymi o wartościach w zbiorze liczb całkowitych /najczęściej są to liczby naturalne/. Wartości tych funkcji nie są dostarczone przez akt pomiaru. Otrzymuje się je przez:

- 
- 1/ Jednostka miary, która daje możność porównywania ze sobą różnych wartości tej samej cechy, definiowana jest za pomocą ściśle określonego wzorca lub przez ściśle określony pomiar podstawowy. Od dokładności tych definicji zależy dokładność ich odtworzenia w postaci wzorów i przekazywania ich wartości przy pomiarach. Definicje te oparte są coraz częściej na niezmiennych zjawiskach natury, a nie sztucznych wzorcach. Przykładem ewolucji w dziedzinie jednostek miar jest nowa definicja metra, według której "metr jest długością równą  $1\ 650\ 763,73$  długości fali w próżni promieniowania odpowiadającego przejściu pomiędzy poziomami  $2_{p_{10}}$  a  $5_{d_5}$  atomu kryptonu 86". W przeszłości jednostki miar na ogół nie miały cech stałości i odtwarzalności. Jeszcze w XVI w. istniał np. następujący przepis określający sposób ustalania legalnych stopy: "Stoppa jest średnią długością ustawionych - jedna przy drugiej - lewyc stóp pierwszych 16 mężczyzn, opuszczających kościół w pewną niedzielę rano" /por. J. Obalski, Zasady Międzynarodowego Układu Jednostek i Miar, 1970, s. 9/.

- poli\_czenie np. liczby stanów przewodzenia w lampach elektronowych;

- przyporz\_ądkowanie opisom słownym /wyrażeniom/ stanów cechy odpowiednich skal numerycznych. Opis słowny jest w tym przypadku wyjściową formą przedstawienia wartości cechy. Kwantyfikacja stanu cechy wymaga wprowadzenia skali liczbowej o określonej z góry dokładności konstatacji wartości cechy i określonym z góry przedziale zmienności. Celem kwantyfikacji stanów cechy służyć więc może skala przedzia-łowa /interwałowa/ określana też np. w psychologii skalą jednostek o strukturze metrycznej<sup>1/</sup>. W takiej skali bowiem odległości między sąsiadującymi ze sobą podziałkami są stałe. Równoważność jednakowych różnic /stałość jednostek/ na całym obszarze zmienności stanowi podstawową właściwość skali przedziałowej. Najbardziej rozpowszechnioną metodą konstatacji stanów niemierzalnych jest skala punktowa, stosowana również przy ustalaniu stanu wiadomości uczniów, studentów itp. Należy zauważyć, że stosowane niekiedy w praktyce skale liczbowe, choć uważane za skale przedziałowe, prezentują w istocie rzeczy jedynie określony stopień zbliżenia do skal metrycznych. Punkty tych skal informują raczej

---

1/ Por. np. H.D. Schmidt, *Leistungschance, Erfolgserwartung und Entscheidung*, 1966 oraz G.Claus, H.Ebner, *Podstawy statystyki dla psychologów, pedagogów i socjologów*, 1972, s.24.

o rangach niż o stanach cech<sup>1/</sup>. W praktyce jednak z różnych względów przechodzi się zazwyczaj nad tymi zastrzeżeniami do porządku dziennego.

Liczebność /moc/ zbioru możliwych realizacji  $\Omega_j$  / $j=1,2,\dots,m$ / jest kolejnym kryterium podziału cech kwantyfikowalnych.

Jeżeli zbiór ten jest co najwyżej przeliczalnym zbiorem liczb  $\{c_{1j}, c_{2j}, \dots\}$ , mówimy wówczas, że cecha  $C_j$  jest **d y s k r e t n a** /skokowa/. Cechy dyskretne to na ogół kwantyfikowalne cechy niemierzalne.

Częściej jednak zbiór  $\Omega_j$  jest określonym przedziałem liczb rzeczywistych np. postaci  $[0, +\infty)$  obejmującym wszystkie nieujemne liczby rzeczywiste, albo przedziałem  $[c_j/\text{min}/, c_j/\text{max}/]$  o skończonej długości  $[c_j/\text{max}/ - /c_j/\text{min}/]$ ; mówimy wówczas, że cecha  $C_j$  jest **c i ą g ł a**, gdyż jej realizacja może być dowolną liczbą z tego przedziału.

Mimo, że dokonany podział na cechy skokowe i ciągłe ma istotne znaczenie teoretyczne, to jednak - jak słusznie twierdzi J.P.Guilford - " w praktyce statystycznej traktujemy pomiary cech ciągłych i skokowych na ogół w ten sam sposób"<sup>2/</sup>.

- 
- 1/ Uwaga ta jest szczególnie aktualna, gdy stany cech ustala się w drodze prostych badań za pomocą zmysłów /badania wizualne, zapachu, degustacje itp./. Wprowadzana stopniowo do tych badań aparatura elektroniczna eliminuje większość zastrzeżeń teoretycznych związanych ze stosowaniem skal przedziałowych /na przykład może służyć "elektroniczny nos"- urządzenie tranzystorowe, skonstruowane w 1973 roku w Stanach Zjednoczonych, które służy do rozróżniania zapachów/.
- 2/ J.P.Guilford, Podstawowe metody statystyczne w psychologii, i pedagogice, 1964, s.37.

Jest bowiem oczywiste, że w procesie kwantyfikacji wystarcza w praktyce system liczb wymiernych.

C e c h a n i e k w a n t y f i k o w a l n a jest funkcją /cechą/ niemierzalną odwzorowującą zbiór przedmiotów na zbiór określeń opisowych /wyrażeń/.

Chodzi tu głównie o grupy cech:

- których słowne określenie stanów jest zupełnie wystarczające i nie czynimy, ze względu na cel badania, żadnych starań, aby wyrazić je liczbami. Cechą, której stany określone są słownie jest np. znak wytwórcy na przedmiotach. Wydaje się, że próba liczbowego wyrażenia tej cechy byłaby pozbawiona większego sensu. Przyporządkowanie określeniom opisowym wartości liczbowych może mieć w tym przypadku jedynie charakter nominalny, tzn. liczby spełniają rolę identyfikatorów przedmiotów;

- co do których nie znamy sposobu kwantyfikacji stanów . W tym przypadku badanym przedmiotem można przyporządkować liczby z co najwyżej ze skali porządkowej /rangowej/. Uszeregowanie jednostek w sekwencję nie daje jednak informacji w jakim stopniu poszczególne jednostki różnią się między sobą. Różnice określone przy pomocy odległości między rangami nie dają się bowiem zdefiniować. Przykładami cech, których stany wyraża się z reguły opisowo są np. wygląd, kształt czy konsystencja.

Zbiór cech niekwantyfikowalnych w miarę rozwoju nauki i techniki ulega redukcji. Granica podziału między wyróżnio-



nymi grupami jest w dużej mierze płynna, przy występującym wyraźnie zmniejszaniu się grup cech niekwantyfikowalnych i kwantyfikowalnych niemierzalnych. Jakkolwiek niepokój niektórych autorów związany ze stosowaniem w praktyce ilościowej formy zapisu stanów cech niemierzalnych<sup>1/</sup> jest w znacznym stopniu nieuzasadniony, to jednak przesadne wydają się twierdzenia, że granica podziału zaniknie i ogół cech ulegnie technizacji, tzn. będzie mierzalny w sensie fizycznym.

Proponowany podział na cechy kwantyfikowalne i niekwantyfikowalne jest w dużej mierze umowny, np. barwa jest dla eksperta /fizyka/ cechą kwantyfikowalną /mierzalną w sensie fizycznym przez wyrażenie jej stanów długością fali świetlnej/, zaś dla przeciętnego użytkownika jest cechą niekwantyfikowalną. Przydatność tej klasyfikacji w badaniach jakościowych jest jednak nader widoczna. Pozwala bowiem w szerszym zakresie zastąpić werbalny opis stanów jakości badanych przedmiotów opisem liczbowym oraz wskazuje na kierunki rozwoju metrologii i teorii skalowania.

2/ W zależności od sposobu oddziaływania na poziom stanu jakości przedmiotu cechy dzielą się na stymulanty i destymulanty<sup>2/</sup>.

S t y m u l a n t a m i są cechy, których rosnące wartości powodują wzrost poziomu stanu jakości przedmiotu<sup>3/</sup>.

1/ Por. R. Szozebanik, Kwantyfikacja jakości obiektywnej, 1971, s. 108.

2/ Pojęcia stymulanty /stymulanta od łac. stimulans - pobudzający/ i destymulanty zostały wprowadzone do teorii badań porównawczych przez Z. Hellwiga w pracy "Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr" /1968/.

3/ Definicja pojęcia "poziom stanu jakości" podana jest na s. 89

Są to więc cechy korzystne dla poziomu stanu jakości przy realizacjach maksymalnych. Oznacza to, że dla dwóch dowolnych wartości stymulanty  $c_1$  i  $c_k$ , które łączy relacja większości  $c_1 > c_k$ , ustala się preferencję wartości  $c_1$  nad wartością  $c_k$ .; innymi słowy model relatywizacji stanów jakości<sup>1/</sup> w przypadku stymulanty jest funkcją rosnącą, tj.

$$\bigwedge_{c_1, c_k} Z(c_1) > Z(c_k) \\ c_1 > c_k$$

Przykładami stymulant określanych niekiedy walorami, są niezawodność, prędkość, wytrzymałość na rozrywanie itp.

Destymulantami są z kolei te cechy, których malejące wartości powodują wzrost poziomu stanu jakości przedmiotu. Są to więc cechy niekorzystne /mankamenty/ przy dużych wartościach i korzystne przy realizacjach minimalnych. W tym przypadku, w relacji  $c_1 > c_k$  ustala się preferencję wartości  $c_k$  nad wartością  $c_1$ ; tzn. model relatywizacji stanów jakości jest funkcją malejącą

$$\bigwedge_{c_1, c_k} Z(c_1) < Z(c_k) \\ c_1 > c_k$$

---

1/ Objaśnienie tego terminu podane jest na s. 92

Błąd pomiaru, ciężar, koszty eksploatacji - to przykłady cech, których wartości działają destymulacyjnie na poziom stanu jakości.

Klasyfikacja wyróżniająca w zbiorze cech stymulanty i destymulanty nie ma oczywiście uniwersalnego charakteru. Można jedynie powiedzieć, że np. taka cecha jak ciężar jest na ogół destymulantem. Zachodzą jednak przypadki stymulacyjnego oddziaływania zmian wartości tej cechy na poziom stanu jakości przedmiotu.

Należy dodać, że podział zbioru cech na stymulanty i destymulanty nie jest również podziałem zupełnym /logicznym/<sup>1/</sup>. Oznacza to, że nie każdą cechę można zaliczyć do pierwszego lub drugiego podzbioru. Istnieje jeszcze pewna ilość cech, dla których nie określa się obszaru zmienności. Cecha należąca do tej grupy powinna osiągnąć ściśle określoną wartość, nazywaną często nominalnym stanem cechy. Postulat przyjęcia przez cechę ściśle określonej wartości ma, szczególnie w przypadku cech ciągłych, jedynie walor teoretyczny. Dlatego też dla nominalnej wartości cechy ustala się odchylenia destymulacyjne /jedno- lub dwustronne/, nazywane w metrologii polem tolerancji wielkości. Przykładami tych cech są twardość, wymiary geometryczne itp.

---

1/ Podział logiczny zbioru B musi spełniać dwa warunki:  
a/ zupełności - suma podzbiorów  $B_i$  tworzy zbiór pełny B

$$B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_m = B$$

b/ rozłączności - iloczyn /przekrój/ każdej pary podzbiorów jest zbiorem pustym

$$\bigwedge_i \bigwedge_j (B_i \cap B_j = \emptyset) \text{ dla } i, j = 1, 2, \dots, m \\ i \neq j$$

W celu nadania podziałowi 2/ walorów logicznej poprawności, cechy spełniające rolę neutralną w zmianach poziomu stanu jakości można też uznać za szczególny przypadek stymulant /lub destymulant/, których siła stymulacyjna /destymulacyjna/ jest bliska lub równa zeru. Należy zwrócić uwagę, że zaliczanie cech do grupy cech o neutralnym oddziaływaniu na poziom stanu jakości również nie ma charakteru uniwersalnego. Zależy to w dużej mierze od celu badań jakościowych. Np. w przypadku porównawczych badań jakościowych typów wyrobu wymiary geometryczne są stymulantami lub destymulantami, jeżeli zaś celem badawczym jest zgodnościowa relatywizacja stanów jakości produkowanych egzemplarzy danego typu wyrobu, wymiary geometryczne są cechami, dla których nie określa się na ogół obszaru zmienności pożądaných wartości.

3/ Według kolejnej klasyfikacji zbiór cech dzieli się na określone typy i grupy zgodnie z występującym *explicite* podobieństwem znaczeniowym cech.

Klasyfikacja ta budzi w literaturze szereg kontrowersji i dyskusji. Mimo, jak się wydaje, obiektywnego wynikającego z samej natury cech, kryterium klasyfikacji, propozycje podziału cech według tego kryterium są nader zróżnicowane. Najbardziej uniwersalny charakter ma propozycja R. Kolmana w pracy "Elementy kwalitologii"<sup>1/</sup>.

Według R. Kolmana można wyróżnić następujące znaczeniowe grupy cech:

---

1/ R. Kolman, *Elementy...op.cit.*

- predystynacyjne:określające przystosowanie przedmiotu do realizacji zadań wynikających z przeznaczenia, wytwarzania lub użytkowania, /np. sprawność, nośność/;
- materiaławe:określające własności materiałów, z których wyprodukowane są przedmioty /np. twardość, rozszerzalność/;
- geometryczne: cechy wyrażane wymiarami liniowymi lub kąto-  
wymi oraz ich pochodnymi /np. długość, objętość/;
- energetyczne: cechy związane z kinetyką, dynamiką, termiką  
itp. przedmiotu /np. prędkość, ciśnienie/;
- fenomeniczne: zjawiska będące cechami przedmiotu /np. ja-  
sność, wilgotność/;
- zmysłwe:określające stan wrażliwości obiektów ożywionych  
lub bodźców przejmowanych zmysłami /np. smak, zapach/;
- odczuciwe: określające stan odczuć obiektów ożywionych  
lub bodźców powodujących odczucia /np. przyjemność, wygląd/;
- finanswe:określające stan finansowy przedmiotu /np. koszty  
eksploatacji/ 1
- ozaswe:określające stan cech wyrażonych czasem /np.  
trwałość, niezawodność/.

Wymienione grupy cech można przekształcić w zbiory cech technicznych, użytkowych, estetycznych i ekonomicznych. Podział ten jest najbardziej rozpowszechniony w praktyce i teorii jakości, choć zbiór propozycji klasyfikacyjnych jest

stosunkowo obszerny<sup>1/</sup>.

Klasyfikacje 1/, 2/ i 3/ w sposób syntetyczny przedstawia rys. 2.6.

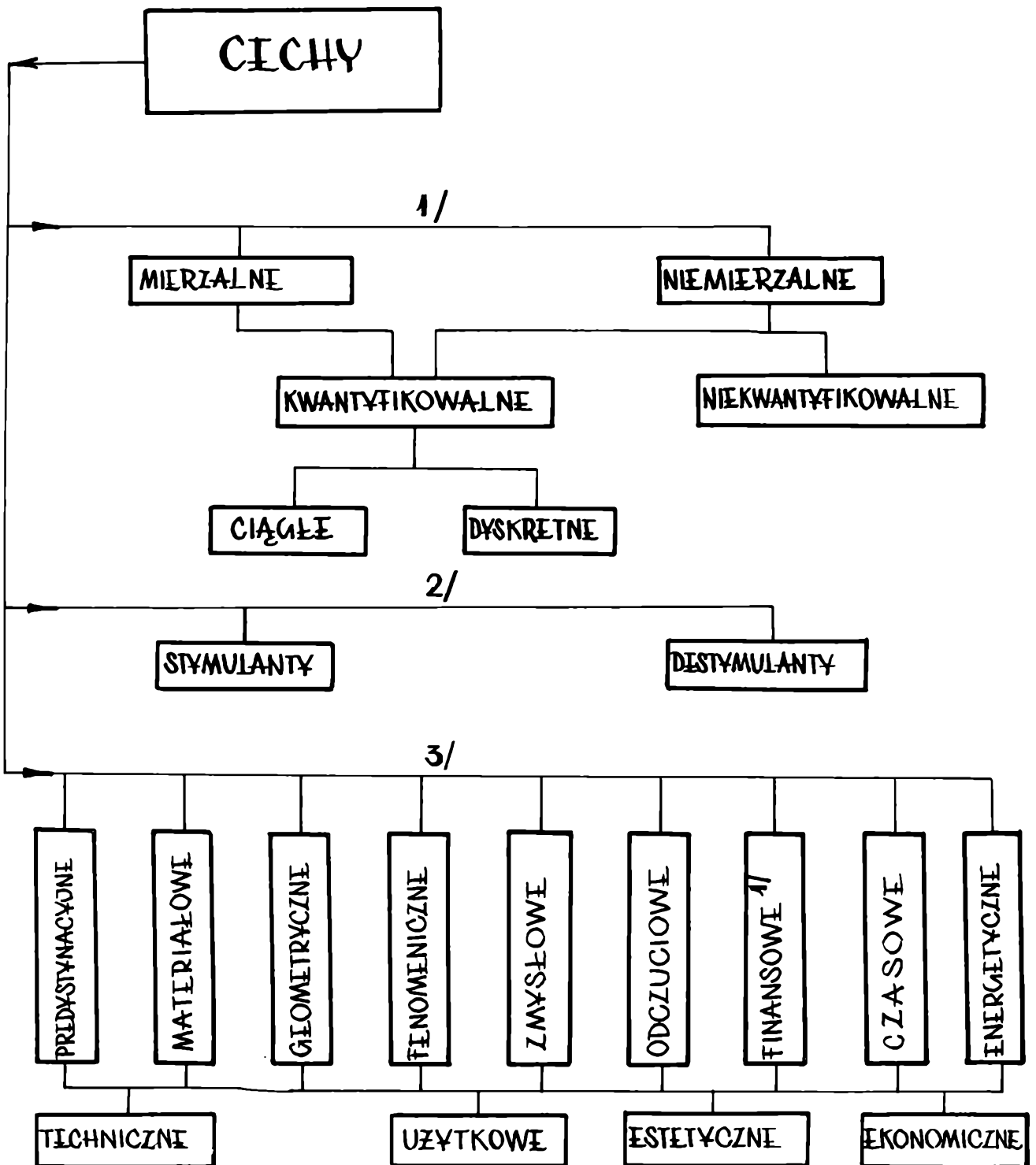
Przeprowadzone dotychczas rozważania pozwalają obecnie sformułować definicje trzech podstawowych pojęć teorii jakości: jakości, stanu jakości i poziomu stanu jakości.

## 2° Jakość

Założmy, że na zbiorze przedmiotów  $E$  określono  $m$  funkcji /cech/. W ogólnym przypadku  $m$  może być dowolną liczbą naturalną. Każda z cech  $C_j$  / $j=1,2,\dots,m$ / odwzorowuje zbiór  $E$  w zbiór  $\Omega_j$ . Nie widzimy istotnych powodów, aby uporządkowany zbiór  $\{C_j\} = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$ , który oznaczać będziemy dalej symbolem  $Y$ , nie nazwać  $m$ -wymiarową funkcją /cechą/. Zbiór odwzorowań  $C_j$  można bowiem traktować jako łączne,  $m$  - wymiarowe jednoznaczne przekształcenie zbioru  $E$  na zbiór  $m$ -elementowy ciągów wartości poszczególnych cech.

---

1/ Np. S. Dulski dzieli ogół cech na dwie grupy: zbiór cech technicznych i zbiór cech estetycznych lub - jak określają specjaliści od wzornictwa - zbiór cech wyznaczających formę /por. S. Dulski, Jakość ... op.cit. s.45/. Według W. J. Wesółowskiego cechy mogą dotyczyć: działania /np. sprawności/, stanu /np. ciężaru/ i eksploatacji /np. naprawialności/, /por. W. J. Wesółowski, Elementy programowania nowej techniki, 1972, ss.54-55/.



1/ DO ZBIORU CECH FINANSOWYCH /EKONOMICZNYCH/ NIE WLICZA SIĘ CENY I KOSZTÓW PRODUKCJI.

Rys. 2.6. KLASYFIKACJA CECH JAKOŚCIOWYCH

Definicja 2.1. Jakością nazywamy  $m$ -wymiarową funkcję /cechę/  
 $Y$  określoną na zbiorze  $E$  i przyjmującą  
wartości zbioru  $H$ , tzn.

$$Y : E \longrightarrow H^{1/} \quad /2.8./$$

Oczywiście gdy funkcje  $C_j$  określają odwzorowania losowe,  
wtedy jakość należy interpretować jako  $m$ -wymiarową funkcję  
/zmienną/ losową<sup>2/</sup>.

Należy zauważyć, że sformułowania definicja implikuje  
ciekawe interpretacje teoretyczne i praktyczne pojęcia ja-  
kości. W odróżnieniu bowiem od dotychczasowych określeń  
pojęcie jakości związane jest nie z pojedynczym przedmiotem,  
lecz z klasą /zbiorem/ obiektów o tym samym wąskim przezna-  
czeniu użytkowym. Wydaje się więc, że proponowana definicja  
wyjaśnia w sposób naturalny pojęcie jednorodności jakości-  
wej wszystkich przedmiotów zbioru  $E$ , w tym sensie, że  
każdy przedmiot  $e_i$  / $e_i \in E$ / można odwzorować na wartości  
tej samej funkcji /cechy/  $Y$ .

### 3° Stan jakości przedmiotu

Definicja 2.2. Stanem jakości przedmiotu  $e_i$  nazywamy war-  
tość funkcji  $Y$ ; wartość ta jest  $m$ -wymiarowam  
wektorem  $\eta_i$  / $i=1,2,\dots$ /

- 
- 1/ Omówieniu sposobu ustalania wymiaru i specyfikacji funk-  
cji  $Y$  poświęcony jest pkt. 3.3.
  - 2/ W teorii rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matema-  
tycznej pod pojęciem wielowymiarowej zmiennej losowej ro-  
zumie się układ /zbiór/ zmiennych losowych określonych  
na tej samej przestrzeni zdarzeń elementarnych /por.M.Fisz  
Rachunek...op.cit.,ss.51-52/.



$$\eta_1 = [c_{ij}]_{1 \times m} = [c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{im}] \quad /2.9./$$

Ponieważ wartości cech  $c_{ij}$  są liczbami bezwzględnyymi /absolutnymi/<sup>1/</sup> i z reguły mianowanymi, wektor  $\eta_1$  można też nazywać bezwzględnym, absolutnym, bezwarunkowym, stanem jakości przedmiotu. Dla zbioru wartości funkcji Y wprowadzamy pojęcie przestrzeni stanów jakości przedmiotów.

Definicja 2.3. Przestrzenią stanów jakości  $\eta_1$  nazywamy produkt kartezjański H zbiorów  $\Omega_j$  /j=1,2,...,m/

$$H = \bigotimes \Omega_j = \Omega_1 \times \Omega_2 \times \dots \times \Omega_m \quad /2.10/$$

Wychodząc z definicji iloczynu kartezjańskiego, przestrzeń H można zapisać również w postaci /2.10'./

$$H \stackrel{\text{def.}}{=} \{(c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{im}) : c_{i1} \in \Omega_1, c_{i2} \in \Omega_2, \dots, c_{im} \in \Omega_m\} \quad /2.10'./$$

lub w postaci /2.10."/

$$H = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1j} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2j} & \dots & c_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{i1} & c_{i2} & \dots & c_{ij} & \dots & c_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_i \\ \vdots \end{bmatrix} \quad /2.10."/$$

1/ W pracy przyjmujemy statystyczną definicję liczby bezwzględnej, która różni się istotnie od definicji matematycznej. Pod pojęciem liczby bezwzględnej będziemy rozumieć również liczby o miarach ilorazowych np. kg/m<sup>2</sup>.

W zbiorze  $E$  jednostek danego wyrobu należy wyróżnić następujące podzbiory:

- zbiór  $\tilde{E}$  reprezentantów  $\tilde{e}_i$  / $i=1,2,\dots,N$ / wszystkich typów<sup>1/</sup> danego wyrobu. Każdemu wyrobowi  $w$  można bowiem przyporządkować listę nazw typów danego wyrobu zakodowanych symbolami  $\tilde{w}_i$  / $i=1,2,\dots,N$ /, np. uporządkowany zbiór nazw wszystkich typów chłodziarki. Desygnaty typu  $\tilde{w}_i$  mogą być przedmiotami materialnymi lub abstrakcyjnymi. Wybieramy spośród nich przedmiot, który reprezentuje dany model  $\tilde{w}_i$ <sup>2/</sup>. Do jakościowych badań porównawczych ze zbioru /populacji generalnej/  $\tilde{E}$  wyznaczamy jest podzbiór  $\tilde{E} = \{\tilde{e}_i\}$  / $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$ / nazwany w niektórych opracowaniach zbiorem reprezentatywnym<sup>3/</sup>, np. zbiór reprezentantów modeli chłodziarki produkowanych w kraju;

- zbiór  $\hat{E}$  przedmiotów materialnych  $\hat{e}_i$  / $i=1,2,\dots,N$ / określonego typu wyrobu. Zbiór ten może być partią lub zbiorem partii egzemplarzy np. zbiorem odbiorników telewizyjnych typu "Beryl-101" wyprodukowanych w określonym przedziale czasu. Dla ustalonego typu  $\tilde{w}$  zbiór przedmiotów podlegający badaniu jakościowemu oznaczymy symbolem  $\hat{E}' / \hat{E}' \subseteq \hat{E} /$ . W warunkach masowego wytwarzania egzemplarzy poszczególnych typów wyrobu jest to na ogół podzbiór właściwy zbioru  $\hat{E}$ .

---

1/ Modeli, wzorców lub projektów wyrobu.

2/ Na ogół jest to przedmiot abstrakcyjny, w szczególnym zaś przypadku naturalny wzorec przemysłowy, a więc prototyp, jednostka wyrobu z serii próbnej itp.

3/ por. np. W.J. Wesółowski, Elementy...op.cit.

Podzbiór ten jest próbką\_ wytworzonych w procesie produkcji jednostek wyrobu o skończonej liczbie elementów  $\hat{E}_i$  / $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$ /.

Wyróżnienie podzbiorów  $\tilde{E}$  i  $\hat{E}$  zbioru  $E$  czyni niezbędnym określenie dwóch szczególnych przypadków ogólnej definicji stanu jakości przedmiotu: postulowanego<sup>1/</sup> i rzeczywistego<sup>2/</sup> stanu jakości.

#### 4° Postulowany stan jakości

W procesach projektowania modeli  $\tilde{w}_i$  ustalonego wyrobu w na podstawie odpowiednich tablic, wykresów lub norm wyznaczone /obliczane/ są wartości, które nazywać będziemy znamionowymi stanami poszczególnych cech  $\tilde{c}_{ij}$  / $i=1,2,\dots,N$ ;  $j=1,2,\dots,m$ / . Dla każdej z nich projektant dobiera według określonych kryteriów technicznych, ekonomicznych itp. "otoczenia liczbowe". Otoczenia te są podzbiórami  $\Omega_{ij}$  zbiorów  $\Omega_j$ , innymi słowy, są to zbiory dopuszczalnych wartości cech  $C_j$ . Zbiory  $\Omega_{ij}$ , określone w normach przedmiotowych /branżowych lub zakładowych/, dokumentacji technicznej lub katalogach, nazywane są w praktyce jakościowymi wymaganiami katalogowymi<sup>3/</sup>.

Dla stymulant i destymulant wartości  $\tilde{c}_{ij}$  określone są w postaci stanów granicznych.

---

1/ Projektowanego, zamierzonego, potencjalnego itp.

2/ Wytworzonego, wykonanego, realnego itp.

3/ Por.np. S.Firkowicz, Statystyczna ocena jakości i niezawodności lamp elektronowych, 1963, s.20.

Można przyjąć, że w przypadku stymulanty będzie to wartość minimalna /dolna/, czyli zbiór  $\omega_{ij}$  ma postać /2.11/

$$\omega_{ij} = \left\{ c_{ij} : c_{ij} /min/ \leq c_{ij} < +\infty \right\} \quad 1/ \quad /2.11./$$

oraz  $\bar{c}_{ij} = c_{ij} /min/, \quad /2.12/$

dla destymulanty natomiast wartość maksymalna /górna/, czyli zbiór  $\omega_{ij}$  ma postać /2.13./

$$\omega_{ij} = \left\{ c_{ij} : -\infty < c_{ij} \leq c_{ij} /max/ \right\} \quad /2.13./$$

oraz  $\bar{c}_{ij} = c_{ij} /max/ \quad /2.14./$

Jest oczywiste, że z punktu widzenia technicznych możliwości osiągnięcia określonych wartości cech, przedziały liczbowe określające zbiory postaci /2.11/ i /2.13/ mają skończoną długość i sprowadzają się do przedziału  $[c_{ij} /min/, c_{ij} /max/]$ , gdzie:

- 
- 1/ Np. w modelu relatywizacji stanów jakości lin stalowych tak określono przedziały zmienności mają cechy: wytrzymałość na zginanie, wytrzymałość na skręcanie itp.
  - 2/ Np. w modelu relatywizacji stanów jakości węgla kamiennego przedział określony formułą /2.13./ zawęża się do technicznie i teoretycznie uzasadnionego przedziału  $[0, c /max/]$  przy takich cechach jak: zawartość popiołu, wilgoć itp. O lokalizacji granic przedziału  $[c /min/, c /max/]$  decyduje istniejący stan wiedzy naukowo-technicznej oraz ograniczenia typu technologicznego, ekonomicznego itp. występujące u producenta.

$c_{ij}/\text{min}/$  - najmniej korzystna /najkorzystniejsza/  
wartość stymulanty /destymulanty/  $C_j$   
u reprezentanta 1-go modelu;

$c_{ij}/\text{max}/$  - najkorzystniejsza /najmniej korzystna/  
wartość stymulanty /destymulanty/  $C_j$   
u reprezentanta 1-go modelu<sup>1/</sup>.

Dla typów  $\tilde{w}_1$  ustalonego wyrobu w wprowadzamy pojęcie charakterystyki jakościowej.

Definicja 2.4. Charakterystyką jakościową typu  $\tilde{w}_1$  nazywamy ustalony podzbiór przestrzeni stanów jakości  $H$ ; podzbiór ten jest produktem kartezjańskim  $\tilde{H}_1$  zbiorów  $\omega_{ij}$ , tzn.

$$\tilde{H}_1 = \otimes \omega_{ij} = \omega_{i1} \times \omega_{i2} \times \dots \times \omega_{im} \subset H \quad /2.15./$$

gdzie:  $\omega_{ij} \in \Omega_j \quad /i=1,2,\dots,N;$   
 $j=1,2,\dots,m/.$

Abstrakcyjnemu typowi  $\tilde{w}_1$  można więc przyporządkować charakterystykę  $\tilde{H}_1$ , która stanowi podstawę do zgodnościowej relatywizacji stanów jakości przedmiotów materialnych wytwarzanych w procesie produkcji. Charakterystyka  $\tilde{H}_1$  jest jednak mało przydatna w jakościowej analizie porównawczej dwóch

---

1/ Należy zauważyć, że w przypadku cech dla których nie określa się obszaru zmienności wartość znamionowa jest jednocześnie wartością najkorzystniejszą/optymalną/.

lub więcej typów określonego wyrobu. Analiza porównawcza sprowadzałaby się bowiem w tym przypadku do porównań klas zbiorów liczbowych. Istnieje więc potrzeba wyróżnienia określonego elementu charakterystyki  $\tilde{H}_1$ , który przyporządkowujemy przedmiotowi  $\tilde{e}_1$  reprezentującemu model  $\tilde{w}_1$ . Stan jakości reprezentanta modelu nazywać będziemy stanem postulowanym. Treść tego pojęcia ustala definicja 2.5.

Definicja 2.5. Postulowanym stanem jakości nazywamy ustalony element charakterystyki  $\tilde{H}_1$ ; element ten jest m-wymiarowym wektorem  $\tilde{\eta}_1$

$$\tilde{\eta}_1 = [\tilde{c}_{ij}]_{1 \times m} = [\tilde{c}_{11}, \tilde{c}_{12}, \dots, \tilde{c}_{1m}] \quad /2.16./$$

gdzie:  $\tilde{c}_{ij}$  - znamionowa wartość cechy  $C_j$  u reprezentanta i-go modelu,

$\tilde{c}_{ij}$  spełnia warunek /2.12./ lub /2.14./.

Należy zwrócić uwagę, że przy ustalaniu składowych wektora  $\tilde{\eta}_1$  wszystkie problemy są natury deterministycznej. Przy wyznaczaniu postulowanego poziomu stanu jakości badaniem porównawczym objęty jest bowiem tendencyjnie /nieprzypadkowo/ wybrany zbiór  $\tilde{E}$  o skończonej, na ogół niewielkiej liczbie elementów. O wyborze elementów zbioru  $\tilde{E}$  może decydować np. pogląd eksperta.

### 5° Rzeczywisty stan jakości

Z reguły badania jakościowe efektów procesu produkcyjnego prowadzone są na dużych zbiorowościach, liczących często setki tysięcy, a nawet miliony egzemplarzy danego typu wyrobu. Między innymi z tych powodów jesteśmy zmuszeni ograniczyć obserwację tylko do elementów tworzących reprezentację zbiorowości  $\hat{E} \quad /E = \{\hat{e}_i\}; i=1,2,\dots,N/$ . Ponieważ wybór elementów reprezentacji ma charakter /losowy/ przypadkowy, tzn. jest doświadczeniem losowym<sup>1/</sup>, zbiór ten nazywamy próbą losową  $\hat{E}'$ . Zbiór  $\hat{E}'$  jest n-elementowym zbiorem przedmiotów materialnych.

Założmy, że ze zbioru egzemplarzy danego typu wyrobu o określonej a priori charakterystyce  $\tilde{H}_1$ , wylosowaliśmy jednostkę  $\hat{e}_1$  i poddajemy ją badaniu jakościowemu ze względu na wartości  $m$  cech. W wyniku badania stwierdzamy, że wylosowany przedmiot można jednoznacznie opisać wektorem  $\hat{\eta}_1$

$$\hat{\eta}_1 = [\hat{c}_{1j}]_{1 \times m} = [\hat{c}_{11}, \hat{c}_{12}, \dots, \hat{c}_{1m}] \quad /2.17./$$
$$\hat{\eta}_1 \in H$$

Każda składowa  $\hat{c}_{1j}$  jest wartością cechy kwantyfikowalnej  $C_j$ . Gdybyśmy wylosowali inną sztukę wyrobu, wówczas realizacja badanych cech mogłyby być inne. Wynikiem tego samego

---

1/ O doborze elementów reprezentacji decyduje odpowiedni mechanizm losowy. Losowy dobór elementów próby gwarantuje, iż przeciętnie rzecz biorąc będzie ona najwierniejszym odzwierciedleniem całego zbioru /por. Z. Pańkowski, Wstęp do statystycznej metody reprezentacyjnej, 1972/.

procesu produkcyjnego są bowiem jednostki o różnych na ogół wartościach cech, przy czym realizacji tych z góry nie można przewidzieć. Odwzorowanie zbioru przedmiotów na uporządkowane zbiory liczb ma więc w tym przypadku charakter losowy. Ponieważ wylosowanie przedmiotu  $\hat{e}_1$  jest doświadczeniem losowym cechy  $C_j$  są funkcjami /zmiennymi/ losowymi o realizacjach  $\hat{c}_{1j}$  / $i=1,2,\dots,n$ ;  $j=1,2,\dots,m$ /.

Definicja 2.6. Rzeczywistym stanem jakości nazywamy realizację  $m$ -wymiarowej funkcji /zmiennej/ losowej  $Y$ ; realizacja ta jest  $m$ -wymiarowym wektorem losowym  $\hat{\eta}_1$  o skalarnych składowych  $\hat{c}_{1j}$  /2.17./.

W idealnych warunkach produkcji uzyskane stany jakości  $\hat{\eta}_1$  wszystkich wytworzonych przedmiotów powinny być elementami charakterystyki  $\tilde{H}_1$  /produkcja bezbrakowa/.

#### 6° Poziom stanu jakości

Odwzorowanie zbioru przedmiotów na odpowiadające im stany jakości - punkty przestrzeni  $H$  - jest istotnym wstępnym etapem badań jakościowych. Głównym celem tych badań jest relatywizacja stanów jakości<sup>1/</sup>, w której wyniku określa się

---

1/ W dotychczasowej literaturze, aktach prawnych i praktyce społeczno-gospodarczej zamiast terminu "relatywizacja" /wartościowanie/ używa się powszechnie pojęcia "ocena" w sensie dokonywania i wypowiedzania sądów wartościujących np. "ilościowa ocena jakości", "ocena poziomu jakości" itp. Tak rozumiany termin "ocena" różni się istotnie od statystycznej interpretacji tego pojęcia, zgodnie z którą oceną nazywamy wartość estymatora /funkcji, której wartości są ocenami nieznanego parametru populacji generalnej; od łac. słowa aestimatio - ocena, szacunek, przybliżanie/. W tym też sensie używać będziemy tego pojęcia w rozważaniach dotyczących estymacji /ocenia/ użyteczności przedmiotu.



ich stany względne.<sup>1/</sup> Przykładami kryteriów wartościowania stanów jakości przedmiotu mogą być:

- stany jakości krajowych lub zagranicznych reprezentantów typów danego wyrobu;
- charakterystyka jakościowa typu  $\tilde{H}$  itp.

Zanim sformułujemy dalsze definicje teorii jakości proponujemy przyjąć następującą terminologię: względne stany /wartości/ cechy otrzymane przez odniesienie wyjściowych /bezwzględnych/ wartości cechy do ustalonego układu porównawczego, np. obszaru zmienności, nazywać będziemy zamienne poziomami stanami cechy<sup>2/</sup>. Poziom wartości jest więc wynikiem relatywizacji bezwzględnych wartości w określonym układzie porównawczym. Poziomy i-tych wartości cechy  $C_j$  oznaczать będziemy symbolem  $x_{ij}$ . Należy zauważyć, że  $x_{ij}$  są liczbami niemianowanymi /niezależnymi od jednostek miar/ o jednolitej preferencji wartości w odróżnieniu od zróżnicowanej z reguły preferencji wyjściowych wartości  $c_{ij}$ , wynikającej z przyjętego podziału cech na stymulanty i destymulanty.

---

1/ Relatywne, warunkowe.

2/ Pojęcie "poziom" przyjęte z nauk geologicznych używane jest nie tylko w naukach humanistycznych, lecz również w naukach nazywanych umownie ilościowymi. W statystyce matematycznej pojęcie to służy do określania pewnych niemianowanych wartości należących do przedziału  $[0, 1]$ , np. poziom ufności, poziom istotności oraz w statystycznych pracach z zakresu "kontroli jakości" /por. np. J. Greń, Gry statystyczne i ich zastosowanie, 1972/. Pojęcie poziomego stanu jakości wprowadzamy w pracy m.in. ze względu na naturalne powiązanie tego terminu z zagadnieniem określania izokwant /poziomic, warstwio/.

Poziom stan jakości przedmiotu rozumiany zgodnie z przyjętą umową jako względny stan jakości może być określony w postaci dezintegralnej /zdezagregowanej/ lub integralnej /zagregowanej/<sup>1/</sup>.

Założmy, że na przestrzeni stanów jakości  $H$  określono  $m$  funkcji  $D_j$  transformujących zbiory wartości  $\Omega_j$  na zbiory ich poziomów /wartości względnych/  $X_j$ , tzn.

$$D_j : \Omega_j \longrightarrow X_j \quad /2.18./$$

$$/j=1,2,\dots,m/$$

Postacie analityczne odwzorowań  $D_j$  generowane są m.in. układem porównawczym przyjętym w badaniu jakościowym. Łatwo zauważyć, że, ogólnie określone transformacje /2.18./ tworzą produkt kartezjański funkcji  $D_j$  odwzorowujący przestrzeń  $H = \otimes \Omega_j$  w przestrzeń  $H^{(z)} = \otimes X_j$ , tj.

$$\otimes D_j : \otimes \Omega_j \longrightarrow \otimes X_j \quad /2.19./$$

Ponieważ iloczyn kartezjański funkcji  $D_j$  jest funkcją przyporządkowującą  $m$ -wymiarowym wektorom  $\eta$  przestrzeni  $H$   $m$ -wymiarowe wektory  $\eta^{(z)}$  przestrzeni  $H^{(z)}$ , odwzorowanie to będziemy oznaczać symbolem  $Z = \otimes D_j$ .

---

1/ Kompleksowej, syntetycznej, globalnej itp.

**Definicja 2.7.** Modelem <sup>1/</sup> dezintegralnej relatywizacji stanów jakości  $\eta$  nazywamy funkcję  $Z$  przekształcającą przestrzeń  $H$  w przestrzeń  $H^{(z)}$ , tzn.

$$Z : H \longrightarrow H^{(z)} \quad /2.20./$$

**Definicja 2.8.** Dezintegralnym poziomem stanu jakości przedmiotu  $e_1$  nazywamy wartość funkcji  $Z$ ; wartość ta jest  $m$ -wymiarowym wektorem  $\eta_1^z$

$$\eta_1^{(z)} = [x_{1j}]_{1 \times m} = [x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m}] \quad /2.21./$$

$$\eta_1^{(z)} \in H^{(z)} \quad /i=1,2,\dots./$$

Formułę /2.20./ można również przedstawić w postaci /2.20'./

$$H = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_i \\ \vdots \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} \eta_1^{(z)} \\ \eta_2^{(z)} \\ \vdots \\ \eta_i^{(z)} \\ \vdots \end{bmatrix} = H^{(z)} \quad /2.20'./$$

1/ Lub wskaźnikiem, miernikiem, miarą względnych stanów jakości. W pracy pod pojęciem modelu rozumiemy dowolną konstrukcję logiczną lub matematyczną obrazującą, w sposób zgodny z przyjętą konwencją, badany obiekt lub jego wybrany fragment /por. M.K.Starr, Production Management /System and Synthesis/, 1968/.

Odwzorowanie zbioru przedmiotów  $E$  na przestrzeń relatywnych stanów jakości jest zatem superpozycją funkcji  $Y$  i  $Z$ , tzn.

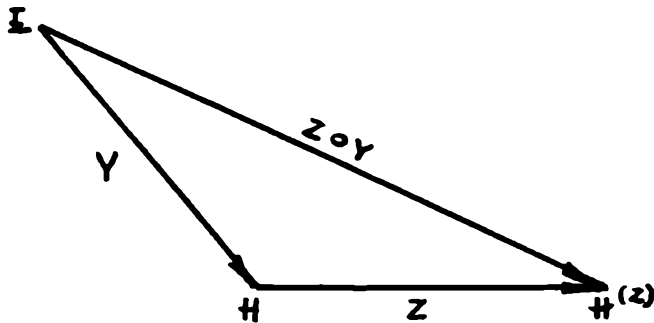
$$Z \circ Y \quad /2.22./$$

czyli

$$\eta^{(z)} = Z(Y(\bullet)) \quad /2.23./$$

W ujęciu graficznym wprowadzoną ideę wyraża diagram

/rys. 2.7./



Rys.2.7. Superpozycja jakości i modelu dezintegracyjnej relatywizacji stanów jakości

Sądzymy, że posługiwanie się modelem zdezagregowanej relatywizacji stanów jakości powinno być nieodzownym elementem procesów naukowo-badawczych /w tym projektowych/ i wykonawczych. Analiza komponentów wektora relatywnych wartości cech daje np. projektantowi niezwykle cenne informacje o pozycjach danego przedmiotu /np. nowego uruchomienia/ z punktu widzenia poszczególnych cech. Umożliwia to tym samym projektantowi wybór kierunku "ulepszania" przedmiotów.

Istotnym mankamentem modelu dezintegralnej relatywizacji stanów jakości jest brak informacji o ostatecznym uporządkowaniu, co poważnie utrudnia lub uniemożliwia w przypadku modelu wielo cechowego wykorzystanie wyników jakościowego wartościowania w planowaniu gospodarczym, klasyfikacji jakościowej itp. W procesach tych stajemy na ogół przed wyborem "lepszego" lub "gorszego" wektora względnych wartości cech, przy czym określenia "lepszy" i "gorszy" mają oczywiście charakter umowny. Wybór wynikający z porównań wektorów ma z reguły charakter konfliktowy. Konflikt ten wynika z faktu, że uporządkowania przedmiotów według  $m$  funkcji transformujących  $D_j$  są na ogół nieidentyczne. Jest oczywiste, że prawdopodobieństwo konfliktu wzrasta wraz ze zwiększaniem się wymiaru przestrzeni. Wyboru bezkonfliktowego dokonujemy tylko wtedy, gdy dla dowolnych przedmiotów "k" i "l" zachodzi

$$\bigwedge_j x_{kj} \geq x_{lj} \quad \text{lub} \quad \bigwedge_j x_{kj} \leq x_{lj}$$

$$/j=1,2,\dots,m/$$

Jest więc widoczne, że budowa modelu dezintegralnej relatywizacji nie może być na ogół końcowym etapem badań jakościowych. Interesującym polem poszukiwań badawczych jest zatem znalezienie sposobu zastąpienia wektora względnych wartości cech jedną liczbą, wyrażającą w sposób syntetyczny poziom stanu jakości przedmiotu.

Idea integralnego wartościowania stanów jakości jest analogonem trwających od wielu lat w teorii i praktyce ekonomicznej poszukiwań i dyskusji, dotyczących "syntetycznego miernika oceny działalności przedsiębiorstw przemysłowych" <sup>1/</sup>, przy czym podobieństwo to dotyczy również podstawowych kontrowersji związanych z przedmiotem badań <sup>2/</sup>. W dotychczasowej literaturze niedostatecznie jest np. wyeksponowany związek wyników syntetycznej relatywizacji stanów jakości z wynikami wartościowania zdezagregowanego. Zależność tę wyraźnie podkreślają proponowane definicje 2.9. i 2.10.

Definicja 2.9. Modelem integralnej relatywizacji stanów jakości nazywamy funkcję  $V$  m zmiennych przebiegających przestrzeń  $H^{(z)}$  i o wartościach należących do zbioru  $Q$ , tzn.

$$V : H^{(z)} \longrightarrow Q \quad /2.24./$$

Sformułowanie modelu /2.24./ sprowadza się do ustalenia związku względnymi wartościami poszczególnych cech z wynikami wartościowania globalnego.

- 
- 1/ Interesujący przegląd tej dyskusji można znaleźć m.in. w pracy E. Burzymowej, Pomiar...op.cit.
  - 2/ Dyskusyjny wydaje się np. twierdzenie B. Oyrzanowskiego, że "wskazniki syntetyczne mogą być jednak stosowane efektywnie tylko dla porównania wyrobu o wszystkich cechach wyższych albo co najmniej równych poziomowi cech wzorca. Jeżeli jedne cechy wykazują wyższy, a inne niższy poziom, wówczas wskaźnik syntetyczny nie może być stosowany" /B. Oyrzanowski, Ekonomiczne problemy jakości środków spożycia, 1970, s.28/.

Definicja 2.10. Integralnym poziomem stanu jakości przedmiotu  $e_1$  nazywamy wartość funkcji  $V$ , tzn.

$$q = v(\eta(z)) = v(x_1, x_2, \dots, x_m) \quad /2.25./$$

gdzie:  $q \in Q$  oraz  $x_j \in X_j$

$/j=1, 2, \dots, m/$

Istotne jest w tym miejscu przypomnienie, że model relatywizacji uważać będziemy, zgodnie z przyjętym wcześniej założeniem metodologicznym, za estymator użyteczności /zdolności przedmiotów do zaspokojenia potrzeb przeciętnego użytkownika/, zaś poziom stanu jakości interpretować będziemy jako wartość estymatora, tzn. ocenę /szacunek/ użyteczności konkretnego przedmiotu.

Wprowadzono rozróżnienie modeli dezintegralnej i syntetycznej relatywizacji stanów jakości jest oczywiście uzasadnione tylko wtedy, gdy jakość określona na badanym zbiorze przedmiotów jest funkcją wielowymiarową  $/m > 1/$ , tzn. gdy porównujemy ze sobą nie pojedyncze liczby, lecz ich ciągi /wektory/. Konieczność dokonywania takich porównań charakteryzuje większość przeprowadzanych w praktyce badań jakościowych. Gdy natomiast uwzględniamy w modelu wartości jednej cechy  $/m=1/$ , wówczas poziom stanu jakości jest tożsamy ze względną wartością cechy wybranej do modelu.

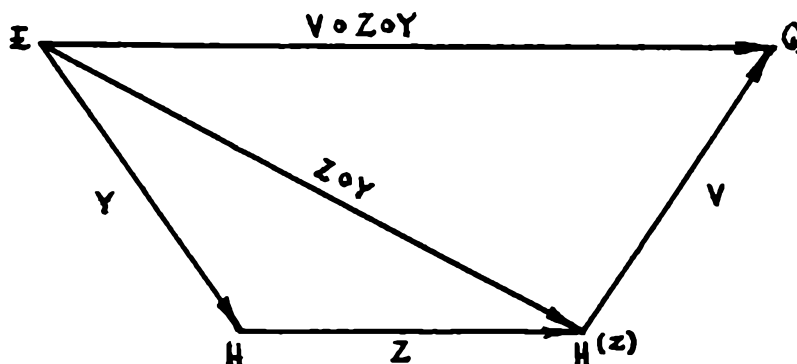
Z przeprowadzonych dotychczas rozważań wynika następująca konkluzja: odwzorowanie zbioru przedmiotów E na zbiór syntetycznych /globalnych/ poziomów stanów jakości Q jest superpozycją funkcji Y, Z i V, tzn.

$$V \circ Z \circ Y \quad /2.26./$$

czyli

$$q = V(Z(Y(e))) \quad /2.27./$$

Odwzorowania Y, Z i V oraz ich złożenie V Z Y przedstawić można razem w postaci diagramu /rys. 2.8./



Rys. 2.8. Superpozycja jakości i modeli dezintegralnej oraz globalnej relatywizacji stanów jakości

### 7° Klasyfikacja jakościowa

W porównawczych badaniach jakościowych dąży się z reguły do przyporządkowania liczbom wyrażającym poziomy stanów jakości opisowych określeń wartościujących, np. "wysoki /korzystny/", "przeciętny /typowy/", "niski /niekorzystny/" itp. Określenia te tworzące, w zależności od stosowanej skali psychologicznej, mniej lub bardziej rozbudowany zbiór



wyrażen, związane są z dyskryminacją zbioru  $Q$  na rozłączne podzbiory  $Q_r^s$  / $r=1,2,\dots,s$ /, a w interpretacji geometrycznej z podziałem odcinka na  $s$  rozłącznych przedziałów<sup>1/</sup>.

Należy zauważyć, że podział zbioru  $Q$  jest w istocie rzeczą procesem decyzyjnym, ponieważ osoba dokonująca klasyfikacji, np. statystyk /kontroler/, kieruje się określoną funkcją decyzyjną, tj. taką jednoznaczna regułą postępowania, która ustala, jaką decyzję podjąć, gdy  $r$  przyjmie jedną z wartości zbioru  $Q$ <sup>2/</sup>. Klasyfikacja jakościowa polega zatem na jednoznacznym przyporządkowaniu przedziałom wartości  $q$  /podzbiorem  $Q_r^s$  / np. określonych numerów /liczb naturalnych np. 1,2,3/ lub liter /znaków np. "Q", "S", "A", "B", "C" itp./ . Oznaczenia te nazywać będziemy klasami poziomów stanów jakości, których zbiór interpretujemy jako zbiór decyzji  $B = \{b_r\}$  / $r=1,2,\dots,s$ / . Funkcja decyzyjna przyporządkowuje każdej wartości  $q \in Q$  jedną z możliwych decyzji  $b_r$ , polegającej na zaliczeniu zaobserwowanej wartości  $q$  do  $r$ -tej klasy. Klasyfikacja jakościowa wprowadza więc skokową gradację /stopniowanie/ względnych stanów jakości.

---

1/ W przypadku, gdy klasyfikacja jakościowa dokonywana jest na etapie zdezagregowanej relatywizacji stanów jakości dyskryminacja ta polega na podziale  $m$ -wymiarowej przestrzeni /kostki/  $H^{(Z)}$  na  $s$  podzbiorów.

2/ Funkcją decyzyjną nazywamy - za J.Greniem - taką funkcję, której zbiór wartości jest zbiorem decyzji /J.Greń, Gry... op.cit., s.31, por. również A.Wald, Statistical Decision Functions, 1950/.

Definicja 2.11. Modelem klasyfikacji jakościowej nazywamy funkcję decyzyjną  $L$  określoną na zbiorze  $Q$  i przyjmującą wartości ze zbioru  $B$ , tzn.

$$L : Q \longrightarrow B \quad /2.28./$$

W celu sformułowania postaci analitycznej funkcji  $L$  niezbędna jest dodatkowa informacja statystyczna o rozkładzie poziomów stanów jakości, np. przy klasyfikacji według "znaków jakości  $Q$  i  $i$ ", "grup nowoczesności  $A, B$  i  $C$ ". Postać tej funkcji może być też ustalona arbitralnie np. na podstawie umowy między dostawcą /producentem/ i odbiorcą /np. podział na gatunki/.

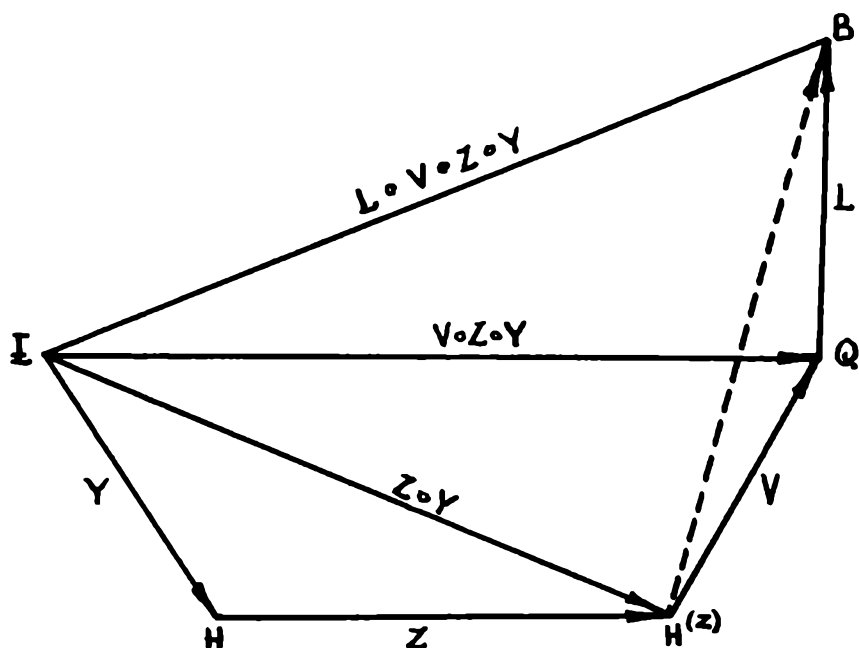
Przyporządkowanie przedmiotowi  $e$  /np. chłodziarce typu "Polar-60"/ znaku klasy względnych stanów jakości /np. znaku "1"/ wymaga zatem zdefiniowania superpozycji funkcji  $Y, Z, V$  i  $L$ , tzn.

$$L \circ V \circ Z \circ Y \quad /2.29./$$

zatem

$$b = L(V(Z(Y(e)))) \quad /2.30./$$

Złożenie tych funkcji przedstawia graficznie diagram /rys.2.9/.



Rys.2.9. Superpozycja jakości, modeli dezintegralnej i globalnej relatywizacji stanów jakości oraz klasyfikacji jakościowej

Przedstawiona próba sformułowania definicji podstawowych pojęć teorii jakości na gruncie nauk statystyczno-matematycznych ilustruje jednocześnie ogólną ideę formalizacji problemu porównawczych badań jakościowych. Dalsze rozdziały pracy poświęcimy konkretyzacji dotychczasowych rozważań. Polegać ona będzie na nadaniu funkcjom  $Z$ ,  $V$  i  $L$  postaci analitycznych.

### 2.3. SYSTEM KSZTAŁTOWANIA ZMIAN JAKOŚCIOWYCH

Użyte w tytule pojęcia systemu i zmian jakościowych, wymagają na początek, ogólnego chociażby, wyjaśnienia.

Pod pojęciem systemu /układu/ rozumie się w pracy uporządkowany w jakiś sposób zbiór elementów /np. procesów/ wzajemnie oddziaływujących na siebie<sup>1/</sup>. Elementy te powiązane są w sposób dynamiczny<sup>2/</sup>. Określenie systemu jako całości złożonej ze wzajemnie sprzężonych części jest oczywiście bardzo ogólne, lecz wystarczające dla potrzeb dalszych rozważań.

Proponowany w pracy układ podstawowych pojęć teorii jakości pozwala wyróżnić dwa podstawowe rodzaje zmian jakościowych:

1/ zmiany jakości sprowadzające się do zmian wymiaru przestrzeni stanów jakości  $H$ . Zmiany te mogą polegać na zawężeniu lub rozszerzaniu wymiaru funkcji /jakości/. Zachodzące w czasie zmiany ilości funkcji /cech/ dają więc w konsekwencji z reguły nową jakość. Problem zmian wymiaru przestrzeni stanów jakości jest w pracy jedynie sygnalizowany jako zagadnienie do dalszych dociekań badawczych;

2/ zmiany stanów jakości przedmiotów polegające na zmianach komponentów wektora  $\eta$  oraz zmiany zbiorów  $\omega$  - elementów charakterystyki jakościowej  $\tilde{H}$  typów wyrobu. Ten rodzaj zmian jakościowych zostanie w pracy szerzej rozważony.

---

1/ Por. N.E. Kobriński, Podstawy sterowania w systemach ekonomicznych, 1972, s.12.

2/ Por. S. Beer, Cybernetyka a zarządzanie, 1966, s.11.

W świetle tych uwag celowa wydaje się krótka charakterystyka podstawowych elementów systemu kreowania zmian jakościowych produkcji, tym bardziej, że problem ilości i znaczenia procesów kształtujących te zmiany budzi poważne kontrowersje w literaturze ekonomicznej<sup>1/</sup>. Analiza stanowisk w tej kwestii nasuwa m.in. uwagę o niedocenianiu /bądź pomijaniu/ znaczenia procesów twórczych, w szczególności badań naukowych, jako podstawowego źródła zmian jakościowych produkcji. Znajduje to na ogół wyraz w twierdzeniu, że proces "kształtowania jakości" zaczyna się w fazie projektowania.

Wśród faz, wchodzących w skład ogólnego i złożonego systemu kreowania zmian jakościowych występują dwa odmienne zbiory procesów z punktu widzenia rodzaju i charakteru informacji /wytworów/ wchodzących, wychodzących oraz mechanizm ich oddziaływania na zmiany jakościowe produkcji.

Są to zbiory:

- procesów twórczych i
- procesów wytwórczych.

#### 1° Procesy twórcze

Charakter funkcji procesów twórczych w kształtowaniu zmian jakościowych pozwala wyodrębnić trzy zasadnicze typy procesów:

---

1/ Por. np. K. Cholewicka-Goździk, *Ekonomiczne aspekty kształtowania jakości*, 1971.

- 1/ badania naukowe teoretyczne /podstawowe/,
- 2/ badania naukowe praktyczne /stosowane/ oraz
- 3/ badania rozwojowe<sup>1/</sup>.

Procesy badania naukowych są odmianą procesów poznania wyspecjalizowanego, tzn. takiego, które co do treści ogranicza się do pewnej dziedziny, a co do formy oznacza się systematycznością i uzasadnieniem teoretycznym. Dokonany podział badań naukowych na teoretyczne i praktyczne<sup>2/</sup> uzasadniony jest m.in. specyfiką udziału tych badań w kształtowaniu zmian jakościowych produkcji.

Naukowe badania teoretyczne /podstawowe - "basic researches"/ uwzględniając najbardziej znamienne i fundamentalne podstawy rozważanego rozróżnienia: przedmiot nauki, dotyczą specutabile /non operabile/, czyli tego, co ma być wymyślone. Motywem badań teoretycznych jest zaspokojenie zainteresowań intelektualnych człowieka: ciekawość poznawcza, ochęć rozszerzenia zakresu i stanu wiedzy. Chodzi tu więc raczej o dociekania zmierzające do poznania nowych lub rozszerzenia znajomości zjawisk, ustalenia ich wzajemnych związków i zbadania prawidłowości warunkujących te związki bez przenikania w dziedzinę konkretnego, użytecznego wykorzystania wyników badań. Oznacza to, że w momencie podejmo-

---

1/ Podział ten pokrywa się w zasadzie z etapami cyklu badawczego.

2/ Przeciwstawienie naukom teoretycznym nauk praktycznych jest w teorii nauki bodajże najbardziej kontrowersyjne. Wyraża się je również przy pomocy terminów: czyste/wolne/-skierowane; samodzielne-usługowe; opisowe-normatywne; teoretyczne-techniczne; bezinteresowne-użytkowe./por.S.Kamiński, Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, 1970,s.265/.

wania teoretycznych badań naukowych najczęściej nie wiadomo jeszcze, a z pewnością nie wiadomo dokładnie, jaka będzie praktyczna korzyść wyników badań. Użyteczność wytworów tych badań jest na ogół czymś akcydentalnym lub drugoplanowym w genezie podejmowania decyzji naukotwórczych. Chodzi tu zatem o te dziedziny nauki, które tworzą podstawy wiedzy i tym samym wytwarzają szeroką płaszczyznę, na której są oparte procesy o charakterze użytkowym. Szczególne miejsce - z punktu widzenia udziału badań naukowych w kształtowaniu zmian jakościowych - zajmują procesy rozwoju nauk przyrodniczych. Zakładając, że proces wzajemnego oddziaływania człowieka i przyrody opiera się na trzech czynnikach: materialnym /tworzywo/, energetycznym /energia/ i informacyjnym /informacja/, rozwój teoretycznych badań przyrodniczych daje jako wytwory:

1/ rozszerzenie wiedzy dotyczącej podstawowych zjawisk fizycznych - rozszerzenie granic fizycznych i przeniknięcie w dziedziny skrajnych warunków energetycznych; odkrycie nowych praw wewnętrznej struktury materii itd.;

2/ rozszerzenie wiedzy dotyczącej podstawowych zjawisk chemicznych - rozszerzenie granic chemicznych; zbadanie struktury wysoko zorganizowanej materii itd.;

3/ matematyzacja potoków informacji - wzrost wiedzy cybernetycznej<sup>1/</sup>.

---

1/ H.D.Haustein, K.Neumann, Die Ökonomische Analyse des technischen Niveaus der Industrieproduktion, 1965, s.148.

Wyprodukowanie przedmiotu o ustalonym stanie jakości oznacza więc m.in. konieczność uprzedniego zbadania praw przyrody, stanowiących podstawy fizycznego /chemicznego/ ukształtowania wartości cech i sformułowania hipotez co do nowych jakości. Formułując myśl nieco inaczej, teoretyczne badania naukowe dostarczają danych wejściowych do wszystkich kolejnych faz kształtowania zmian jakościowych produkcji. W szczególnych przypadkach badania te mogą być bezpośrednio wykorzystane do prac rozwojowych nad nowym wyrobem lub procesem, choć nie było to motywem przy ich podejmowaniu.

Obiektywnym wytworem badań wiedzotwórczych jest "dzieło" występujące pod bardzo zróżnicowanymi postaciami. Mogą to być: twierdzenia naukowe, teoria naukowa, historycznie ukształtowany system wiedzy, odkrycia naukowe itp. Ogólnie przyjmuje się, że wytworem badań teoretycznych jest wiedza naukowa /system (stan) informacji naukowej /<sup>1/</sup>, będąca z istoty swej tworem międzynarodowym. Choć nadal trwa spór epistemologów o to, jakiego rodzaju bytem jest ten obiektywny wynik, w zakresie jego struktury można przyjąć, że w skład tego wytworu wchodzi z pewnością ukształtowana metoda oraz zwarte i logicznie skonstruowane układy praw, definicji i hipotez.

Naukowe badania praktyczne /stosowane - "applied researches/ w odróżnieniu od badań teoretycznych dotyczą

---

1/ Przyjmujemy za G.A.Łachtinem /Taktyka nauki, 1972/, że wiedza jest uporządkowanym zbiorem informacji.



operabile, czyli tego co ma być wykonane. Ogólnie procesy te można zdefiniować jako badania zmierzające do rozszerzenia wiedzy w dziedzinie bezpośrednio związanej z określonym wyrobem lub procesem produkcyjnym. Najczęściej obejmują one poszukiwania zmierzające do praktycznego wykorzystania badań teoretycznych w drodze rozwinięcia lub dopełnienia ich wyników. Motywem uprawiania tej działalności badawczej jest więc przeważnie rozważenie możliwości praktycznego zaspokojenia określonej potrzeby ludzkiej.

Badania stosowane tworzą pomost między ogólnymi zasadami, czyli zakresem wiedzy, który zwykle kojarzy się z badaniami teoretycznymi, a ich produkcyjnym wykorzystaniem, czego przykładem jest m.in. przejście od formuł chemii organicznej do procesów rafinacji ropy naftowej. Można więc przyjąć, że produktem badań praktycznych jest wiedza techniczna /system (stan) informacji technicznej/. Najbardziej istotne w tym systemie są te elementy, które opisują nowe jakości /nowe zbiory cech/ uwzględniające prognozy rozwoju nauki i techniki oraz nowe potrzeby społeczeństwa. Choć bezpośrednich korzyści praktycznych badań naukowych nie sposób dokładnie zmierzyć, ogólne uznanie znajduje stwierdzenie, że wyniki tych procesów decydują o jakościowej konkurencyjności produkcji wiodących gałęzi przemysłu. Efekty badań, które dostarczają projektantowi niezbędnych przesłanek informacyjnych o światowym stanie wiedzy technicznej, stanowią punkt wyjścia do efektywnego prowadzenia badań rozwojowych. Umiejętność świadomego

kształtowania stanów cech jakościowych przedmiotu nie może bowiem wykraczać poza znajomość praw przyrody oraz możliwość ich praktycznego wykorzystania.

Badania rozwojowe /"development"/ są ostatnim stadium procesów twórczych. Według definicji National Science Foundation, trafnie jak się wydaje wyrażającej istotę rozważanych procesów, badania te mają na celu praktyczne wykorzystanie wyników badań naukowych w drodze opracowania nowych wyrobów lub procesów zapewniających pokrycie potrzeb rynkowych<sup>1/</sup>. Z definicji wynika, że prace rozwojowe mają konkretnego adresata /obiekty wdrożeniowe/ i w zasadzie nie wymagają otrzymania nowych danych naukowych. Chodzi tu głównie o przekształcenie systemów informacji naukowej i technicznej w konkretne rozwiązania nadające się do wykorzystania w konkretnych warunkach produkcji. Badania rozwojowe realizowane są w systemie: instytucje naukowe /naukowo-badawcze/-przedsiębiorstwo produkcyjne, które spełnia tu rolę obiektów wdrożenia.

Funkcją badań rozwojowych, a w szczególności prac projektowych, w systemie zmian jakościowych jest przetwarzanie istniejącej wiedzy w zakresie jakości w charakterystyki jakościowe typów wyrobu, które uwzględniają uwarunkowania produkcyjne i preferencje użytkownika. W procesach tych wykorzystuje się więc obok systemów informacji naukowej i technicznej również odpowiednio przygotowany system informacji ekonomicznej.

1/ Por. R. E. Seiler, Badania naukowe i prace rozwojowe, 1968.

Przez informację ekonomiczną rozumiemy pewną treść charakteryzującą zjawiska i procesy gospodarcze, które wystąpiły w przeszłości lub wystąpią w przyszłości. Uporządkowany zbiór informacji ekonomicznej składa się więc z dwóch podzbiorów: systemu informacji statystycznej i systemu informacji planistycznej<sup>1/</sup>.

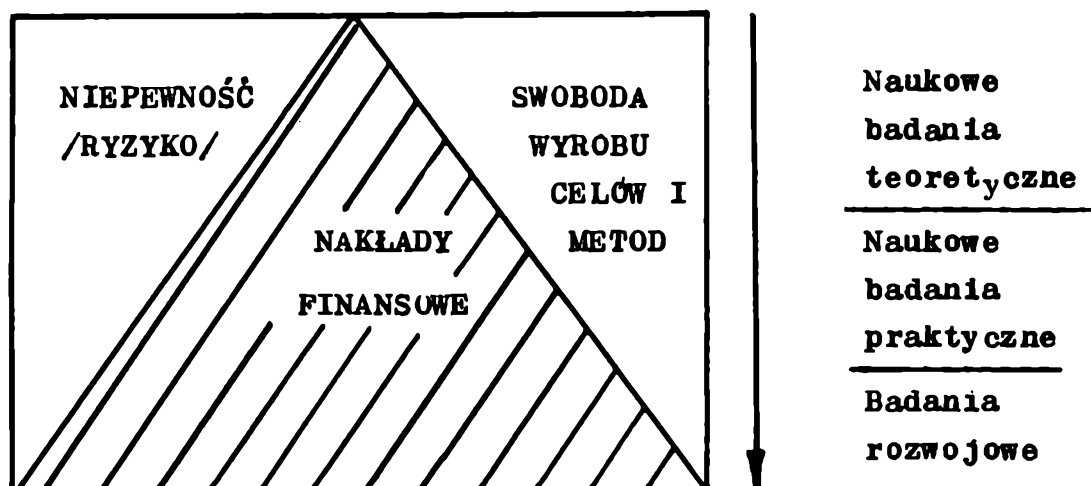
System informacji statystycznej, z natury swej odnoszący się do przeszłości, obejmuje zespół danych dotyczących stanu aparatu wytwórczego, surowców, kadr itp. Charakterystyka jakościowa typu wyrobu opracowywana jest bowiem nie tylko dla określonego odbiorcy, ale i dla określonego aparatu wytwórczego. Na podstawie tej informacji podejmuje się bądź decyzję dostosowania charakterystyki jakościowej do możliwości aparatu wytwórczego, bądź proponuje się odpowiednie zmiany w tym aparacie, w celu uzyskania zgodności realizowanych stanów jakości przedmiotów z postulowaną charakterystyką. Informacja statystyczna obejmuje również preferencje przyszłych użytkowników. O tym jednak, w jakim stopniu te preferencje mogą być uwzględnione decyduje system informacji planistycznej.

W najbardziej ogólnym streszczeniu przeprowadzonych rozważań można stwierdzić, że w wyniku procesów rozwojowych powstają technicznie i ekonomicznie zweryfikowane charakterystyki jakościowe typów wyrobu.

---

1/ Por. E. Niedzielska, Teoretyczne zasady integracji systemu informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie, 1972.

W podsumowaniu uwag o procesach twórczych istotna, z punktu widzenia sterowania zmianami jakościowymi w gospodarce narodowej, wydaje się teza Z.Madeja o współzależności między niepewnością, nakładami i swobodą wyboru celów i metod w tych badaniach. Graficzną ilustrację tej tezy przedstawia rys. 2.10.<sup>1/</sup> Należy również dodać, że istotnym składnikiem badań naukowych i rozwojowych powinny być porównawcze badania jakościowe efektów procesów, pozwalające : określić poziom rozwoju nauki, techniki i postulowanych stanów jakości.



Rys.2.10. Współzależność między niepewnością, nakładami finansowymi i swobodą wyboru celów i metod w procesach twórczych

1/ Por. Z.Madej, Nauka i rozwój gospodarczy, 1972, s.12.

## 2° Procesy twórcze

Spośród wielu typów danego wyrobu jeden lub kilka zostaje zatwierdzonych do wykonawstwa. Na etapie przemysłowych procesów produkcyjnych wytwarzane są materialne przedmioty, których stany jakości powinny być zgodne z postulowaną charakterystyką jakościową. Stąd też niezwykle istotną rolę w procesach wytwarzania spełnia sprawnie zorganizowana i oparta na kwantytatywnych podstawach kontrola zgodności stanów jakości przedmiotów z charakterystyką jakościową typu wyrobu.

Zarysowany w sposób modelowy system kształtowania zmian jakościowych produkcji oparty jest rzecz prosta na konwencjach. Złożoność i wzajemne powiązania procesów badawczych i twórczych uniemożliwia często jednoznaczne wydzielenie elementów układu i np. przesądzenie z góry o teoretycznym czy utylitarnym charakterze badań. Brak wyraźnej linii podziału, w szczególności między procesami badawczymi, jest naturalnym skutkiem samej istoty działalności badawczej, w której wyodrębnione kategorie procesów zazębiają się na ogół w sposób naturalny, bez wyraźnego rozgraniczenia. Można jednak sformułować tezę, że procesy twórcze, a szczególnie naukowe badania stosowane i rozwojowe, związane są głównie z kształtowaniem zmian jakości /zmianą wymiaru przestrzeni stanów jakości/, a zatem z formułowaniem wyrobu lub procesu o nowej jakości. Procesy te ze względu

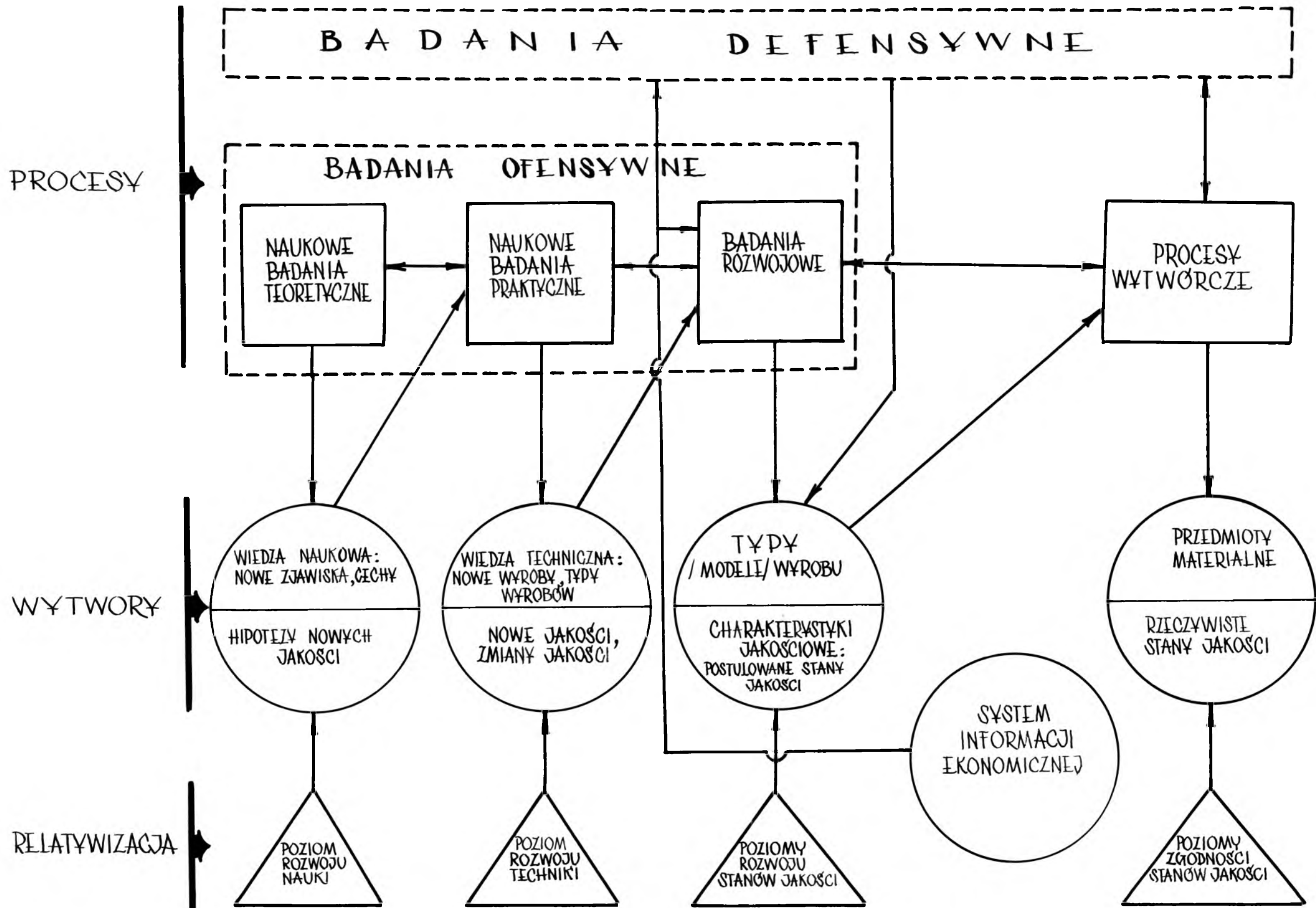
na ich ekspansywny charakter można nazwać za Hartem<sup>1/</sup>  
badaniami ofensywnymi.

Należy zauważyć, że równoległe do procesów produkcyjnych prowadzone są również prace badawcze uwzględniające cele zachowawcze przedsiębiorstwa poprzez utrzymanie konkurencyjności produkowanych przedmiotów. Efektem tych badań, które można nazwać defensywnymi<sup>2/</sup>, nie jest więc z reguły zmiana jakości /wymiaru przestrzeni stanów jakości/, lecz modyfikacja charakterystyki jakościowej typu wyrobu.

Przedstawioną ogólnie ideę systemu kształtowania zmian jakościowych produkcji przedstawia poglądowo rys. 2.11.

---

1/ por. Z. Ostrowski, Badania naukowe i prace rozwojowe w gospodarce narodowej, 1968.  
2/ Lub stymulacją techniczną.



2.11. SYSTEM KSZTAŁTOWANIA ZMIAN JAKOŚCIOWYCH PRODUKCJI

## ROZDZIAŁ III

### CELE I ZASADY RELATYWIZACJI STANÓW JAKOŚCI

#### 3.1. CELE RELATYWIZACJI

We współczesnych warunkach gospodarowania za jedno z istotnych narzędzi usprawniających system zabezpieczenia właściwego tempa zmian jakościowych produkcji należy uznać poprawnie sformułowaną i wdrożoną do praktyki metodykę wartościowania stanów jakości przedmiotów. Ważność tej problematyki dla gospodarki narodowej wynika z następujących praktycznych celów kwalimetrii:

- weryfikacja racjonalności ekonomicznej /opłacalności/ wzajemnie substytucyjnych typów danego wyrobu zakłada konieczność porównywania zmian względnych stanów jakości ze zmianami kosztów wytwarzania. Na przykład, przy rozpatrywaniu możliwości obniżki kosztów własnych konieczne jest sprawdzenie w sposób wymierny zmian jakie zamierzona obniżka kosztów może spowodować w poziomie stanu jakości przedmiotu. Wydaje się więc, że w ujęciu ogólniejszym, relatywizacja stanów jakości jest warunkiem sine qua non skutecznego stosowania w sterowaniu zmianami jakościowymi zasad racjonalnego gospodarowania, a w szczególności szeroko obecnie rozpowszechnianej w praktyce zasady mieszanej, określanej "analizą wartości" lub - przez prakseologów - ekonomizacją



niealternatywną<sup>1/</sup>. Podobną rolę wyznacza miarom względnych stanów jakości coraz pilniejszy postulat zbliżenia relacji między poziomem technicznym /rozwoju/ stanu jakości a kosztami przedmiotów produkowanych w kraju do relacji charakteryzujących egzemplarze danego wyrobu przodujących producentów zagranicznych. Porównań tych nie można dokonać bez ilościowego określenia stanów jakości i ich kwantytatywnej relatywizacji. Ekonomiczna weryfikacja efektów procesów naukowo-badawczych i wytwórczych musi być bowiem oparta o obiektywne /ilościowe/ przesłanki. Rozwiązanie tych problemów powinno zatem umożliwić określenie optymalnego w danym okresie i warunkach społeczno-ekonomicznych poziomu rozwoju stanu jakości przedmiotu;

---

1/ Powszechnie wyróżnianymi postaciami ekonomizacji działania jest zasada oszczędności środków /zasada minimalizacji nakładów/ i zasada największej wydajności /zasada maksymalizacji efektu zastosowanych środków/. Alternatywne ujęcie zasad racjonalnego gospodarowania, stanowiących najogólniejszą podstawę rachunku ekonomicznego, prezentowane jest m.in. w pracach T.Kotarbińskiego i O.Langego oraz większości teoretyków i praktyków korzystających z dorobku prakseologii. Wydaje się jednak, że zbiór tych zasad można poszerzyć o przypadki - jednoczesnego zwiększenia wyników i kosztów, jeżeli wyniki rosną szybciej niż koszty; - jednoczesnego zmniejszenia wyników i kosztów, jeżeli wyniki maleją wolniej niż koszty. Według J.Zieleniewskiego również poprzez te przypadki osiąga się ekonomizację działań /por.J.Zieleniewski, Organizacja zespołów ludzkich, 1967/. Za twórcę "analizy wartości" /Value Analysis/ uważany jest L.Miles /1947/, który określił ją jako metodę racjonalizacji techniczno-ekonomicznej. Jak twierdzi czołowy propagator tej problematyki w Polsce W.Biliński, "analiza wartości" - lub inaczej "analiza kosztów i funkcji wyrobu" - jest twórczą analizą czynników wpływających na kształtowanie kosztów, która często przynosi "...obok obniżki kosztów - również podniesienie jakości wyrobu" /W.Biliński, Ekonomiczne aspekty stosowania analizy wartości, 1970, s.75/.

- jak wiadomo, zasady polityki różnicowania cen typów wyrobu o różnych poziomach postulowanych stanów jakości nie zostały jeszcze precyzyjnie ustalone. Konsekwencją tego faktu jest brak wyraźnego sprzężenia zmian jakościowych produkcji z wynikami ekonomicznymi pracy przedsiębiorstw<sup>1/</sup>. Jest oczywiste, że dopiero po ustaleniu metod wymiernej relatywizacji stanów jakości będzie można zastosować określone zasady różnicowania cen w zależności od wyniku jakościowej analizy porównawczej obiektów. Ustalenie tych metod sprzyjałoby wykorzystaniu możliwości oddziaływania na zmiany jakościowe produkcji poprzez system bodźców materialnych;

- na ogół nie budzi wątpliwości stwierdzenie, że plan gospodarczy jako zespół informacji /decyzji/, który precyzuje zamierzony sposób funkcjonowania aparatu produkcji, musi dotyczyć na różnych stopniach agregacji takich kategorii ekonomicznych jak wielkość i koszty produkcji, metody wytwarzania, akumulacja itp. Dyskusyjny jest natomiast problem sposobu i możliwości uwzględniania w procesach planowania gospodarczego, w szczególności budowy planu centralnego, aspektów jakościowych produkcji.

Ogólnie koncepcja zabezpieczenia właściwego tempa zmian jakościowych produkcji sprowadza się w gospodarce socjalistycznej do powszechnie znanej tezy, że zmiany te nie kształtują się w sposób żywiołowy, lecz są określane w drodze świadomego wyboru /planowania/. Prosta konsekwencją

---

1/ Uwagę tę potwierdzają obszerne badania empiryczne przeprowadzone przez K. Cholewicką-Goździk /por. Wpływ bodźców... op.cit. oraz Rentowność a jakość - w dotychczasowej polskiej praktyce gospodarczej, 1969/.

tej tezy powinno być stanowisko, że zmiany jakościowe podobnie jak wielkość i metody produkcji muszą podlegać planowaniu w skali całej gospodarki narodowej i jej poszczególnych komórek wytwórczych. Sposób uwzględniania postępu jakościowego w procesach planistycznych jest determinowany przez kształt układu informacji o jakości i wynikach relatywizacji jej stanów, które przekazywany jest - obok układu zasilania w czynniki wytwórcze i układu pobudzania - wykonawcom planu. Brak dostatecznej precyzji w tym zakresie powoduje często sytuacje, w których układ stymulacji /system premiowania i bodźców materialnych/ nie wie dokładnie co ma pobudzać /jaki poziom stanu jakości ma stymulować/.

Ujmując problem w sposób nieco uproszczony, uwzględnianie postępu jakościowego w procesach planistycznych może się przejawiać w następujących postaciach:

1/ zagadnienia jakościowe uwzględniane są w formie bezpośredniej /otwartej/ informacji szczegółowej. Przyjęcie tego rozwiązania nakłada na organy planowania obowiązek szczegółowego określania charakterystyk jakościowych /przebiegów zmienności wartości cech jakościowych/ przewidywanych do wytwarzania typów wyrobów.<sup>1/</sup> W przypadkach, gdy w ramach struktury organizacyjnej procesu planowania przebiegają informacje szczegółowe, poszczególne ogniwa budowy planu różnią

---

1/ Pomijamy w rozważaniach inny również istotny rodzaj informacji - informację pośrednią /ceny i ich wzajemne relacje, wskazanie czynników podnoszących względny stan jakości itp/. Szerzej na ten temat por. S.Dulski, Jakość...op.cit.,ss.70-120 oraz ss.166-182.

się jedynie tym, że zbiór informacji uzyskiwanych przez wyższe ogniwa jest większy przy jednakowym stopniu szczegółowości.

System formułowania szczegółowego układu informacji jakościowych w postaci charakterystyk /lub postulowanych stanów jakości/ i struktura organizacyjna jej przebiegu ma jednak szereg negatywnych właściwości: operowanie na szczeblu centralnych organów planujących ustaleniami o bardzo szczegółowym charakterze /np. wektorami wartości cech i komentarzami opisowymi/, spowodowałoby lawinę informacji. Przeciążałaby ona plan szczegółami i powodowałaby w konsekwencji m.in. niezmiernie wydłużenie wielokrotnego przebiegu informacji planistycznych w czasie i przestrzeni, fałszowanie informacji wskutek przebiegu dużej ilości danych przez wiele ogniw oraz dezaktualizację podejmowanych na tej podstawie decyzji przy dużym prawdopodobieństwie podjęcia decyzji sprzecznych. Przeciążenie szczegółami kanałów przebiegu informacji z jednej strony nadmiernie ograniczyłoby obszary decyzyjne niższych szczebli planowania i zarządzania, a z drugiej strony - centralne organy planujące miałyby nader ograniczone możliwości prowadzenia prac koncepcyjnych;

2/ aspekty jakościowe produkcji mogą być uwzględniane w planie gospodarczym w postaci informacji bezpośredniej o zróżnicowanym w zależności od szczebla planowania stopniu szczegółowości danych. W odróżnieniu od systemu 1/ do wyższych szczebli planowania dociera informacja coraz bardziej

syntetyczna. W wyniku "oczyszczania" informacji ze szczegółów na niższych szczeblach, do centralnych organów planistycznych dochodzi jedynie informacja o charakterze esencjonalnym i taka też opuszcza centralę. Zakłada się zatem, że centralne organy planujące nie dysponują pełną informacją techniczną i ograniczają się jedynie do sformułowania dla niższych szczebli dezyderatów kierunkowych w zakresie zmian jakościowych produkcji. Natomiast szczegółowe opracowanie charakterystyk jakościowych w ramach informacji kierunkowej pozostawia się niższym ogniwom budowy planu.

Redukcja informacji bezpośredniej przez określenie wymagań jakościowych tylko co do pewnych cech zakłada selektywność decyzji w zależności od poziomu agregacji danych planistycznych. Na przykład według S. Dulskiego, centralne organy planujące formułując informacje kierunkowe, powinny ograniczać się do postawienia życzeń co do wartości cech uznanych za istotne. Wymaga to oczywiście wcześniejszego ustalenia sekwencji cech, np. w drodze podziału zbioru cech na krytyczne, ważne i obojętne. Należy zauważyć, że kierunkowy sposób działania centralnych organów planistycznych, sprowadzający się do ustalania hierarchii ważności cech i dokładnego wyznaczania wartości cech krytycznych /np. trwałości, niezawodności itp./ ma w znacznej mierze charakter postulatywny. W praktyce centralne organy planujące ograniczają się na ogół do bardzo ogólnych postulatów opisowych w zakresie wybranych cech jakościowych; przykładem

tego rodzaju ustaleń jest stwierdzenie w Narodowym Planie Gospodarczym, że "... w dziale środków transportu dla takich wyrobów, jak samochody osobowe, motocykle, rowery, podstawową sprawą jest wzrost sprawności i poprawa estetyki /formy/"<sup>1/</sup>;

3/ sposób wyrażania strategii centralnych organów planistycznych w zakresie postulowanych zmian jakościowych produkcji w postaci opisowych informacji kierunkowych jest niewystarczający z punktu widzenia potrzeb nowoczesnego systemu sterowania zmianami jakościowymi produkcji. Reprezentujemy pogląd, że skuteczność procesów sterowania zależy w dużej mierze od uwzględnienia w nim w sposób wymierny zagadnień jakości. Kwantyfikacja stanów jakości ma bowiem tę cenną zaletę, że umożliwia jednoznaczne zdefiniowanie przewidywanych do produkcji obiektów przez zastąpienie często bardzo rozwlekłego i wieloznacznego opisu werbalnego obiektu opisem liczbowym.

---

1/ Por.S.Dulski, Jakość ... op.cit. W uchwale Sejmu PRL z dnia 16 grudnia 1972 r. o planie społeczno-gospodarczego rozwoju kraju w 1973 r. /M.P.z 1972 r., nr 55, poz.293/ stwierdza się, że w zakresie produkcji materialnej należy: "... - dostosować strukturę produkcji do wymagań rynku, możliwości eksportowych i potrzeb zaopatrzeniowych. Jednocześnie należy podnosić jakość i nowoczesność produkcji. W szczególności należy:

- wydatnie zwiększyć produkcję i dostawy towarów rynkowych, wzbogacić ich asortyment, podnieść ich estetykę i funkcjonalność, szczególnie wyrobów trwałego użytku oraz
- należy zwiększyć produkcję nowych lub zmodernizowanych wyrobów w oparciu o nowe techniczne rozwiązania krajowe i zagraniczne,
- podnieść jakość produkcji przemysłowej oraz eliminować straty ponoszone z tytułu niewłaściwej jakości produkcji".

W procesach planowania wybór spośród możliwych typów określonego wyrobu, a następnie takie ustawienie aparatu wykonawczego, aby wybrana do planu charakterystyka jakościowa została zrealizowana, wymaga ilościowego wartościowania stanów jakości. Sądzymy, że porównawcze badania jakościowe, a w szczególności koncepcja określania wyników relatywizacji /poziomów stanów jakości/ w postaci integralnej, tzn. w jednym, najlepiej uniwersalnie unormowanym, wskaźniku liczbowym mają pierwszorzędne znaczenie dla usprawnienia procesów planistycznych w kierunku liczbowego ujmowania nie tylko zmian ilościowych, lecz również postępu jakościowego produkcji. Usprawnienie procesów wyboru /planowania/ postulowanych stanów jakości obiektów stworzyłoby bowiem w efekcie niezwykle pożądaną sytuację, w której aspekty jakościowe produkcji podobnie jak ilość stałyby się elementem wymiernym /uchwytnym/ w procesach planowania. Wymaga to oczywiście przełożenia rezultatów procesów naukowo-badawczych i normalizacyjnych na język planu poprzez ich kwantyfikację. Zakładamy bowiem, że wybór typów wyrobów do planu wiąże się z relatywizacją rozwojową stanów jakości, czyli z określeniem poziomów ich rozwoju. Nie mniej doniosłe znaczenie ma oczywiście zgodnościowa relatywizacja stanów jakości wytwarzania przedmiotów z postulowaną charakterystyką jakościową<sup>1/</sup>.

---

1/ Przykładem quasi-ilościowego wyrażania postulatów centralnych organów planujących jest szeroko rozpowszechnione założenie planowe, według którego np. 60 % wyrobów danej branży ma uzyskać "znak jakości Q". Ukrytą postacią kwantytatywnego postulatu w zakresie zgodnościowego poziomu stanu jakości jest na przykład stwierdzenie, że "w zakresie jakości szyn wąskotorowych powinny one odpowiadać wymaganiom UJC /Międzynarodowego Związku Kolei Żelaznych/".

Należy dodać, że obok racjonalizacji procesów planowania i zarządzania nie mniej ważną funkcją kwantyfikacji bezwzględnych i warunkowych stanów jakości jest zwiększenie precyzji systemu informowania konsumentów o użyteczności przedmiotów, której ocenami są, zgodnie z przyjętym wczesniej założeniem metodologicznym, poziomy stanów jakości. Stąd też szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie "dobroci" tej estymacji, tzn. takiego sformułowania modelu relatywizacji, którego wartości byłyby przeciętnie zgodne /nie stałyby w sprzeczności/ z odczuciem konsumentów.

### 3.2. ZASADY OGOLNE

Realizacja ważnych społecznie i gospodarczo celów kwalimetrii wymaga sformułowania podstawowych zasad i etapów porównawczych badań jakościowych, których ogólną ideę przedstawiliśmy w pkt. 2.2.2. . Określenie teoretycznych podstaw dokonywania wzajemnych porównań obiektów związane jest z następującymi zagadnieniami:

1/ postępująca dyferencjacja produkcji jest naturalną konsekwencją dyferencjacji potrzeb ludzkich. Pojawienie się nowej potrzeby, która nie może być zaspokajana przez dotychczas wytwarzane przedmioty materialne jest z reguły impulsem do ukształtowania nowej jakości określonej na hipotetycznym zbiorze przedmiotów posiadających zdolność do zaspokajania tej nowej, specyficznej potrzeby. W ujęciu formalnym i mocno uproszczonym, formułowanie nowej jakości



można sobie wyobrazić jako proces wyboru podzbioru cech /funkcji/ ze zbioru wszystkich dotychczas poznanych cech /sumy mnogościowej wszystkich jakości/. Przedmioty, na których zdefiniowana została nowa jakość, konotuje się<sup>1/</sup> określoną nazwą, nawiązującą z reguły do ich przeznaczenia użytkowego. Łatwo zauważyć, że podstawowe kryterium homogeniczności jakościowej przedmiotów logicznie wynika z zaproponowanej w pracy definicji jakości. Zagadnienie jednorodności jakościowej zostanie szerzej rozważone w pkt.3.3. Rozstrzygnięcie tego problemu odpowiada bowiem na pytanie: co badać?

2/ wybór cech /funkcji/, których wartości będą uwzględnione w modelu relatywizacji stanów jakości, wymaga określenia sekwencji kryteriów rzeczowych i formalnych pozwalających zdefiniować jakość bazową. Zagadnienie to związane jest ze sformułowaniem jednoznacznej interpretacji pojęcia "istotności cechy" przyjętej w danym badaniu jakościowym. Określenie jakości bazowej daje odpowiedź na pytanie: ze względu na wartości jakich cech należy przedmioty porównywać? oraz implikuje jednocześnie szereg klasyfikacji modeli wartościowania stanów jakości. Zanim przedstawimy propozycje w tej mierze, celowe wydaje się prześledzenie ciekawszych lub najczęściej spotykanych w literaturze stanowisk, tym bardziej, że autorzy większości opracowań traktujących o metodach wartościowania stanów jakości z reguły pomijają problem wyraźnego rozróżnienia podstaw podziału modeli,

---

1/ Współoznacza się.

bądź przyjęte podstawy są niedostatecznie uzasadnione. Szerszego rozważenia wymagają propozycje B.Oyrzanowskiego, W.J.Wesołowskiego i R.Kolmana.

B.Oyrzanowski w pracy "Cele i metody mierzenia jakości" /1972/ wyróżnia następujące podstawowe "metody oceny" /modele wartościowania - przyp.T.B./:

- metodę ekwiwalentności technicznej, stosowanej "... w przypadku ograniczenia kryteriów oceny do jednej cechy";

- metodę współczynników cech użytkowych, czyli punktową. W metodzie tej ilorazy /współczynniki/ stanów cechy przedmiotu badanego i wzorca wazone są współczynnikami punktowymi ustalanyymi przy pomocy szacunku ekspertów. Grupa metod punktowych według autora "odnosi się przede wszystkim do badania poziomów wartości użytkowej środków konsumpcji";

- metodę ekonomiczną, której punktem wyjścia "... jest stwierdzenie, że o poprawie jakości decydują nie same właściwości produktu, stopień ich absolutnego polepszenia, lecz to w jakim zakresie przyczyniają się one do lepszego zaspokojenia konkretnej potrzeby społecznej. Z ekonomicznego punktu widzenia poprawa jakości wyrażająca się w lepszym zaspokojeniu potrzeby społecznej ma miejsce wówczas, gdy nowy model produkcji zastosowany w eksploatacji - na miejsce ekwiwalentnej wielkości dotychczasowego - przyniesie efekt ekonomiczny, odzwierciedlający w sposób syntetyczny zaoszczędzone nakłady pracy społecznej w eksploatacji".

Według Oyrzanowskiego metoda ekonomiczna odnosi się przede wszystkim do środków produkcji<sup>1/</sup>.

Proponowana przez B.Oyrzanowskiego klasyfikacja budzi zastrzeżenia z kilku powodów:

- pomijając niejasności natury semantycznej, które szczególnie wyraźnie występują w nazwie metody drugiej, zauważa się w proponowanej klasyfikacji istotne braki natury logicznej. Każda z wymienionych metod /modeli - przyp. T.B./ wyraża bowiem inną podstawę podziału. W pierwszej metodzie autor bierze pod uwagę jako cechę klasyfikacyjną liczebność zbioru cech, których wartości uwzględniane są w modelu. Konsekwencja postępowania nakazywałaby wyróżnić obok "metody ekwiwalentności technicznej" również metody /czy modele/ wielocechowe. Należy ponadto zauważyć, że proponowana metoda w postaci przedstawionej przez autora nie jest, w istocie rzeczy, modelem relatywizacji stanów jakości. W metodzie drugiej B.Oyrzanowski uwzględnia - choć explicite tego nie wyraża - formalne aspekty zapisu modelu wartościowania. Jest jednak oczywiste, że model

---

1/ B.Oyrzanowski, Cele i metody mierzenia jakości, 1972, s.7 por. także B.Oyrzanowski, L.Wasilewski, Postęp techniczny w przedsiębiorstwie, 1971. Zbliżony podział proponuje również K.Cholewicka-Goździk w pracy "Statyczne metody mierzenia wartości użytkowej" /1973/. Autorka wyróżnia bowiem wśród modeli wartościowania - "bezpośrednie syntetyczne formuły kompleksowego wskaźnika wartości użytkowej" oraz "pośrednie formuły syntetycznej oceny wartości użytkowej poprzez efekt ekonomiczny w eksploatacji". Podobnie J.Gordon wychodząc z założenia: "że jakość wyrobu można wymierzyć jedynie w sposób względny" dzieli metody na "ekwiwalentne", "punktowe /techniczne/" i "ekonomiczne" /J.Gordon, Postęp ...op.cit., ss.43-46/.

"współczynników cech użytkowych" może być w szczególnym przypadku modelem jednocechowym, w którym wybranej do modelu cesze przypisuje się wagę jednostkową /lub maksymalną ilość punktów/, a cechom pozostałym wagi zerowe /cechy odrzucone/. Metoda trzecia wyraża w końcu kryterium rzeczowe /merytoryczne/ podziału, wynikające z uwzględnienia w zbiorze cech istotnych pewnych specyficznych funkcji /np. kosztów eksploatacji czy wydajności/;

- w konsekwencji tych wywodów przypisywanie wyszczególnionych przez autora metod określonym grupom obiektów budzi wątpliwości chociażby z tego powodu, że również w przypadku środków konsumpcji, a w szczególności środków spożycia trwałego użytku za cechę istotną uwzględnianą w modelu wartościowania uznaje się koszty eksploatacji. Stąd też przyporządkowanie "metody ekonomicznej" wyłącznie środkom produkcji wydaje się niedostatecznie uzasadnione. Przedstawiony przez B. Oyrzanowskiego podział, choć zawiera cenne sugestie, trudno zatem uznać za wystarczającą podstawę do uporządkowania dalszych rozważań.

Znaczne walory poznawcze charakteryzują klasyfikację "metod oceny jakości" zaproponowaną przez W. J. Wesołowskiego w cyt. pracy "Elementy programowania nowej techniki" /1972/. Za podstawę podziału, którego schemat przedstawia tablica 2.1., autor przyjmuje "stopień mierzalności jakości kompleksowej". Pojęcie jakości kompleksowej zbliżone jest znaczeniem do wprowadzonego przez nas w pracy terminu integralnego poziomu stanu jakości /integralnego względnego stanu jakości/.

Tablica 3.1.

Klasyfikacja "metod oceny jakości"

Jakość kompleksowa niemierzalna	Jakość kompleksowa mierzalna
1° metoda oceny porządkowej	1° metoda oceny zgodnościowo-wartościowej
2° metoda oceny punktowej	2° metoda oceny empiryczno-regresyjna
3° metoda oceny rozwojowej	3° metoda szacunkowo-wartościowa
4° metoda oceny zgodnościowej	

Zródło: Na podstawie W.J.Wesołowski, Elementy...op.cit. ss.134-135.

Przedstawiona propozycja jest interesująca, choć nie pozbawiona elementów dyskusyjnych. Pewne wątpliwości budzi na przykład wyróżnienie "metody oceny porządkowej", która może mieć aspekt rozwojowy lub zgodnościowy oraz bardzo rozpowszechnionej w praktyce "metody oceny punktowej", której założenia są sprzeczne z podstawowymi założeniami pozostałych metod<sup>1/</sup>. Zródłem tych sprzeczności jest, jak się wydaje, niedostatecznie uzasadnione łączenie zagadnienia relatywizacji stanów jakości z problemem addytywności wartości poszczególnych cech. Istotę tego konfliktu przedstawimy szerzej w rozdz. IV.

W najnowszej literaturze traktującej o ilościowych aspektach relatywizacji stanów jakości przedmiotów krótkiego

1/ Por. również W.J.Wesołowski, Ilościowe metody oceny jakości, 1972.

omówienia wymaga propozycja R.Kolmana przedstawiona w cyt. pracy "Ilościowe określanie jakości" /1973/. Metody, uporządkowane przez autora "według sposobu postępowania /ocena, pomiar/ oraz według liczebności czynników uwzględnianych przy określaniu jakości", przedstawia tablica 3.2.

Tablica 3.2.

Klasyfikacja "metod ilościowego określania jakości"

Metody oceny		Metody pomiaru	
małoczynnikowe metody oceny	wieloczynnikowe metody oceny	małoczynnikowe metody pomiaru	wieloczynnikowe metody pomiaru
1° metoda oceny porównawczej	1° metoda A B C	1° metoda reprezentatywnego kryterium	1° metoda jakości ekonomicznej
2° metoda oceny porządkowej	2° metoda Marsan	2° metoda wskaźnika wadliwości	2° metoda wskaźnika efektu użytkowego
3° metoda grafów	3° metoda alternatywno-punktowa	3° metody statystyczne	3° metoda lotewska
			4° metoda zgodnościowa
			5° metoda rozwoju
			6° metoda multiplikacyjna

Źródło: na podstawie R.Kolmana, Ilościowe...op.cit., ss.101-108.

Przedstawiona klasyfikacja jest nie do przyjęcia m.in. z następujących powodów:

- nieco dziwnie brzmiące określenia "metody mało- i wieloczynnikowe" są przede wszystkim nieprecyzyjne, gdyż nie wyznaczają granic ilościowych podziału. Zakładając nawet intuicyjne /arbitralne/ oszacowanie tych granic, trudno byłoby uzasadnić zaliczenie na przykład "metody grafów" do grupy "metod małoczynnikowej oceny", a "metody rozwojowej" do "wieloczynnikowych metod pomiaru";

- w klasyfikacji nie odróżnia się na przykład metod relatywizacji jakościowej pojedynczych przedmiotów od relatywizacji stanów jakości ich zbiorów. Poważne zastrzeżenia teoretyczne budzi również wyróżnienie jako jednej z metod małoczynnikowych "metody oceny porównawczej". Wydaje się bowiem rzeczą oczywistą, że każda metoda /czy model/ relatywizacji stanów jakości jest metodą porównawczą. Nie ma bowiem wartościowania bez przyjęcia wcześniej zdefiniowanego układu porównawczego.

Sądzymy, że w świetle przeprowadzonych rozważań można zaproponować następujące kryteria klasyfikacyjne modeli relatywizacji stanów jakości, których wykorzystanie powinno być przydatne w toku dalszych analiz:

1° podział hipotetycznego zbioru przedmiotów na podzbiory reprezentantów typów wyrobu i przedmiotów materialnych danego typu;

2° liczebność zbioru cech, których wartości są uwzględniane w modelu;

- 3° postać formalnego zapisu;
- 4° sposób unormowania wyników relatywizacji /wartości modelu/;
- 5° czynnik czasu.

Tablica 3.3.

Klasyfikacja modeli relatywizacji stanów jakości

1°	modele relatywizacji rozwojowej	modele relatywizacji zgodnościowej		
2°	modele jednocechowe	modele wielocechowe		
		3°	relatywizacji dezintegralnej	relatywizacji integralnej
			multiplikatywne	addytywne ...
4°	modele relatywizacji nieunormowanej	modele relatywizacji unormowanej		
5°	modele statyczne	modele dynamiczne		

Źródło: opracowanie własne

Wykorzystywany w konkretnych badaniach jakościowych model relatywizacji jest oczywiście określoną koniunkcją członów poszczególnych klasyfikacji. Model wartościowania postulowanych stanów jakości może być np. statycznym i wielocechowym modelem integralnej relatywizacji rozwojowej o postaci addytywnej oraz wartościach uniwersalnie unormowanych.



Przedstawiona propozycja klasyfikacji nie jest z pewnością próbą wyczerpującą wszystkie możliwości podziałów modeli. Umożliwia ona jednak sprecyzowanie podstawowych etapów porównawczych badań jakościowych, których ideę i kolejność przedstawimy w postaci schematu /rys. 3.1./.

Przejdźcie do rozważań związanych z ustaleniem postaci analitycznej zdefiniowanej ogólnie w rozdz. II superpozycji funkcji /2.26./ i /2.29./, poprzedzimy analizą dwóch ściśle ze sobą związanych problemów: procedury wyboru cech istotnych /bazowych/ oraz zasad ustalania komponentów wektora współczynników ważności cech.

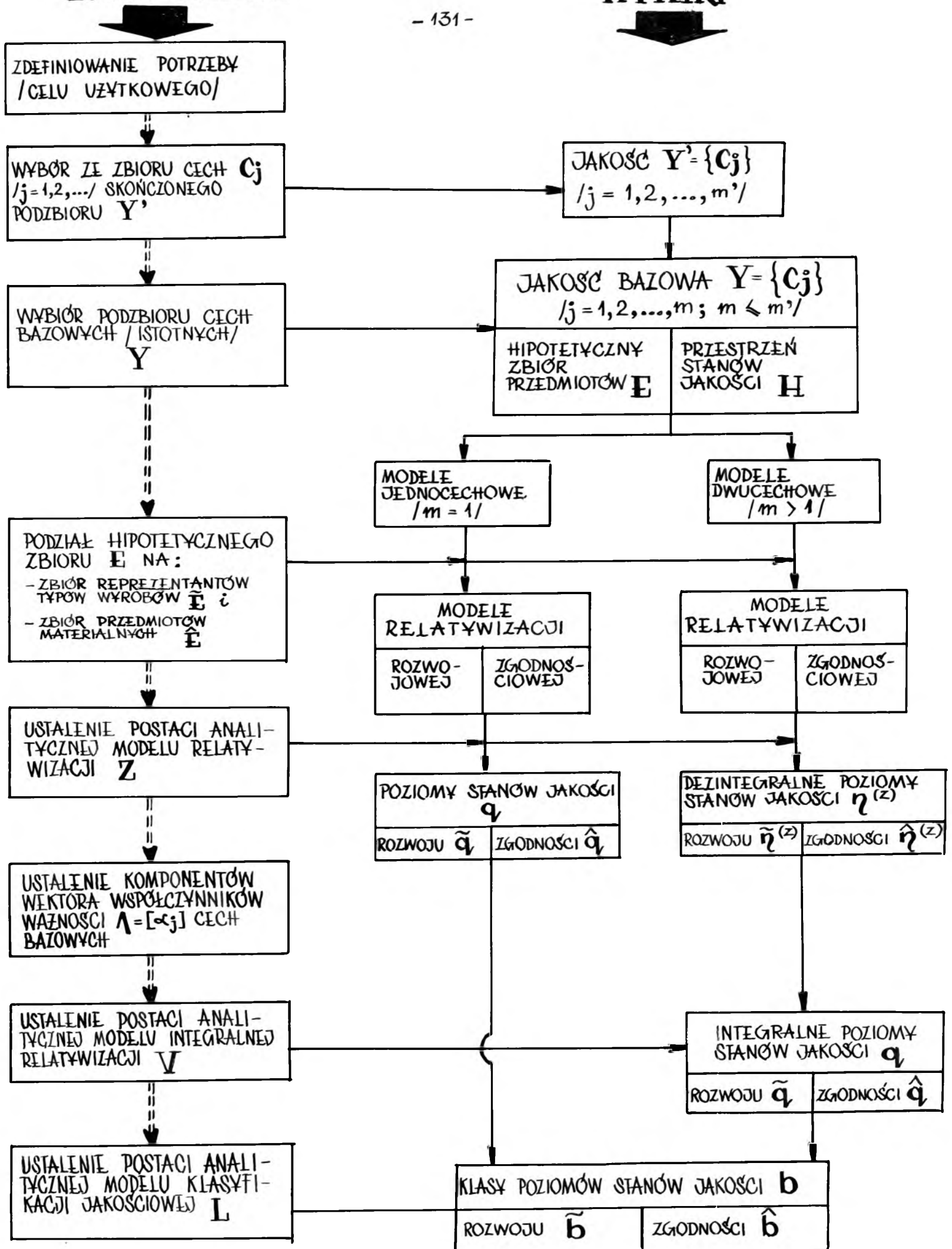
### 3.3. KRYTERIA WYBORU CECH ISTOTNYCH

#### 3.3.1. Homogeniczność jakościowa zbiorów przedmiotów

Otoczający nas świat stanowi ogromne bogactwo form istnienia materii, które ulegają stale przemianom, przeobrażając się nieustannie w nowe postacie. Konieczność życia i działania w tym świecie każe człowiekowi poznawać /obserwować i opisywać/ naturę obiektów i ich stosunków wzajemnych.

W toku obserwacji człowiek dostrzega bardzo szybko w otaczających go obiektach elementy jednakowe<sup>1/</sup> /przedmio-

1/ Pojęcie "jednakowe"/"identyczne"/ jest tu użyte w sensie potocznym. Z punktu widzenia formalnego nie ma bowiem dwóch obiektów identycznych. Identyeczność, jako najmocniejsza relacja równoważnościowa, zachodzi między dwoma obiektami wtedy i tylko wtedy, gdy są tym samym obiektem /przedmiotem/ /por. M. Kempisty, Mały...op.cit., s. 110/.



Rys. 3.1. PODSTAWOWE ETAPY PORÓWNAWCZYCH BADAŃ JAKOŚCIOWYCH

ty "analogiczne", "identyczne" /lub podobne /przedmioty "podobne", "prawie takie same"/ i łączy je w naturalny sposób w odrębne grupy. Proces tworzenia zbiorów zawierających elementy podobne jest właściwą człowiekowi skłonnością do porządkowania; przejawem aktywnego, selektywnego stosunku podmiotu poznania do rzeczywistości, sprowadzającego się do wprowadzenia w zbiorze obserwacji określonego ładu opartego na ustalonym kryterium selekcji<sup>1/</sup>.

Ogólnym celem działalności porządkującej jest uzasadnione ograniczeniem różnorodności przedmiotów bądź to w stosunku do stanu istniejącego, bądź też w stosunku do możliwości praktycznie nieograniczonego rozwoju tej różnorodności. Celem szczegółowym porządkowania jest wyodrębnienie jednorodnych lub względnie jednorodnych klas w ramach większego i niejednorodnego zbioru przedmiotów.

Badania homogeniczności zbiorów /populacji statystycznych/ są przedmiotem dociekań teorii dyskryminacji<sup>2/</sup> jednego z działów teorii statystyki. Pojęcie jednorodności zbioru jest pojęciem względnym, zależnym od przyjętej w badaniu podstawy /cechy/ klasyfikacyjnej. Jednym z aspektów praktycznego wykorzystania metod dyskryminacji w procesie tzw. grupowania statystycznego są klasyfikacje przedmiotów, polegające na podziale zbiorowości niejednorodnej na grupy relatywnie homogeniczne.

- 
- 1/ Por. Z. Kochański, *Poznanie jako subiektywne odbicie obiektywnej rzeczywistości*, 1966, ss. 69-70.
  - 2/ Dyskryminacją zbioru nazywa się dowolny podział zbioru na zbiory rozłączne i niepuste dające w sumie cały zbiór /por. W. Bukietyński, Z. Hellwig, U. Królik, A. Smoluk. *Uwagi o dyskryminacji zbiorów skończonych*, 1969, s. 111./

Od czasu powstania towaroznawstwa jako odrębnej dyscypliny nauki /poł. XIX w./ zaproponowano wiele różnych klasyfikacji, zbudowanych na odmiennych kryteriach segregacji. Pierwszy system podziału zbioru przedmiotów zaproponował w 1860 r. M.J.Kittary - prekursor systematycznego wykładu towaroznawstwa. Przyjęcie za podstawę klasyfikacyjną "pochodzenia surowców" pozwoliło Kittaremu wyodrębnić zbiory przedmiotów: pochodzenia zwierzęcego, roślinnego i mineralnego. Na dalszych szczeblach podziału przedmioty dzieliły się na 14 klas i 42 grupy<sup>1/</sup>. Łatwo zauważyć, że w miarę rozwoju przemysłu /nowych technologii/podział ten stał się nie do przyjęcia z punktu widzenia poprawności logicznej. Coraz większą ilość przedmiotów przemysł zaczął produkować z surowców mieszanych. Klasyfikacja ta nie prowadziła również do wyodrębnienia zbiorów przedmiotów jednorodnych jakościowo. Do tej samej klasy lub grupy mogły być włączone przedmioty nieporównywalne jakościowo i odwrotnie przedmioty porównywalne mogły się z kolei znaleźć w różnych grupach klasyfikacyjnych. Podobne wady natury logicznej /brak rozłączności lub wyczerpywania zakresu klasy macierzystej/ wykazują również klasyfikacje A.Almedingera, M.S.Brodzkiego oraz N.A.Archangielskiego. Znacznie mniej zastrzeżeń budzą

---

1/ Por.M.J.Kittary, Publiczny kurs towarowiedzenia, 1860 /za S.S.Palladowem, K woprosu o klassifikacii promyslenych towarow, 1970/.

propozycje klasyfikacyjne S.S.Palladowa, B.Peschela i G.Grundke<sup>1/</sup>. Przyjmują one za podstawę selekcji "przeznaczenie /zastosowanie/ przedmiotu". Na idei tych klasyfikacji oparty jest Systematyczny Wykaz Wyrobów /SWW/, wprowadzony do praktyki gospodarczej w 1971 r.<sup>2/</sup> Przykład łańcucha klasyfikacyjnego<sup>3/</sup> ułożonego na podstawie SWW przedstawia rys. 3.2.

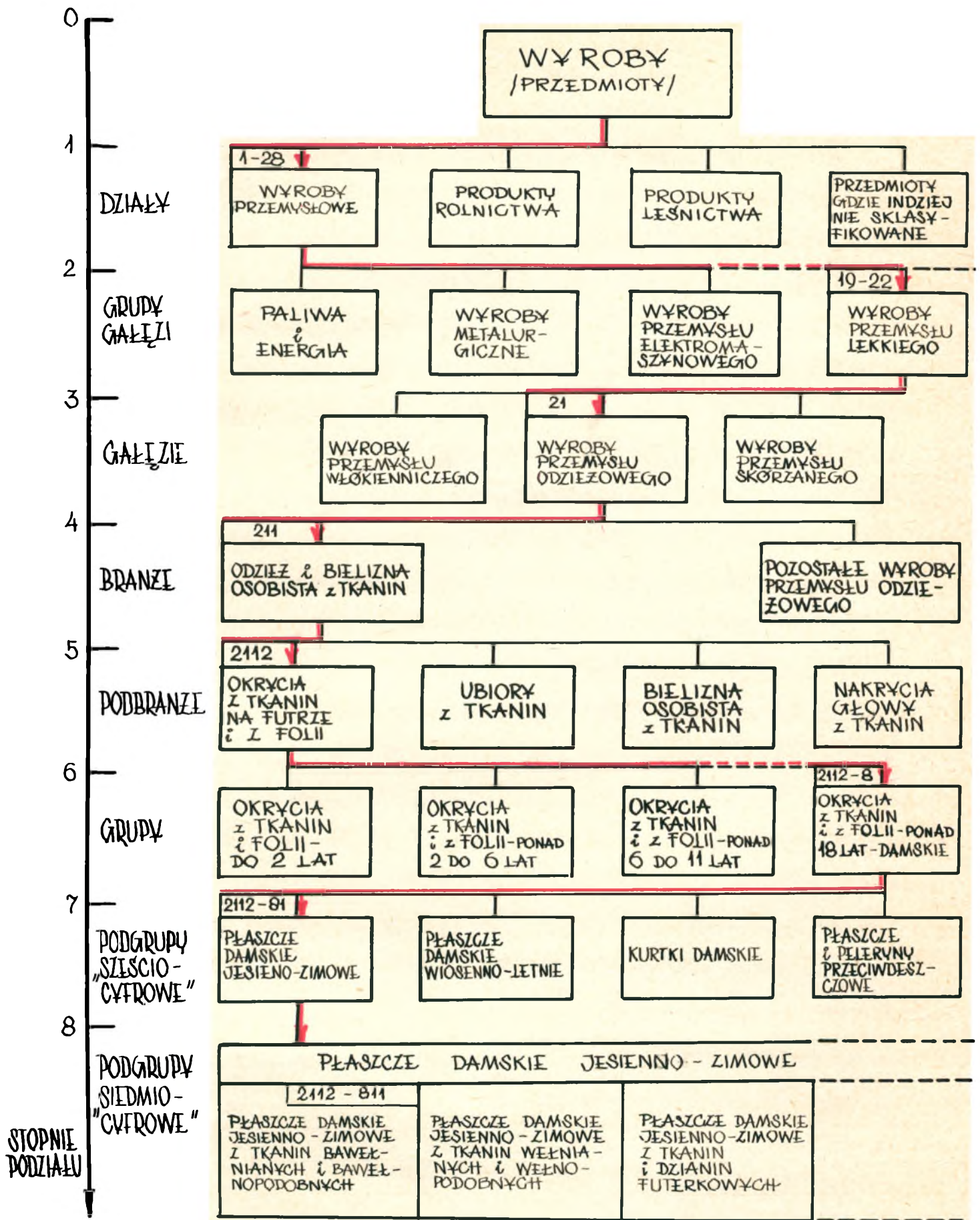
Klasyfikacje przedmiotów, których jednym z głównych celów jest wyodrębnienie zbiorów jednorodnych jakościowo, dokonywane są przez towaroznawców /branżystów, technologów itp./, Wybór kryteriów pozwalających rozstrzygnąć, czy badany zbiór należy uznać za jednorodny, dokonywany jest na ogół na podstawie analizy wartości cech jakościowych i przeznaczenia przedmiotów, określonego zazwyczaj w ich nazwach. Wyrażenia /nazwy/ są często ustaleniami zwyczajowymi przyjętymi z języka potocznego, a tym samym niewyraźnej treści. Brak ostrości nazw wynika również z powiększającej się ilości odmian przedmiotów. Nasuwa to w niektórych przypadkach problemy natury semantycznej, które

---

1/ Por.A.Almedinger, Uczeńnik towarowiedenijs dła żenskich kajmericzeskich kursow i żenskich kajmericzeskich ucziłiszcz, 1908, M.S.Brodzki, Osnowy towarowiedenijs, 1932, N.A.Archangielskij, Sbornik naucznych rabot moskowskowo instituta narodnowochozjajstwa im. F.W.Plechanowa, 1954 oraz G.Grundke, O kategorijach sistematyki towarow, 1962 /za S.S.Palladowem, K woprosu...op.cit./. Por. również Z.Dobrowolski, Étude sur la construction des systèmes de classification, 1964.

2/ Por.Systematyczny Wykaz Wyrobów, t.1,2,3,4, 1968.

3/ Łącuch klasyfikacyjny jest to ciąg klas w jednej gałęzi podziału, przy czym w każdym stopniu klasyfikacji do łańcucha wchodzi tylko jedna z klas pochodnych/por.B.Morozowski, W.Wołoszyn, Klasyfikacja w normalizacji, 1965, s.12/.



Rys. 3.2. PRZYKŁAD ŁAŃCUCHA KLASYFIKACYJNEGO WEDŁUG SYSTEMATYCZNEGO WYKAZU WYROBÓW

utrudniają lub uniemożliwiają rozpoznanie przedmiotu i włączenie go do określonego zbioru jakościowo jednorodnego.

Zadaniem statystyka, który zamierza dokonać porównawczych badań jakościowych jest sprawdzenie tych propozycji klasyfikacyjnych /opartych na kryteriach rzeczowych/ przez wprowadzenie uzupełniających formalnych kryteriów homogeniczności jakościowej opartych na metodzie podobieństwa. Metoda ta - według J.Czekanowskiego - polega na ilościowym ujmowaniu stopnia podobieństwa zachodzącym między badanymi obiektami<sup>1/</sup>.

Sposób określenia podstawowego kryterium jednorodności jakościowej zbioru, oparty na abstrakcyjnych kategoriach informacji, jakie dają poszczególne wartości cech o badanych przedmiotach, jest logiczną konsekwencją przyjętej w pracy definicji jakości. Wynika z niej oczywisty wniosek, że zbiór przedmiotów jest homogeniczny jakościowo, jeżeli stan jakości każdego elementu zbioru jest wartością tej samej/lub prawie tej samej/ m - wymiarowej funkcji - jakości  $y$ <sup>2/</sup>. Jest to podstawowy warunek jednorodności jakościowej zbioru przedmiotów.

Badanie podobieństwa nazw /lub przeznaczenia użytkowego przedmiotów/ można zatem zastąpić badaniem stopnia podobieństwa między jakościami określonymi na zbiorach ich desygnatów. Niezwykle prosta miara podobieństwa, której postać

---

1/ Por.J.Czekanowski, Zarys antropologii Polski, 1930, s.128.

2/ Tzn. jest elementem tej samej /lub prawie tej samej/ przestrzeni stanów jakości H.



analityczną dalej proponujemy, jest wynikiem uogólnienia powszechnie rejestrowanej obserwacji, że każda jednostka zbioru jakościowo jednorodnego może być opisana wartościami /stanami/ tej samej /lub prawie tej samej/ jakości.

Założmy, że mamy dwa zbiory obiektów  $E_1$  i  $E_2$ , na których określone są jakości  $Y_1 = \{C_j\}$  / $j=1,2,\dots,m_1$ / i  $Y_2 = \{C_j\}$  / $j=1,2,\dots,m_2$ /. Miarą jednorodności jakościowej sumy tych zbiorów, tj.  $E_1 \cup E_2$ , jest współczynnik podobieństwa jakości  $Y_1$  i  $Y_2$  o postaci /3.1./:

$$M(Y_1, Y_2) = \frac{M(Y_1 \cap Y_2)}{M(Y_1 \cup Y_2)} \quad /3.1/$$

gdzie:  $M(Y_1, Y_2)$  - współczynnik  
/miara/ podobieństwa jakości  
 $Y_1$  i  $Y_2$ ;  
 $M(Y_1 \cap Y_2)$  - moc iloczynu<sup>1/</sup>  
zbiorów /jakości/  $Y_1$  i  $Y_2$ ;  
 $M(Y_1 \cup Y_2)$  - moc sumy zbiorów  
/jakości/  $Y_1$  i  $Y_2$ .

Z własności wzoru /3.1./ wynika, że miara  $M(Y_1, Y_2)$  przyjmuje wartości z przedziału  $[0, 1]$ , gdyż dla:

- zbiorów przedmiotów, na których określone są jakości nie posiadające żadnej wspólnej cechy /zbiory rozłączne/,

---

1/ Przekroju zbiorów /zbiór cech wspólnych/.



współczynnik podobieństwa  $M(Y_1, Y_2) = 0$ . Przekrój zbiorów rozłącznych jest bowiem zbiorem  $\emptyset$ , którego miara jest równa zeru; jest oczywiste, że nie każdy dowolny zbiór obiektów tworzy zbiorowość jednorodną. Nie ma sensu porównywać jakościowo np. butów i odbiorników radiowych. Wektory wartości cech opisujące elementy tych zbiorów należą do różnych przestrzeni stanów jakości, tzn. współczynnik podobieństwa jakości określonych na tych zbiorach jest równy lub bliski zeru;

- zbiorów przedmiotów, na których określone są te same jakości współczynnik podobieństwa  $M(Y_1, Y_2) = 1$ . Z identyczności zbiorów  $Y_1$  i  $Y_2$  wynika równość miar ich iloczynu i sumy;

### Przykład 3.1

Obliczyć wartość współczynnika podobieństwa jakości określonych na zbiorach tkanin poszewkowych i poszwowych  $/E_1/$  i tkanin prześcieradłowych  $/E_2/$ <sup>1/</sup>.

Na zbiorze  $E_1$  określona jest jakość

$$Y_1 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$$

zaś na zbiorze  $E_2$

$$Y_2 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$$

---

1/ Na podstawie PN-70 /P - 01708 "Tkaniny powszechnego użytku/ zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych". Do zbioru cech jakościowych zaliczone zostały tylko te cechy, które nazywane są w normie wskaźnikami podstawowymi.

- gdzie:  $C_1$  - liczba nitek osnowy i wątku;  
 $C_2$  - masa 1 m<sup>2</sup>;  
 $C_3$  - wymiary;  
 $C_4$  - Ph tkaniny;  
 $C_5$  - obecność wolnego chloru;  
 $C_6$  - wytrzymałość na rozciąganie /wydłużanie/  
w stanie aklimatyzowanym;  
 $C_7$  - wytrzymałość na rozciąganie /wydłużanie/  
na mokro;  
 $C_8$  - kuczliwość po praniu;  
 $C_9$  - odporność wybarwień na pranie;  
 $C_{10}$  - odporność wybarwień na tarcie suche;  
 $C_{11}$  - odporność wybarwień na pot.

Obliczenia:

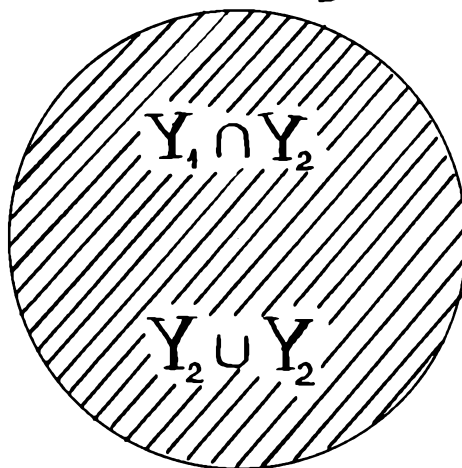
Dla graficznego zilustrowania obliczeń posłużymy się diagramem Venna.

$$Y_1 \cap Y_2 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$$

$$Y_1 \cap Y_2 = Y_1 \cup Y_2$$

$$M(Y_1 \cap Y_2) = M(Y_1 \cup Y_2) = 11$$

$$M(Y_1, Y_2) = 1$$



- w pozostałych przypadkach stopień podobieństwa wskazywany jest przez wartość współczynnika  $M(Y_1, Y_2) \in (0, 1)$ ;

Przykład 3.2.

Obliczyć wartość współczynnika podobieństwa jakości określonych na zbiorach tkanin koszulowych  $E_1$  i tkanin prześcieradłowych  $E_2$ .

Na zbiorze  $E_1$  określona jest jakość

$$Y_1 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}\}$$

zaś na zbiorze  $E_2$

$$Y_2 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$$

gdzie:  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}$  - jak w przykładzie 3.1.;

$C_{12}$  - rodzaj apretury /wykończenia/;

$C_{13}$  - odporność na pilling /dla tkanin z udziałem ciętych włókien syntetycznych/;

$C_{14}$  - odporność wybarwień na światło;

$C_{15}$  - odporność wybarwień na prasowanie<sup>1/</sup>.

---

1/ Ibidem.

Obliczenia:

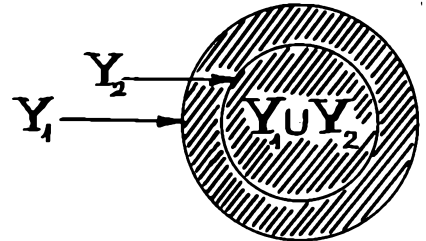
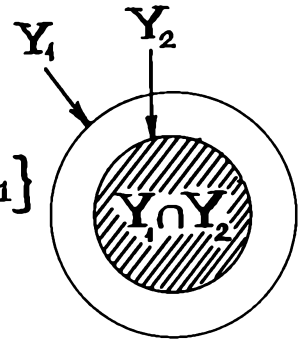
$$Y_1 \cap Y_2 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$$

$$M(Y_1 \cap Y_2) = 11$$

$$Y_1 \cup Y_2 = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}\}$$

$$M(Y_1 \cup Y_2) = 15$$

$$M(Y_1, Y_2) = \underline{0,73}_-$$



Wartość miary podobieństwa potwierdza intuicyjnie zauważalną zbliżność jakościową tych dwóch grup przedmiotów.

Nieokreślenie na zbiorze  $E_2$  funkcji /cech/  $C_{12}, C_{13}, C_{14}$  i  $C_{15}$  wynika ze specyfiki przeznaczenia /zastosowania/ użytkowego przedmiotów tego zbioru.

Stosowanie w praktyce miary podobieństwa jakościowego o proponowanej postaci może jednak czasami dawać wyniki sprzeczne z intuicją i doświadczeniem. Związane jest to z faktem, że z punktu widzenia możliwości przeprowadzania ilościowych badań porównawczych niektóre zbiory przedmiotów o tym samym wąskim przeznaczeniu użytkowym są w świetle dostępnej informacji statystycznej nieporównywalne, tzn. miara podobieństwa jakości jest równa lub bliska zeru. Dotyczy to w szczególności tych przypadków, gdy przy braku informacji liczbowych o wartościach cech użytkowych zmuszeni jesteśmy do porównywania fizycznych i chemicznych właściwości przedmiotów, na przykład współczynnik podobieństwa jakości określonych na zbiorach "płatków do prania na

kwasach tłuszczowych" i "syntetycznych płynów do prania", obliczony na podstawie dostępnej informacji statystycznej<sup>1/</sup>, przyjmuje wartość równą zeru. Przeprowadzone rozważania skłaniają do wniosku, że badania homogeniczności jakościowej zbioru obiektów powinno być związane z problemem wyboru cech istotnych, tzn. ze zdefiniowaniem jakości bazowej.

Należy zauważyć, że wprowadzone kryterium homogeniczności oparte na badaniu podobieństwa jakości może być w uzasadnionych przypadkach uzupełnione kryterium selektywności przestrzeni stanów jakości obiektów. Badanie selektywności sprowadza się do podziału zbioru przedmiotów, na którym jest określona  $m$ -wymiarowa funkcja /jakość/, poprzez porównywanie ich stanów jakości. W analizie selektywności wykorzystuje się z reguły metody taksonomiczne<sup>2/</sup>. Na przykład Z.Hellwig w cyt. pracy "Zastosowanie metody taksonomicznej". podaje następującą definicję zbiorów niejednorodnych: dwa podzbiory badanego zbioru będziemy uważać za istotnie różne, jeżeli najkrótsza odległość między parą punktów należących do dwóch różnych podzbiorów jest większa niż pewna krytyczna wartość metryki. Krytyczną odległość, którą oznaczymy symbolem  $d$ , ustala się w drodze określenia pułapu istotnej różnicy między wartościami cech. Za oszacowanie krytycznej odległości autor przyjmuje wartość formuły

/3.2/

---

1/ Por.H.Rzepecka, Środki piorące - wyciągi z norm, 1967 oraz np. ZN-65/MPCh/SP-221 i PN-55/C-77059.

2/ Wyjaśnienie podstawowych pojęć taksonomicznych można znaleźć w pracy K.Florek, J.Łukaszewicz, J.Perkal, H.Steinhaus, S.Zubrzycki, Taksonomia wrocławska, 1952.

$$d = \bar{d} + 2 S_d \quad 1/ \quad /3.2./$$

gdzie:  $\bar{d}$  - średnia odległość  
między punktami zbioru;  
 $S_d$  - odchylenie standardowe.

Za miarę podobieństwa, stanowiącego podstawę do sformułowania "wariancyjnego" kryterium homogeniczności jakościowej<sup>2/</sup> zbioru przedmiotów, przyjmuje się zatem w tym przypadku odległość punktów w przestrzeni stanów jakości obiektów. Ustalenie wymiaru tej przestrzeni związane jest z wyborem cech bazowych, których wartości będą uwzględniane w modelu relatywizacji stanów jakości.

### 3.3.2. Kryteria prakseologiczne

Potrzeba sformułowania modelu relatywizacji stanów jakości obiektów, odwzorowanych na ciągi liczbowe /wektory/ oraz konieczność wcześniejszego określenia homogeniczności jakościowej zbiorów przedmiotów, wysuwa w sposób oczywisty zagadnienie właściwego /trafnego/ wyboru cech, których wartości będą uwzględniane w modelu.

- 
- 1/ Z.Hellwig, Zastosowanie...op.cit.,s.317. W literaturze można również spotkać inne ustalenia krytycznej wartości metryki. Np. J.W.Wesołowski za kryterium selektywności zbiorów przyjmuje wartość podwójnej średniej odległości między punktami zbioru, tzn.  $d = 2 \bar{d}$ . /por.W.J.Wesołowski, Elementy...op.cit.,s.72/.
  - 2/ Scharakteryzowane miary podobieństwa wykazują wyraźną merytoryczną zbieżność do stosowanego w teorii statystyki podziału grupowania statystycznego na typologiczne i wariancyjne/por.np.K.Zajac,Zarys metod statystycznych,1971, ss.47-48 oraz J.Steczkowski,Statystyczna procedura określania struktury zbiorowości, 1970/.

Z filozoficznego punktu widzenia trudno kwestionować założenie, że każdy przedmiot może być opisany w zasadzie za pomocą wartości dowolnie wielkiej ilości cech<sup>1/</sup>. W praktyce przyjmuje się, że jest to zbiór skończony o dużej ilości elementów. Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że najlepszy model wartościowania stanów jakości uzyskuje się wówczas, gdy uwzględnia się możliwie największą liczbę cech. Postępowanie takie, zdaniem wielu praktyków, powinno umożliwić wszechstronną ocenę użyteczności przedmiotów i jest przejawem dążenia do uzyskania możliwie wiernego opisu badanych obiektów. Powierzchność tej uwagi jest nader widoczna. Zalecenie realizacji tego postulatu budzi bowiem wątpliwości m.in. z następujących powodów:

- dowolne powiększanie ilości cech poważnie podnosi koszty badań jakościowych przy jednoczesnym zmniejszeniu ich efektywności. Badania, których celem jest ustalenie stanów cech są często bardzo kosztowne, stąd też wymóg ekonomiczności działania nakazywałby wybranie do modelu możliwie małej ilości cech. Należy ponadto zauważyć, że procedura powiększania zbioru cech, powodując eskalację zakresu badań jakościowych, prowadzi w prostej konsekwencji do nieuzasadnionego wzrostu dokumentacji statystycznej /katalogów, norm przedmiotowych itp./;

- procedura dowolnego zwiększania zbioru cech pozbawiona jest, co najważniejsze, dostatecznie uzasadnionej

---

1/ Tzn. wektorem, którego ilość komponentów przynajmniej w teorii może być nieograniczona.

argumentacji teoretycznej. Postępowanie takie budzi bowiem z reguły podejrzenie, że w zbiorze cech określających jakość występują dublujące się nawzajem elementy, z których część ma charakter pochodny w stosunku do innych. Wyrażając myśl precyzyjniej, w zbiorze cech mogą występować funkcje, których wartości są bardzo silnie skorelowane. Przyjmując np., że wartości cechy  $C_1$  są silnie skorelowane z wartościami cechy  $C_2$ , możemy założyć, że dysponując informacją o stanie cechy  $C_1$  wiemy prawie wszystko o wartości cechy  $C_2$ . Ze względu na duże - w sensie formalnym - podobieństwo tych cech<sup>1/</sup> stwierdzamy, że wartości cechy  $C_2$  ze statystycznego punktu widzenia wnoszą do opisu stanów jakości obiektów niewiele informacji, tzn. wykazują małą entropię<sup>2/</sup>.

Nieracjonalność dążenia do uwzględnienia w modelu wartościowania stanów jakości wartości możliwie największej ilości cech wydaje się więc oczywista. Badacz powinien zatem konstruować taki model relatywizacji, który uwzględnia wartości minimalnej ilości cech /funkcji/. Na ogół bowiem tylko nieliczne funkcje odgrywają rolę cech istotnych /konstrytutywnych/<sup>3/</sup>. Zadanie sprowadza się więc do wyboru

- 
- 1/ Mierzac stopień podobieństwa np. współczynnikiem korelacji.
  - 2/ Dokładniej - małą entropią warunkową. Entropia warunkowa - pojęcie teorii informacji - charakteryzuje stopień zależności wartości jednej cechy od wartości drugiej. Przy cechach, których stany wykazują ścisłą /funkcyjną/ zależność entropia warunkowa przyjmuje wartość zerową.
  - 3/ Konstrytutywny od łac. constitutivas - podstawowy, zasadniczy, istotny. Cechy istotne nazywa się często zamiennie cechami bazowymi, charakterystycznymi, reprezentacyjnymi i diagnostycznymi.



w "najlepszy sposób" z "lasu" cech pewnego podzbioru o optymalnej ze względu na ustalone kryteria ilości elementów. Sądzymy, że procedura ustalania tego podzbioru, który ze względu na postulowane już ogólnie własności nazywać będziemy jakością bazową, wymaga uwzględnienia określonej sekwencji kryteriów rzeczowych /prakseologicznych/ i formalnych.

W procesie doboru elementów jakości bazowej uwzględnia się szereg dyrektyw i kategorii prakseologicznych, takich jak przeznaczenie użytkowe przedmiotów, cel badania, sprawność, oszczędność i inne. Szczególnie wyraźna jest zależność od celu badania jakościowego. Ilość i rodzaj elementów listy cech zależy na przykład od tego, czy sporządzana jest ona dla weryfikacji procesów projektowania czy też w celu atestacji przedmiotu.

Zestawienie wstępnej listy cech wyznaczających jakość jest oczywiście domeną fachowców /ekspertów/ z odpowiednich dziedzin nauki i techniki. Na tym etapie statystyk, który stawia sobie za cel badawczy ilościową analizę porównawczą stanów jakości obiektów, ma niewiele do powiedzenia<sup>1/</sup>.

Dobór cech może być dokonywany na przykład według zasad metody delfickiej<sup>2/</sup>, która, najogólniej rzecz biorąc, polega na dobraniu odpowiedniego zespołu ekspertów, którego człon-

---

1/ Choć występując równocześnie w roli użytkownika /konsumenta/ większości dóbr, ma on pewne mniej lub bardziej fachowe wyobrażenie o cechach określonych na badanych przedmiotach.

2/ Metoda powszechnie stosowana w teorii prognozowania /futurologii/. Istota tej metody opisana jest np. w pracy A. Delphi Method approach to forecasting the future profile of the united kingdom industrial chemicals industry, 1970.

kowie pracując oddzielnie<sup>1/</sup>, dają podstawę do opracowania zbiorczego ogólnie akceptowanego rozwiązania problemu - w naszym przypadku - wstępnego zestawienia listy cech. Sposób ten jest przykładem metody prób i błędów. Wydaje się, że na tym etapie doboru cech ilość elementów listy limitowana jest niemal wyłącznie dostępną wiedzą naukowo-techniczną, doświadczeniem i wyobraźnią ekspertów.

Procedura wyboru cech w końcowej fazie rozważanego etapu ma swój aspekt prawny, ponieważ wiąże się z opracowywaniem, zatwierdzaniem i ewidencjonowaniem dokumentacji normatywno-technicznej występującej w postaci branżowych lub zakładowych norm przedmiotowych, warunków technicznych /dokumentacji technicznej/, warunków odbioru jakościowego itp. Procesy doboru cech są więc częścią działalności normalizacyjnej. Dokumentacja normatywno-techniczna stanowi podstawowe źródło informacji statystycznej, gdy przechodzimy do zbierania danych o przedmiotach badanych<sup>2/</sup>. Sięgając do katalogów, norm przedmiotowych itp. badacz przechodzi od mniej lub bardziej sprecyzowanych wyobrażeń o jakości określonej na zbiorze interesujących przedmiotów do szczegółowych opisów jej elementów.

Powstaje jednak od razu pytanie, czy zgromadzone informacje statystyczne dotyczą cech istotnych. Problem sformułowania właściwej odpowiedzi na to pytanie jest niezwykle ważny i jednocześnie trudny. Już samo, pojęcie "cecha istotna"

---

1/ W odróżnieniu od tzw. "spotkań okrągłego stołu"/"burza mózgów"/"brainsterming"/.

2/ Problem ten szerzej traktują m.in. prace T. Sowy /Funkcje wzorców w kształtowaniu jakości produktów, 1971/ oraz M. Jemielianowej /Woprosy standaryzacji i kaczestwa produkcji - prawnoj aspiekt, 1967/.

bywa różnie rozumiane. Cechy mogą być na przykład istotne /ważne/ ze względu na specyficzny cel badania<sup>1/</sup>. Interpretacja ta - dominująca w praktyce - jest z ogólnego punktu widzenia wieloznaczna i nierzadko pozostaje w jawnej sprzeczności z logicznym sensem tego pojęcia. Stosując logiczną interpretację w teorii jakości, zbiór cech określający jakość powinien spełniać dwa warunki:

1/ jednoznaczności, tzn. stany jakości jako zbiory liczbowe wartości cech powinny być jednoznacznymi charakterystykami badanych przedmiotów. W tym sensie, lista cech powinna jednoznacznie wyjaśniać /konotować/ treść nazwy wyrobu;

2/ konstrytuwności; stany jakości powinny stanowić nie tylko jednoznaczne charakterystyki obiektów, lecz ponadto charakterystyki istotne. Warto zauważyć, że postulat istotności charakterystyk przedmiotów filozofia wysuwała już od czasów Arystotelesa. Wydaje się, że ideę tego postulatu można wyjaśnić następująco: układając listę cech określonych na pewnym hipotetycznym zbiorze obiektów, nie wymieniamy jednak wszystkich cech, lecz tylko te, które stanowią niejako syntezę naszej wiedzy o badanych przedmiotach. Od elementów tak określonej jakości żąda się więc, aby można było z ich wartości na gruncie pewnej teorii lub w drodze czysto logicznej dedukcji wypowiedzieć się o innych własnościach przedmiotu i to możliwie wszystkich, które

---

1/ Przejawem tak rozumianej istotności cech jest podział badań jakościowych na badania pełne /pełna lista cech/, które prowadzi się u producenta i w przypadkach spornych u odbiorcy oraz na badania niepełne /zredukowana lista cech/, które prowadzi się przy odbiorze jakościowym przez jednostkę handlową.

przysługują mu z interesującego nas punktu widzenia. Cechy posiadające tę własność określa się w logice konstytutywnymi w odróżnieniu od cech pozostałych - konsekwentnych<sup>1/</sup>.

Przedstawione ogólne zalecenia natury pragmatycznej są w różnym zakresie uwzględniane w teorii i praktyce badań jakościowych. Można na przykład spotkać w literaturze pogląd, że zespół cech istotnych stanowią wszystkie te cechy, które można opisać na egzemplarzach danego wyrobu. Stanowisko takie prezentują w literaturze polskiej m.in. A.Zdybel i B.Szatler<sup>2/</sup> oraz niektórzy autorzy radzieccy, na przykład D.Lwow, L.Berezański i L.Dołgich<sup>3/</sup>. Choć propozycje te mają pewne znaczenie w badaniach jakościowych u producenta wydają się jednak być wyraźnym przejawem stosowania, poddawanej wcześniej w wątpliwość, zasady "im więcej cech, tym lepiej /tym lepszy model/".

Niektórzy autorzy, uznając potrzebę redukcji zbioru cech oraz kierując się w procedurze ich wyboru głównie informacją pozastatystyczną wspomaganą doświadczeniem i intuicją, dochodzą do przekonania, że do modelu wartościowania jakościowego powinny wejść określone podzbiory poszczególnych rodzajowych zbiorów cech /np. technicznych, użytkowych,

- 
- 1/ Por.np. K.Ajdukiewicz, Język...op.cit.,ss.232-233 oraz Z.Ziemiński, Logika...op.cit.,s.18/ cechy konsekwentne - od fr.consecutif - następujący po czymś, kolejny, wtórny, drugorzędny/.
  - 2/ Por.A.Zdybel,B.Szatler, Druga strona medalu jakości,1968, s.3.
  - 3/ Por.Praca zbiorowa,Ekonomiczeskije problemy powyzszenija kaczestwa promyszennoj produkcyi,1969,ss.161-162.Według autorów tej pracy wartości cech pierwotnych/prwicznych/ uzyskuje się "w wyniku odpowiedniej obróbki wyjściowych obserwacji i dokumentów", zaś wartości cech pochodnych /proizwodnych /"na podstawie parametrów pierwotnych w drodze odpowiednich działań arytmetycznych".

estetycznych itp./.. Ten ogólnie zarysowany sposób postępowania, choć nie pozbawiony zalet, ma jednak tę zasadniczą wadę, że uzależniony jest silnie od czynników subiektywnych i nie zapewnia efektywnej redukcji wymiaru przestrzeni stanów jakości<sup>1/</sup>.

Obecnie coraz więcej zwolenników zdobywa pogląd, że cechami istotnymi są te cechy, których wartości bezpośrednio odnoszą się do celu użytkowego /przeznaczenia, zastosowania/ przedmiotu. Cechy posiadające tę własność określa się z reguły cechami użytkowymi. Na przykład J. Stankiewicz twierdzi, że w badaniach jakościowych porównawczych powinny być tylko uwzględniane te cechy, których wartości wyrażają "łączny efekt użytkowy zawarty w produkcie"<sup>2/</sup>. Z tego punktu widzenia, wyłączenie do modelu relatywizacji stanów jakości wartości takich cech jak np. "technologiczność" czy "czystość patentowa" jest nieuzasadnione, skoro wiadomo, że nie charakteryzują one walorów użytkowych przedmiotów<sup>3/</sup>.

- 
- 1/ Przykładowo zestaw najistotniejszych cech, których wartości powinny być uwzględnione w modelu relatywizacji stanów jakości maszyn, jest - według R. Kolmana - zbiorem 100 elementowym /por. R. Kolman, Analiza kwalitonomiczna, 1972, s.35/. Wychodząc z podobnych założeń teoretycznych M. Klivar proponuje odwzorowanie stanów jakości maszyn w punkty przestrzeni 80-wymiarowej /por. M. Klivar, Kompleksní hodoceni nových výrobků včetně estetické hodnoty, 1966/.
  - 2/ J. Stankiewicz, Niektóre metodologiczne problemy syntetycznej oceny jakości produktów, 1971, s.5. Za równoważne temu postulatowi można uznać twierdzenie, że cechami istotnymi są te cechy, które decydują o spełnieniu wymagań użytkownika /por. S. Pietras, O jakości...op.cit., s.73/.
  - 3/ Por. A. Gutt, Kryteria i metoda oceny wyrobów przemysłu elektromaszynowego, 1966, s.24.

Postulat ten jest z pewnością racjonalny, gdyż spełnia w dużej mierze warunek logicznej istotności charakterystyki przedmiotu. Cechy, których wartości odnoszą się bezpośrednio do celu użytkowego przedmiotu są na ogół cechami pochodnymi wielu cech szczegółowych /fizycznych, chemicznych itp./.

Powszechnie uwzględnianie zasady włączania do modelu relatywizacji wartości cech istotnych ze względu na cel użytkowy wymaga pełnej zgodności między charakterystyką jakościową określoną w dokumentacji /normach przedmiotowych, warunkach odbioru itp./ i charakterystyką, którą narzuca cel użytkowy. Ta teoretycznie słuszna dyrektywa nie jest jednak w poważnej ilości przypadków realizowana. Brak ustalonych metod badawczych, pozwalających w sposób dostatecznie precyzyjny ustalić stany cech użytkowych i niedostateczne zainteresowanie projektantów i producentów określeniem istotnych, z punktu widzenia estymacji wartości użytkowej przedmiotu, cech<sup>1/</sup> powodują, że w charakterystykach jakościowych uwzględnianych w dokumentacji brak jest właściwości użytkowych bądź podawane są one w sposób ogólnikowy, uniemożliwiający kwantytatywne uwzględnianie ich w analizie

---

1/ W krajach zachodnich istotną rolę w opracowywaniu metodyki badań właściwości użytkowych spełniają instytucje /organizacje/ ochrony konsumentów. Np. we Francji funkcję tę spełniają zakłady badawcze powołane przez Federalny Związek do Spraw Konsumpcji /Union Fédérale de la Consommation/, a w RFN powołany przez rząd zakład badawczy, który w wydawanym miesięczniku "Test" zamieszcza wyniki badań porównawczych stanów jakości przedmiotów powszechnego użytku znajdujących się na rynku RFN /por. J. Horbaczewski, System oceny jakości stosowany przez instytucje ochrony konsumentów w NRF, 1971/. W Polsce funkcję tę pełni w sposób daleki od doskonałości Biuro Współpracy z Konsumentem "Opinia". Formy działania tej instytucji pozwalają sądzić, że jest ona bardziej reprezentantem interesów producenta niż użytkownika.

porównawczej<sup>1/</sup>. Prosta konsekwencją tego zjawiska jest niejednokrotnie występująca konieczność uwzględniania w modelu relatywizacji wyłącznie wartości cech konsekwentnych z punktu widzenia sposobu wyrażania celu użytkowego przedmiotu. Na przykład w przypadku badań jakościowych środków piorących analogiczny cel użytkowy spełniają z reguły przedmioty o różnych na ogół składach chemicznych. Uwzględniając wymóg homogeniczności zbioru wprowadzamy do modelu wartościowania cechy określone na zbiorze przedmiotów o analogicznym składzie chemicznym. Jak wykazaliśmy wcześniej zaważa to istotnie zakres statystycznych analiz porównawczych. Sądzymy, że problem ten ze względu na swoją wagę powinien stać się przedmiotem szczególnie intensywnych prac badawczych /towaroznawczych/ w ramach Międzynarodowej Organizacji Normalizacji /ISO/, Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar oraz instytutów branżowych.

Przedstawione główne kryteria rzeczowe stanowią ważny etap postępowania związanego z określeniem zbioru cech, których wartości powinny być uwzględnione w modelu relatywizacji. Jak wykazaliśmy, kryteria te nie zawsze prowadzą do jednoznacznych rozwiązań i efektywnej redukcji wymiaru przestrzeni stanów jakości. W świetle tych uwag, celowe wydaje się wykorzystanie w procedurze wyboru cech istotnych znanych w literaturze statystycznej zaleceń i metod formalnych.

---

1/ Na przykład na liście cech określonych na zbiorze chłodziarek brak jest tak istotnej cechy jak czas utrzymywania niskiej temperatury w przypadku przerwy w dopływie energii elektrycznej.

### 3.3.3. Kryteria formalne

Otrzymany w wyniku zastosowania kryteriów rzeczowych /merytorycznych/ zbiór uznajemy za wstępną listę cech, która musi być zweryfikowana z punktu widzenia formalnych kryteriów wyboru optymalnego zbioru funkcji, określających jakość bazową  $Y$ .

Sądzymy, że w ogólnym ujęciu każda poprawnie sformułowana procedura doboru cech powinna spełniać następujące postulaty formalne:

1/ potrzeba przeprowadzania w praktyce ilościowych /statystycznych/ badań porównawczych implikuje, wocześnie uzasadnioną, konieczność transformacji obiektów w punkty przestrzeni  $H$  o ustalonym wymiarze, tzn. w twory matematyczne. Lista cech powinna więc być zbiorem cech kwantyfikowalnych. Jest to warunek konieczny stosowania opisu i analizy zbioru przedmiotów za pomocą metod statystyczno-matematycznych;

2/ z listy cech kwantyfikowalnych wybieramy tylko te, które charakteryzują się zmiennością wartości przy przejściu od przedmiotu do przedmiotu. Mało przydatne są do opisu stanów jakości te cechy, które nie zmieniają się lub zmieniają się bardzo nieznacznie przy zmianie obiektu badania. Wartości cech, które uwzględniamy w modelu relatywizacji, powinny oddzielać /izolować/ poszczególne elementy zbioru obiektów. Warunek separowalności jest zatem kolejnym postu-



latem formalnym doboru cech istotnych. Postulatu tego nie spełniają cechy stałe i quasi-stałe;

3/ ze zredukowanej, w wyniku zastosowania kryteriów 1/ i 2/, listy cech należy wybrać najmniejszy podzbiór, tzn.  $m$ -wymiarową funkcję /jakość/  $Y$ , której wartości / $m$ -wymiarowe wektory  $\eta$  / dostarczyłyby prawie takiej samej ilości informacji, jak zredukowana lista cech /funkcja (jakość)  $Y^*$  o wymiarze  $m^*$ ;  $m^* \gg m$  /. Spełnienie tego postulatu wymaga, aby elementy zbioru zredukowanego miały następującą własność: ich wzajemne podobieństwo jest możliwie małe. Przyjmując, że ważną miarą podobieństwa cech w sensie formalnym jest stopień skorelowania ich wartości<sup>1/</sup>, własność ta wyraża się w stosunkowo słabym skorelowaniu wartości cech, które bylibyśmy skłonni uwzględnić w modelu i relatywnie silnym powiązaniu stanów cech pozostałych z wartościami jednej lub kilku cech bazowych<sup>2/</sup>. Wybór do modelu cech, których wartości są ze sobą silnie związane spowodowałyby bowiem niepotrzebne powielanie /"zanieczyszczanie"/ informacji o obiektach badanych.

- 
- 1/ Mierzony na przykład współczynnikiem korelacji. Na temat miar zależności por. Z. Hellwig, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, 1970, ss. 134-144.
  - 2/ W literaturze ekonometrycznej za elementy zbioru optymalnego uznaje się te zmienne objaśniające, których wartości są nieskorelowane między sobą w pewnym stopniu skorelowane z wartościami zmiennej objaśnianej. Uznając za możliwe w praktyce zdarzenie braku powiązania między wartościami zmiennych, przed listą cech istotnych stawia się złagodzony warunek co najwyżej słabego skorelowania wartości jej elementów /por. na przykład S. Bartosiewicz, Prosta metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym, 1974, Z. Hellwig, Problem optymalnego wyboru predyktant, 1969 oraz W. Pluta, Metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelach symptomatycznych, 1972/.

W literaturze statystycznej znane są metody wyboru takiego podzbioru zbioru  $Y^*$ , którego elementy spełniałyby postulowane własności. Do grupy tych metod należą m.in. analiza czynnikowa<sup>1/</sup> oraz wykorzystywane dla różnych celów metody taksonomiczne. W pracy ograniczymy rozważania do przedstawienia założeń wybranych metod opartych na taksonomii, które ze względu na szereg oczywistych zalet powinny znaleźć szerokie zastosowanie w praktyce badań jakościowych.

Założmy, że na zbiorze przedmiotów  $E$  określona została  $m^*$ -wymiarowa funkcja - jakość  $Y^* = \{C_j\} / j=1, 2, \dots, m^* /$ . W celu określenia jakości bazowej  $Y = \{C_j\} / j=1, 2, \dots, m;$   $m \leq m^* / N$  obiektów zbioru  $E$  odwzorowujemy w  $m$ -elementowe ciągi liczbowe  $\eta_i$ . Tworzą one  $N$ -elementowy podzbiór przestrzeni stanów jakości  $H$ . Specyfikację podzbioru  $H'$ ,  $H' \subseteq H$  określa zapis 3.3.

$$[\Omega_j]_{1..m} = [c_{ij}]_{N..m} = [\eta_i]_{N..1} \quad /3.3./$$

gdzie:  $c_{ij}$  -  $i$ -ta wartość cechy  $C_j$ ;  
 $\eta_i$  - stan jakości  $i$ -tego obiektu;

$$\eta_i = [c_{ij}]_{1..m} = [c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{im}]$$

$\Omega_j$  - zaobserwowany ciąg wartości cechy  $C_j$  ;

---

1/ Metoda głównych składowych H.Hottelinga i T.L.Kelleya, metoda centroidalna, dwuczynnikowa K.J.Holzingera, największej wiarygodności D.N.Lawleya itp.

$$\Omega'_j = [c_{ij}]_{N \times 1} = [c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{Nj}]$$
$$\Omega'_j \subseteq \Omega_j.$$

Zapis /3.3/ jest formalnym wyrazem tezy autorów taksonomii wrocławskiej, że rozporządzając macierzą wartości cech jakiegoś zbioru indywiduów możemy "... zapytać nie tylko o podobieństwo indywiduów na tle tych cech, lecz także o podobieństwo cech na tle owego zbioru indywiduów"<sup>1/</sup>. Ciągi wartości  $\Omega'_j$  poszczególnych cech  $C_j$  można zatem traktować jako punkty przestrzeni  $N$ -wymiarowej, którą umownie można nazwać przestrzenią cech.

Oznaczmy przez  $r_{kj}$  współczynnik korelacji między unormowanymi<sup>2/</sup> wartościami  $k$ -tej i  $j$ -tej cechy / $k, j=1, 2, \dots, m$ / a przez  $d_{kj}$  metrykę określoną na unormowanych wartościach cech  $C_k$  i  $C_j$ . Wartości te oznaczmy symbolem  $o_k^{(u)}$ ,  $o_j^{(u)}$ . W celu obliczenia wartości funkcji  $r_{kj}$  i  $d_{kj}$  można skorzystać z następujących formuł:

$$r_{kj} = \frac{\text{cov}_{kj}}{S_k \cdot S_j} \quad /3.4./$$

1/ K. Florek, Taksonomia... op. cit., s. 207.

2/ Unormowanie wartości cech, wprowadzające warunek addytywności i usuwające wpływ jednostek miar na odległość, może polegać na ich standaryzacji lub na przykład na odniesieniu odpowiednio zredukowanych realizacji cech do obszaru zmienności. Ten drugi sposób normowania wartości cech określa się w technice "uniteryzacją zerowaną". Na temat normowania wartości cech por. art. M. Cieślak, "Taksonomiczna procedura programowania rozwoju gospodarczego i określania zapotrzebowania na kadry kwalifikowane"/1974/.

gdzie:  $\text{cov}_{kj}$  - kowariancja unormowa-  
nych wartości cech

$C_k$  i  $C_j$ ;

$S_k, S_j$  - odchylenia standardowe  
unormowanych wartości  
cech  $C_k$  i  $C_j$ .

natomiast wartości metryki /odległości/

$$d_{kj} = \left[ \sum_{i=1}^N (c_{ik}^{(u)} - c_{ij}^{(u)})^2 \right]^{1/2} \quad /3.5./$$

lub

$$d_{kj} = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (c_{ik}^{(u)} - c_{ij}^{(u)})^2 \right]^{1/2} \quad /3.6./$$

$$d_{kj} = \sum_{i=1}^N |c_{ik}^{(u)} - c_{ij}^{(u)}| \quad /3.7./$$

$$d_{kj} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |c_{ik}^{(u)} - c_{ij}^{(u)}| \quad /3.8./$$

Wartości odwzorowań /3.5./, /3.6./, /3.7./ i /3.8./ można nazwać odległościami /dystansami/ euklidesowymi ze względu na spełnienie aksjomatów, które decydują o nazwaniu danej funkcji metryką, tzn.

- aksjomatu nieujemności;  $d_{kj} \geq 0$ ,

- aksjomatu symetrii ;  $d_{kj} = d_{jk}$ ,

- oraz aksjomatu nierówności trójkąta;  $d_{kj} + d_{jl} \geq d_{kl}$ .

Współczynnik korelacji  $r_{kj}$ , generowany przez skończony zbiór realizacji, jest jednym z możliwych estymatorów podobieństwa cech<sup>1/</sup>. Idea wykorzystania taksonomii w procesie wyboru cech bazowych polega na wykorzystaniu odpowiedniości między wartościami metryki a wartościami współczynnika korelacji. Zgodnie z tą odpowiednością korelacji doskonałej /funkcyjnej zależności/ wartości cech powinna odpowiadać zerowa odległość. Istnienie tej zależności pozwala powiększyć zbiór miar podobieństwa cech o odległość euklidesową. W celu ustalenia postaci analitycznej związku odległości z wartościami współczynnika korelacji, dystans między stanami cech  $C_k$  i  $C_j$  zdefiniujemy np. formułą /3.6./, tzn.

$$d_{kj} = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (c_{ik}^{(u)} - c_{ij}^{(u)})^2 \right]^{1/2}$$

po prostych przekształceniach

$$d_{kj} = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_{ik}^{(u)2} - \frac{2}{N} \sum_{i=1}^N c_{ik}^{(u)} c_{ij}^{(u)} + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_{ij}^{(u)2} \right]^{1/2}$$

przyjmując, że dla standaryzowanych wartości  $c_{ik}^{(u)}$  i  $c_{ij}^{(u)}$

---

1/ W celu wyznaczenia tego podobieństwa w uzasadnionych przypadkach możemy wykorzystać również współczynnik zależności, współczynnik Czuprowa itp.

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_{ik}^{(u)2} = S_k^2 ; \quad \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_{ij}^{(u)2} = S_j^2$$

oraz

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_{ik}^{(u)} \cdot c_{ij}^{(u)} = \text{cov}_{kj}$$

otrzymujemy

$$d_{kj} = S_k + S_j - 2 \text{cov}_{kj}$$

z definicji /3.4./

$$\text{cov}_{kj} = S_k \cdot S_j \cdot r_{kj}$$

stąd

$$d_{kj} = S_k + S_j - 2 S_k S_j r_{kj} ; \quad /3.9./$$

dla wartości standaryzowanych

$$S_k = S_j = 1$$

czyli

$$d_{kj} = 2 - 2 r_{kj} \quad /3.10/$$

po przekształceniach otrzymujemy

$$\frac{1}{2} d_{kj}^2 = 1 - r_{kj}$$

oznaczając przez  $d_{kj}^*$  lewą stronę ostatniego równania,  
tj.  $d_{kj}^* = \frac{1}{2} d_{kj}^2$ , ma ostatecznie

$$d_{kj}^* = 1 - r_{kj} \quad /3.11/$$

Otrzymana postać zależności nie wyjaśnia postulowanej odpowiedniości między wartością współczynnika korelacji i odległością; na przykład dla doskonałej korelacji ujemnej, tj.  $r_{kj} = -1$  otrzymujemy  $d_{kj}^* = 2$ , czyli maksymalną odległość między wartościami cech /najmniejsze podobieństwo cech/ co oczywiście prowadzi do sprzeczności<sup>1/</sup>.

Wady tej nie posiada pojęcie quasi-odległości zdefiniowane przez Z.Hellwiga w pracy "Criteria for the selection of a "compact" set of variables"<sup>2/</sup>. Pojęcie to jest modyfikacją formuły /3.11./, w której zamiast względnych wartości współczynnika korelacji uwzględnia się ich moduły, tzn.

$$d_{kj}^* = 1 - |r_{kj}| \quad /3.12./$$

Tak zdefiniowana funkcja spełnia dwie własności odległości euklidesowej: nieujemności i symetrii.

---

1/ Zwraca na to uwagę R.Jasiński w art. "Uwagi o współczynniku korelacji", /1972/ i "O pewnym twierdzeniu teorii dyskryminacji" /1972/. W celu sformułowania wzajemnie jednoznacznej odpowiedniości pomiędzy odległością a wartością współczynnika korelacji tzn. dla spełnienia równoważności

$$|r_{kj}| = 1 \iff d_{kj} = 0 \quad /1/$$

oraz

$$|r_{kj}| = |r_{jk}| \iff d_{kj} = d_{jk} \quad /2/$$

należy założyć, że zmienne losowe /cechy/ o wartościach zestandaryzowanych mają rozkład normalny oraz, że w zbiorze zmiennych nie istnieje taka trójka  $C_k, C_j, C_l$ , że  $r_{kj} < 0 \wedge r_{kl} < 0 \wedge r_{jl} < 0$ . Jeżeli takich trójek nie ma, to dla spełnienia warunków /1/ i /2/ wystarczy, w przypadku ujemnej korelacji, pomnożyć wartość jednej ze zmiennych przez -1.

2/ "Kryteria doboru "zwartego" zbioru zmiennych".

Przedstawiona w cyt. pracy metoda wyboru cech bazowych należy do grupy metod taksonomicznych. Wyróżnia się jednak wśród nich znaczną prostotą aparatu pojęciowego oraz rachunkowego i m.in. z tych powodów powinna znaleźć szerokie zastosowanie w praktyce badań jakościowych. Zgodnie z założeniami tej metody podstawowe etapy wyboru cech istotnych można scharakteryzować następująco:

1/ na podstawie zaobserwowanych realizacji cech zestawionych w macierzy  $H'$  budujemy symetryczną macierz współczynników korelacji  $R$  o wymiarze  $/m^* \cdot m^*/$

$$R = \begin{bmatrix} r_{kj} \end{bmatrix}_{m^* \cdot m^*} = \begin{bmatrix} 1 & , & r_{12} & , & \dots & , & r_{1m^*} \\ r_{21} & , & 1 & , & \dots & , & r_{2m^*} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1}^* & , & r_{m2}^* & , & \dots & , & 1 \end{bmatrix} \quad /3.13./$$

2/ następnie w wyniku zastosowania przekształcenia /3.12./ macierz  $R$  odwzorowujemy w symetryczną macierz quasi-odległości  $D$  o wymiarze  $/m^* \cdot m^*/$

$$D = \begin{bmatrix} d_{kj}^* \end{bmatrix}_{m^* \cdot m^*} = \begin{bmatrix} 0 & , & d_{12}^* & , & \dots & , & d_{1m^*}^* \\ d_{21}^* & , & 0 & , & \dots & , & d_{2m^*}^* \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{m1}^* & , & d_{m2}^* & , & \dots & , & 0 \end{bmatrix} \quad /3.14./$$



3/ w każdym wierszu macierzy  $D$  wyznaczamy najmniejszy element  $d_k^*$ , tzn.

$$d_k^* = \min_j d_{kj}^* \quad /k, j=1, 2, \dots, m^*/ \quad /3.15./$$

W wyniku tego postępowania uzyskujemy  $m^*$  par cech o indeksach "k", "j<sub>(k)</sub>". Wprowadzając pojęcia teorii grafów, połączenia par cech  $C_k, C_{j_{(k)}}$  określimy wiązadłami /krawędziami/, zaś poszczególne cechy węzłami /wierzchołkami/ grafu<sup>1/</sup>.

Stosując taksonomię otrzymujemy dendryty<sup>2/</sup> /lub jeden dendryt/ cech. Zbiory wierzchołków tych dendrytów nazywa się skupiskami /koncentracjami/ I-rzędu. Jest oczywiste, że niektóre wierzchołki mogą być końcami wielu wiązaadeł. Ilość strzałek wskazujących na dany węzeł nosi nazwę potencjału<sup>3/</sup>;

4/ analiza koncentracji węzłów pozwala wytypować cechy reprezentujące poszczególne skupienia. Reprezentantem skupiska jest wierzchołek o maksymalnym potencjale. Wybór ten uzasadnia fakt, iż węzeł o największej mocy reprezentuje cechę, której wartości skorelowane są z realizacjami największej ilości pozostałych cech z określonej koncentracji

---

1/ Dokładniej, chodzi tu o pary wektorów /ciągów liczbowych wartości cech/  $\Omega_k$  i  $\Omega_{j_{(k)}}$  - punktów N-wymiarowej przestrzeni.

2/ Dendryt jest to graf spójny bez cykli.

3/ Rzędu, stopnia lub mocy węzła. Potencjał węzła wyznacza więc liczba minimalnych odległości  $d_k^*$  znajdujących się w tej samej kolumnie macierzy  $D$ . Rozważany graf jest grafem skierowanym /zorientowanym/, ponieważ każda z krawędzi jest wiązaadłem kierunkowym, tj. zaopatrzonym w zwrot.

i w tym sensie cecha ta gromadzi w swoich stanach najwięcej informacji w ramach danego skupienia;

W przypadku, gdy w danej koncentracji jest kilka cech o maksymalnym potencjale, jako reprezentanta wybieramy spośród nich tę cechę, której odpowiada najmniejsza średnia odległość od pozostałych cech, tzn. charakteryzującą się największym przeciętnym skorelowaniem z pozostałymi cechami.

Zbiór reprezentantów wszystkich skupisk tworzy poszukiwany m-elementowy zestaw cech istotnych /bazowych/. Elementy tego zbioru są cechami nieskorelowanymi /lub co najwyżej słabo skorelowanymi/, ponieważ wyeliminowane zostały cechy blisko siebie leżące w przestrzeni N-wymiarowej.

W literaturze ekonometrycznej proponowane są również inne metody tworzenia koncentracji cech, z których na podstawie analizy potencjałów węzłów typowani są reprezentanci. Należy zauważyć, że metody wykorzystujące elementy teorii weryfikacji hipotez nie nawiązują bezpośrednio do pojęcia odległości w interpretacjach wcześniej podanych. Na przykład w cyt. artykule S. Bartosiewicz "Prosta metoda..." autorka w odniesieniu do występujących w macierzy R współczynników korelacji weryfikuje hipotezę  $H_0 /r_{kj} = 0; k \neq j/$ . Stopień dopuszczalnego zbliżenia do zera określa się stosując test istotności, który pozwala ustalić krytyczną wartość  $r^*$ . Współczynniki korelacji, dla których zachodzi relacja

$$|r_{kj}| < r^*$$

zastępuje się w macierzy R zerami i na podstawie zmodyfikowanej macierzy R budowany jest graf, w którym węzłami są

zmienne a wiązadłami współczynniki korelacji  $r_{kj} \neq 0$ .  
Interesująca jest również metoda doboru cech istotnych przedstawiona przez R. Jasińskiego w pracy "Metody przestrzeni liniowej w ekonometrii" /1973/. Metoda ta umożliwia wybór takiego podzbioru cech z początkowej listy, którego elementy charakteryzują się małym skorelowaniem wartości i jednocześnie dużą zmiennością /separatywnością/ przy przejściu od obiektu do obiektu.

W wyniku zarysowanego postępowania można otrzymać następujące przypadki:

- elementy listy cech tworzą jedną koncentrację /jeden dendryt/. Oznacza to, że wartości wszystkich cech są ze sobą bezpośrednio lub pośrednio, na zasadzie przechodniości, skorelowane. Jakość bazowa jest zatem funkcją jednowymiarową / $m=1$ /. Mówimy wówczas, że w relatywizacji stanów jakości można wykorzystać model jednocechowy. Należy sądzić, że w praktyce jest to przypadek raczej rzadko spotykany;

- elementy listy cech tworzą kilka koncentracji. Oznacza to, że zestaw dzieli się na podzbiory cech, których wartości skorelowane są bezpośrednio lub pośrednio, przy braku korelacji między stanami cech należących do różnych podzbiorów. Jakość bazowa jest w tym przypadku funkcją wielowymiarową / $m > 1$ /, a model relatywizacji stanów jakości obiektów nazywamy modelem wielocechowym. Przypadki te są typowe dla praktyki badań jakościowych.

### 3.4. KONSTRUKCJE SYSTEMOW WAG

Opis stanu jakości obiektu przy pomocy wektora w przestrzeni wielowymiarowej oraz określenie na podstawie tych stanów funkcji integralnej relatywizacji wysuwa w sposób oczywisty problem ustalenia względnej ważności cech określających jakość. Jest bowiem zrozumiałe, że wyniki transformacji /2.24./, tzn.

$$V : H(z) \longrightarrow Q$$

są różne przy różnych systemach wag. Stąd też ustalenie w miarę obiektywnego i stałego dla określonej homogenicznej grupy obiektów wektora współczynników ważności, ma istotne znaczenie w badaniach jakościowych.

Poglądy dotyczące zagadnienia porządkowania cech ze względu na ich wagę nie są jednolite. Wydaje się, że różnorodność stanowisk w tej mierze jest prostą konsekwencją wykazanej wcześniej zmienności interpretacji pojęcia "istotności cech". Powiązanie problemów wyboru cech istotnych i ustalania komponentów wektora współczynników ważności jest bowiem oczywiste. Procedury mniej lub bardziej efektywnego redukcji początkowego  $m^*$ -elementowego zbioru cech do podzbioru bazowego  $Y = \{C_j\} /j=1,2,\dots,m; m \ll m^*/$  prowadzą w istocie rzeczy do ustalenia dwojakiego rodzaju wag: nadania wag zerowych  $/m^* - m/$  cechom nieistotnym /odrzuconym/ i wag dodatnich cechom bazowym. Problem sprowadza się zatem

do rozstrzygnięcia kwestii, jaką względną wagność należy nadać cechom, których wartości będą uwzględniane w modelu relatywizacji. W literaturze ekonomicznej reprezentowane są w zasadzie dwa stanowiska:

- niektórzy autorzy, formując określoną postać analityczną modelu wartościowania, uważają, że w niektórych formułach można pominąć /!/ współczynniki wagowe. Przykładem tych modeli mają być funkcje oparte na tzw. metodzie punktowej, np. "Q" =  $\sum_{j=1}^m c_j$  ". 1/

Łatwo zauważyć, że pogląd ten opiera się na nieporozumieniu. W zapisie "Q =  $\sum_{j=1}^m c_j$ " też istnieje system wag: system\_wag jednostkowych /niezróżnicowanych/. Można również przyjąć, że w przypadku posługiwania się skalami punktowymi o zróżnicowanej zmienności współczynniki wagowe są "ukryte" w stanach poszczególnych cech;

- na ogół panuje jednak pogląd o potrzebie ustalania zróżnicowanych\_wag dla elementów zbioru zredukowanego. Sugestie dokonywania gradacji "istotności" w zbiorze cech bazowych, ze względu na powszechność uwzględniania ich w praktyce, wymagają uporządkowania i krytycznej oceny.

Oznaczmy przez  $\Lambda$  m - wymiarowy wektor współczynników wagności  $\alpha_j$ , tzn.

$$\Lambda = \left[ \alpha_j \right]_{1 \quad m} \quad \left[ \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m \right] \quad /3.16./$$

---

1/ Por. np. H. Garnarczyk, Jakość i nowoczesność wyrobów, 1966.

ponieważ wagi dotyczą zbioru cech istotnych mamy

$$\alpha_j > 0$$

/3.17./

Składowe tego wektora mogą być ustalane na różne sposoby - przy wykorzystaniu różnych funkcji preferencyjnych. Poświęćmy więc nieco uwagi charakterystyce podstawowych kryteriów porządkowania zbioru cech pod względem ich ważności:

1/ system preferencji indywidualnego użytkownika; doświadczenie i intuicja podsuwają myśl, że z punktu widzenia indywidualnego użytkownika /konsumenta/ względna ważność cech, określonych na jednorodnym jakościowo zbiorze obiektów, nie może być jednakowa. Konsument dokonując relatywizacji stanów jakości przedmiotów przypisuje cechom, a właściwie ich wartościom, na ogół zróżnicowane wagi. Przypisanie cechom współczynników ważności może na przykład polegać na rangowaniu, tzn. na wyrażeniu wag w postaci m-elementowego ciągu liczb porządkowych /naturalnych/. Uporządkowania rangowe zbioru cech określonego na tej samej jednorodnej grupie przedmiotów są również z reguły nieidentyczne.

Problem motywów tworzenia różnych hierarchii cech jest w rozważanym aspekcie niezwykle skomplikowany i jeszcze niedostatecznie zbadany. Nie analizując szerzej tego zagadnienia<sup>1/</sup>, można jednak sądzić, że realna możliwość przyporządkowania temu samemu zbiorowi cech różnych wektorów ^

---

1/ Por. na ten temat np. A.A.Kuehn, R.L.Day, Strategy of Product Quality, 1962, M.Skrzypek, Kształtowanie się preferencji konsumentów, 1970 oraz R.Faber, Badania postępowania gospodarstw domowych, 1965.

jest wynikiem jednoczesnego działania wielu czynników natury psychologicznej, socjologicznej, ekonomicznej itp. Nie nasuwa bowiem wątpliwości fakt, że indywidualna skala ważności cech determinowana jest zarówno emocjonalnym stanem konsumenta związanym z modą, reklamą / informacją handlową/, efektem pokazowym itp. oraz bardziej stabilnymi czynnikami, związanymi ze środowiskiem społecznym, warunkami eksploatacji, obyczajami, dochodem, stanem nasycenia potrzeby, wykształcenia, wiekiem, płcią itp. Zmienność indywidualnych skal ważności jest jedną z istotnych przyczyn powszechnie rejestrowanego w praktyce społecznej zjawiska różnych wyników wartościowania stanu jakości tego samego przedmiotu.

Należy zaznaczyć, że preferencje indywidualnego konsumenta jako system subiektywnych kryteriów wartościowania, odzwierciedlających odczuwane potrzeby /gusty/ użytkownika<sup>1/</sup>, mają z natury swej ograniczoną wartość poznawczą<sup>2/</sup>. Z tego też powodu w teorii i praktyce podejmowane są próby zbiektywizowania kryteriów określania względnej ważności cech. Można przyjąć, że stopień obiektywności tych kryteriów określa siła zależności rezultatów rangowania od osobowości ustalającego wagi;

2/ metody statystyczne; znaczny stopień zbiektywizowani procedury ustalania wag charakteryzuje metody statystyczne.

---

1/ na podstawie których konsument dokonuje wyboru.

2/ Jest oczywiste, że uwaga ta jest szczególnie aktualna w przypadku środków konsumpcji.

Zadaniem tych metod jest dobór wag przeciętnie "bezpiecznych", tzn. takich, które są maksymalnie zbliżone do rzeczywistej skali preferencji określonej grupy użytkowników.

Najprostszą wśród nich jest metoda, którą można umownie nazwać metoda ocen zespołowych /lub szacunku ekspertów/, oparta na znanej w statystyce teorii sędziów. Wykorzystuje ona z reguły delficką technikę pracy ekspertów, zmniejszającą wpływ niektórych czynników psychologicznych, takich jak efektywna argumentacja, uleganie opinii większości itp. Zastosowania tej metody zapoczątkowane już w latach 30-tych bieżącego stulecia we Francji, rozwinęły się szczególnie intensywnie w latach 50-tych w Stanach Zjednoczonych, a w ostatnich latach w Związku Radzieckim<sup>1/</sup>. Określanie wag dokonywane jest w drodze periodycznej i starannie zaprogramowanej ankietyzacji odpowiednio licznych zespołów ekspertów, reprezentujących placówki naukowo-badawcze, producentów i użytkowników /konsumentów/.

Aspekt numeryczny rozważanej grupy metod może polegać na:

- rangowaniu ważności cech, tzn. na nadaniu poszczególnym cechom kolejnych numerów /liczb naturalnych/, przy czym cecha najważniejsza otrzymuje numer najmniejszy. Oznaczając przez  $\alpha_{rj}$  rangę nadaną cesze  $C_j$  przez  $r$ -tego eksperta

---

1/ Por. np. J.P. Adler, Ob odnom metode formalizacyi pri planirowanii eksperimienta, 1966, G.G. Azgladow, O primienieniju ekspertnowo metoda pri izmiereniju kaczestwa, 1969 oraz G.G. Azgladow, E.P. Rajchman, Kompleksnaja ocenka kaczestwa produkcyi, 1971.



/j=1,2,...,m; r=1,2,...,l/, istotę postępowania oddaje zapis

$$\sum_{r=1}^l \alpha_{rj} = \min \longrightarrow \alpha_j = 1$$

..... /3.18./

$$\sum_{r=1}^l \alpha_{rj} = \max \longrightarrow \alpha_j = m$$

- posługiwaniu się przez ekspertów skala punktową o określonym przedziale zmienności, np. od 1 do 10, lub na rozdzielaniu pomiędzy poszczególne cechy z góry ustalonej ilości punktów, np. 100 albo 1000. Wartości  $\alpha_j$  są w tych przypadkach ustalane jako średnie arytmetyczne wag poszczególnych ekspertów po odrzuceniu np. dwóch wartości ekstremalnych, tj. zgodnie z formułą

$$\alpha_j = \frac{\sum_{r=1}^l \alpha_{rj} - [\alpha_j / \min / + \alpha_j / \max /]}{l - 2} \quad /3.19./$$

- bądź przez obliczenie częstości uprzywilejowań cechy  $C_j$  w stosunku do cech pozostałych. W metodzie tej - określonej na przykład w literaturze radzieckiej "metoda porównań parami"<sup>1/</sup> - każdy z ekspertów wypełnia tablicę, w której "główkę" i "boczek" wpisane są cechy. Każdej parze cech przyporządkowany jest indeks tej cechy, którą ekspert uważa

---

1/ Ibidem

za ważniejszą. Waga cechy  $C_j$  jest częstością liczoną według wzoru

$$\alpha_j = \frac{2 \cdot n_j}{1 \cdot m \cdot /m-1/} \quad /3.20./$$

gdzie:  $n_j$  - liczba uprzewilejowań  
/preferencji/ cechy  
 $C_j$  w stosunku do cech  
pozostałych / $j=1,2,\dots,$   
 $m$ /;

$l$  - liczba ekspertów.

Stosowanie w praktyce różnych odmian statystycznej metody ocen zespołowych, związane jest z ustaleniem kryteriów weryfikacji stopnia zgodności sądów wypowiedzianych przez poszczególnych ekspertów. Celem tym służyć mogą powszechnie znane miary despersji jak rozstęp, odchylenie standardowe, itp., bądź współczynnik korelacji rang. Dla przyjętej miary zgodności indywidualnych ocen można arbitralnie przyjąć wartość progową, której przekroczenie świadczy o braku zgodności sądów w grupie ekspertów<sup>1/</sup>. Przyczyną nieudanej próby ustalenia systemu wag  $\wedge$  może być na przykład fakt, iż w gronie specjalistów reprezentowane są punkty widzenia

---

1/ Można przyjąć, że przy odpowiednio reprezentatywnym zestawie i kwalifikacjach zespołu ekspertów odczucia te powinny być zbliżone ze znaczeniem, jakie cechom pewne środowisko użytkowników zwykło przypisywać.

różnych, często nieporównywalnych ze sobą środowisk. Informacja ta może być cenną wskazówką dla rozważania celowości zróżnicowania postulowanych stanów jakości przedmiotów odpowiednio do dyferencjacji środowisk odbiorców.

Metoda ocen zespołowych, choć nie pozbawiona wad, zapewnia w sposób kontrolowany stosunkowo wysoki stopień obiektywizacji ocen współczynników wagowych. Świadczą o tym pozytywne próby wykorzystania tej metody np. w Związku Radzieckim / w przemyśle elektromaszynowym/ i Stanach Zjednoczonych /system ocen zespołowych "Pattern"/ <sup>1/</sup>. Jest oczywiste, że wagi ustalone metodą szacunku ekspertów mogą być dodatkowo weryfikowane w drodze analizy rynku, badań ankietowych prowadzonych wśród różnych grup użytkowników itp.;

3/ metoda podziału cech na grupy ważności: podstawy teoretyczne tej metody przedstawione zostały po raz pierwszy w literaturze polskiej przez A.Czechowskiego, który w pracy "O konieczności różnicowania cech wyrobu" <sup>2/</sup> /1966/ - nawiązując do koncepcji autorów zachodnich <sup>3/</sup> - przyjął założenie, że waga określonej cechy zależy od strat, jakie spowodować może przedmiot w przypadku, gdy dana cecha nie osiągnie pożądanego stanu; straty te mogą się wyrażać określoną ilością pieniędzy lub znacznie ważniejszym kryterium, jakim jest stopień zagrożenia życia ludzkiego.

- 
- 1/ Por.na przykład D.Szpiektorow, G.Fiszer, O sootnoszenii pokazatielej kaczestwa izdelij, 1967 oraz J.Stankiewicz, Ekonomiczne cele i metody kwantyfikacji jakości produktów, 1971, ss.20-21.
  - 2/ Por.też tegoż autora "Cechy wyrobów należy różnicować według ich ważności" /1967/.
  - 3/ Por.na przykład C.C.Van Vechten, I.B.Altman, Naval ordnance procedure in classification of defects, 1948.

W metodzie tej wagi  $\alpha_j$  wynikają z podziału zbioru cech na podzbiory cech - mało ważnych,

- średnio ważnych oraz

- ważnych.

Elementem tych podzbiorów - w ujęciu A.Czechowskiego - przyporządkowuje się odpowiednio 1, 10 i 50 punktów. Z procesu ważenia wyłączone są cechy krytyczne, tzn. takie cechy, których wartości niezgodne ze stanem postulowanym mogą bezpośrednio lub pośrednio spowodować:

- zagrożenie życia lub zdrowia obsługujących;
- zniszczenie obiektu bardziej cennego niż sam przedmiot /np. spalenie się budynku na wskutek samozapłonu transformatora w odbiorniku telewizyjnym/;
- nie wypełnianie zasadniczego zadania, do którego obiekt jest przeznaczony;
- trudnonaprawialne uszkodzenie itp.

Dla wyróżnienia pozostałych grup podano również szereg kryteriów i na przykład za cechy mało ważne uznaje się te cechy, które w przypadku nie przyjęcia pożądaných wartości nie powodują "przerw w pracy ani obniżenia jakości wykonywanych zadań", lub powodują "drobne wady w wyglądzie zewnętrznym, które normalnie nie rzucają się w oczy" <sup>1/</sup>.

Opisana w ogólnym zarysie metoda - stanowiąca istotę proponowanego przez A.Czechowskiego "punktowego systemu kwantyfikacji jakości", mimo dużej prostoty, budzi jednak

---

1/ A.Czechowski, Cechy...op.cit.,s.190.

pewne uwagi krytyczne z kilku powodów:

- zalecane wartości wag przyjęte w sposób umowny według subiektywnej oceny indywidualnej autora, prowadzą z reguły do niejednoznacznej relatywizacji stanów jakości obiektów /różni autorzy proponują różne systemy współczynników ważności/;

- wydaje się ponadto, że proporcje liczbowe współczynników  $\alpha_j$  nie mogą być, jak proponuje autor, oparte na ustalonych a priori stałych schematach;

- w końcu znaczne wątpliwości budzi duża rozpiętość między składnikami przyjętego systemu wag. Nadanie jednym cechom np. wag jednostkowych, a innym np. 50-cio punktowych nasuwa podejrzenie o nieefektywnej redukcji początkowej listy cech, która jak należy sądzić, oparta była wyłącznie na kryteriach rzeczowych. Zaliczenie cech "mało ważnych" do zbioru cech istotnych, tzn. takich, których wartości są uwzględniane w modelu relatywizacji, wydaje się również problematyczne z punktu widzenia semantycznego.

Dotychczas przedstawione metody ustalania składowych wektora  $\Lambda$  nawiązywały w określony sposób do skali preferencji użytkownika /konsumenta/. Przy szacowaniu wag, podobnie jak przy interpretacji pojęcia "istotności cech", można również wyjść z odmiennych przesłanek teoretycznych. Przesłanki ekonomiczne, będące w istocie kryteriami producenta, stanowią podstawę dwóch metod:

4/ metoda wartościowa /kosztowa/: w celu zdefiniowania wektora  $\Lambda$  zakłada się w rozważanej metodzie, że współczyn-

niki wagowe  $\alpha_j$  /  $j=1,2,\dots,m$ / są wartościami liniowej funkcji kosztów uzyskania /wytworzenia/ zadanych stanów cech jakościowych<sup>1/</sup>. Funkcję tę można przedstawić np. w postaci:

$$\alpha_j = \frac{k_j}{\sum_{j=1}^m k_j} \quad /3.21./$$

gdzie:  $k_j$  - koszt uzyskania  
stanu cechy  $C_j$ .

Możliwość stosowania w praktyce metody kosztowej zakłada istnienie w przedsiębiorstwach przemysłowych systemu zdeintegrowanej analizy kosztów. Z tego punktu widzenia, wykorzystanie tej metody przy aktualnym systemie ewidencji kosztów wydaje się mało realne. Pewną wartość praktyczną postępowanie to może mieć jedynie w przypadkach, gdy wartości cech uwzględnianych w modelu relatywizacji dotyczą aspektów konstrukcyjno-technologicznych przedmiotów. Oszacowania wag ekonomicznych można wtedy dokonywać w oparciu o obowiązujące cenniki lub taryfikatory;

5/ metoda oparta na teorii gier: niewspółmiernie bardziej skomplikowaną procedurę statystyczną w doborze wag proponuje J.Greń w cyt. pracy "Gry statystyczne...". Sens tej metody dotyczy takiego obiektywnego sposobu ustalania składników wektora  $\Delta$ , który zapewnia minimalizację strat gospodarczych / najmniejszą przeciętną stratę/ spowodowanych błędą

---

1/ Por.G.G.Azgladow, Metody izmierzania i oceny jakości produkcji, 1969.

klasyfikacją jakościową przedmiotów na gatunki. W celu wyznaczenia optymalnego układu wag autor wykorzystuje bayesowską funkcję decyzyjną, którą wyznacza minimalizując ryzyko bayesowskie względem wag  $\alpha_j$  / $j=1,2,\dots,m$ /. Ryzyko bayesowskie jest nadzieją matematyczną stanów funkcji strat /ryzyka/ z tytułu błędnej klasyfikacji ważonych wartościami, oszacowanego a priori, skokowego rozkładu prawdopodobieństwa występowania poszczególnych gatunków. Wybór optymalnej funkcji decyzyjnej, którą J.Greń nazywa "syntetycznym miernikiem jakości", daje najlepszy układ obiektywnych wag<sup>1/</sup>.

Przeprowadzone rozważania, w których scharakteryzowaliśmy ważniejsze ustalenia systemu współczynników wagowych<sup>2/</sup>, skłaniają do sformułowania pewnych ogólnych własności wektora  $\mathbf{A}$  :

- wektor współczynników ważności, jako skwantyfikowany system preferencji grup użytkowników, jest systemem dynamicznym w układzie czasu i przestrzeni. W aspekcie czasowym obserwuje się bowiem nieustannie swoistą deprecjację jednych cech i wzrost znaczenia /ważności/ innych. Przykładem cechy o obniżającym się "autorytecie" jest "trwałość" określona na zbiorze egzemplarzy obuwia, natomiast przykładem funkcji

---

1/ Por. J.Greń, Gry...op.cit., ss.157-178 oraz tegoż autora Miernik jakości wyrobów dla potrzeb gatunkowości, 1971.

2/ Należałoby jeszcze wspomnieć o próbach oparcia konstrukcji systemu wag na łączących cechy związkach informacyjnych /por. na przykład W.Pluta, Grafowa metoda klasyfikacji cech /II/, 1972/.

/cechy/ o rosnącej w ostatnim okresie ważności jest "zużycie paliwa" - cecha określona np. na zbiorze samochodów osobowych i obniżająca wagi takich cech jak "prędkość maksymalna" czy "komfort jazdy".

W aspekcie przestrzennym układ wag jest poważnie determinowany stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego państw /cywilizacji/, środowiskiem geograficznym itp. Wydaje się, że tylko dla nielicznych grup przedmiotów można określić systemy wag uniwersalnych lub względnie stałych;

- system wag, którego ustalanie, jak wykazaliśmy, nie jest pozbawione elementów arbitralności<sup>1/</sup>, wiąże się ściśle z problemem substytucji wartości cech. Dyskusję tego zagadnienia przeprowadzimy w rozdz.IV przy rozważaniu budowy modelu relatywizacji rozwojowej;

- z punktu widzenia wyników relatywizacji stanów jakości obiektów, nie są ważne absolutne wartości składników wektora  $\Lambda$ , lecz ich proporcje.

W wielu przypadkach praktycznego wykorzystania systemu wag postuluje się dwie formalne własności funkcji wagowej:

$$1/ \text{nieujemność wag; } \alpha_j \gg 0 \quad /3.22./$$

---

1/ Np. arbitralność wyboru kryterium "ważenia" cech.



2/ oraz sumowalność wag do jedności;

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1 \quad /3.23./$$

W toku dalszych rozważań uwzględnimy postulat nieujemności wag, natomiast własność /3.23./ będziemy zamiennie uwzględniać z jej prostą modyfikacją, sugerującą sumowalność wag do liczby  $m$  /liczby cech/, tzn.

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j = m \quad /3.24./$$

Zwracamy przy tym uwagę, że każdy system wag spełniający postulat /3.22./ łatwo można sprowadzić do postaci czyniącej zadość własności /3.23./ lub /3.24./<sup>1/</sup>. W tym celu przeprowadzimy prosty dowód:

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_m = S$$

gdzie:  $\alpha_j$  - nieujemna waga cechy  $C_j$ ;

$S$  - dowolna liczba dodatnia.

---

1/ Nieostrzeżenie tej własności addytywnych składników wektora  $\Lambda$  prowadzi w literaturze z zakresu teorii jakości do wielu nieporozumień, sprowadzających się m.in. do tworzenia mnogości pozornie różnych systemów wag, np. systemów wag sumujących się do 1 lub 5 bądź 100 i wykazywania, który z tych systemów jest najlepszy /por. np. T.Każmierczak, Zastosowanie punktowego systemu w ocenie jakości artykułów spożywczych, 1973/.

dzieląc obie strony równania przez  $S$ , otrzymujemy wagi

$\alpha'_j = \frac{\alpha_j}{S}$  sumujące się do jedności, ponieważ

$$\sum_{j=1}^m \alpha'_j = \sum_{j=1}^m \frac{\alpha_j}{S} = 1 ;$$

mnożąc następnie przez  $m$  spełniamy postulat /3.24./, ponieważ

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j = \sum_{j=1}^m \frac{m \cdot \alpha_j}{S} = m$$

- system wag może być wektorem  $\wedge$  o składnikach zróżnicowanych, bądź w uzasadnionych merytorycznie /lub formalnie/ przypadkach wektorem o komponentach jednakowych. Gdy spełnione są postulaty /3.22./ i /3.24./, układ współczynników wag niezróżnicowanych jest systemem wag jednostkowych. Sądzymy, że brak jest dostatecznych podstaw teoretycznych, aby jeden z tych systemów traktować jako powszechną regułę.

## ROZDZIAŁ IV

### MODELE RELATYWIZACJI STANÓW JAKOŚCI

#### 4.1. DEFINICJE UKŁADÓW PORÓWNAWCZYCH

Ogólna idea formalizacji zagadnień porównawczych badań jakościowych, których celem jest estymacja użyteczności interesujących nas obiektów, została sformułowana w rozdziale III jako złożenie funkcji  $Y$ ,  $Z$ ,  $V$  i  $L$  /2.29./, tzn.

$$L \circ V \circ Z \circ Y ;$$

gdzie  $Y$  jest jakością, natomiast  $Z$  i  $V$  - modelami dezyntegralnej i zagregowanej relatywizacji jej stanów. Funkcję  $L$  nazwaliśmy modelem klasyfikacji jakościowej.

Dotychczas przeprowadzone rozważania dotyczyły w zasadzie wyłącznie problemów związanych z pierwszą transformacją postulowanej superpozycji funkcji, tj. odwzorowania homogenicznych obiektów w twory matematyczne - punkty przestrzeni stanów jakości

$$Y : E \longrightarrow H$$

Treść niniejszego rozdziału poświęcona jest wyznaczeniu postaci analitycznych dwóch kolejnych czynników złożenia, tzn. formułom modeli  $Z$  i  $V$ . Postacie analityczne tych

odwzorowań generowane są w poważnym stopniu przyjętym w badaniu jakościowym układem porównawczym /odniesienia/. Wiadoczną jest bowiem zależność między wynikiem estymacji użyteczności przedmiotów a układem odniesienia. W literaturze ekonomicznej problem ten jest na ogół pomijany i jedynie nieliczni autorzy podejmują próby zdefiniowania układów porównawczych. Należy do nich J.Gordon, który twierdzi, że układy odniesienia "mogą być trojakiemu rodzaju: dotychczasowa przeciętna jakość wyrobu /wytwarzanego w danym kraju, w danym przedsiębiorstwie/, normatywna krajowa jakość wyrobów, jakość analogicznych wyrobów wytwarzanych za granicą"<sup>1/</sup>.

W pracy, pod pojęciem układu odniesienia<sup>2/</sup> rozumieć będziemy podzbiór przestrzeni stanów jakości  $H$  uwzględniony w konkretnym badaniu jakościowym. Podzbiór ten oznaczymy symbolem  $H'$  /  $H' \subseteq H$  /. Wydaje się, że ilość możliwych do zdefiniowania układów odniesienia - wbrew twierdzeniu J.Gordona - może być w zasadzie dowolnie duża. Możliwość ta częściowo chociażby wyjaśnia spotykane często w praktyce różne wyniki wartościowania /różne poziomy stanów jakości/ przyporządkowane temu samemu obiektowi.

Pragniemy zwrócić uwagę na to, iż w przypadku relatywizacji zgodnościowej, dotyczącej z reguły rzeczywistych stanów jakości wytwarzanych przedmiotów, określenie układu

---

1/ J.Gordon, Postęp...opcit., s.46.

2/ Określanego też w literaturze "miarą porównawczą" lub "bazą /punktem/ odniesienia" /por. na przykład M.Skrzypek, Problem nowoczesności wyrobów przemysłowych, 1970,s.7/.

porównawczego /obszaru zgodności/ nie nastrocza większych kłopotów. Układ ten wyznacza bowiem, przyjmująca formę nakazu prawnego, charakterystyka jakościowa typu wyrobu. Bardziej skomplikowany jest problem wyznaczania takiego podzbioru przestrzeni  $H$ , który nadaje wartościowaniu charakter rozwojowy. Temu też aspektowi, dominującemu z kolei w modelach relatywizacji postulowanych stanów jakości obiektów, poświęcimy więcej uwagi.

Sądzymy, że w ogólnym ujęciu, należy wyróżnić następujące rodzaje układów porównawczych:

#### 1° Układy teoretyczne

W zależności od sposobu ustalania podzbioru przestrzeni  $H$  można wyróżnić:

1/ układ ustalony na podstawie teoretycznych spekulacji badaczy /ekspertów/ i odzwierciedlający aktualny stan lub prognozy rozwoju nauki. Zbiory liczbowe  $\Omega_j$  / $j=1,2,\dots,m$ /, które można określić zbiorami teoretycznie osiągalnych wartości cech  $C_j$ , wynikają ze znajomości praw przyrody i tym samym mają charakter uniwersalny /międzynarodowy/ i z reguły stabilny. Zbiory te mogą mieć postać przedziału o nieskończonej długości, np. dla reprezentantów typów żarówki zbiór wartości cechy "trwałość" można określić przedziałem czasowym  $[0, +\infty)$ . Dla stanów tej cechy trudno byłoby uzasadnić jakiegokolwiek z góry dane ograniczenie. Zbiór  $\Omega_j$  może być również przedziałem o skończonej długości  $[c_j(\max) - c_j(\min)$  np. w modelu relatywizacji stanów jakości węgla cecha "za-

wartość popiołu" teoretycznie rzecz biorąc, może przyjmować dowolną wartość z przedziału  $[0\%, 100\%]$ .

Układ odniesienia jest więc w tym przypadku obrazem odwzorowania hipotetycznego zbioru przedmiotów  $E$ , tzn. zdefiniowaną wcześniej ( /2.10/) przestrzenią stanów jakości  $H$ , czyli  $H' = H = \otimes \Omega_j$ ;

2/ układ ustalony na podstawie technicznej weryfikacji zbiorów  $\Omega_j$  / $j=1,2,\dots,m$ /. Zbiory technicznie osiągalnych stanów cech, które oznaczą będziemy symbolem  $\Omega'_j$ , są najczęściej podzbiorem /przedziałami zawężonymi/ teoretycznych zbiorów  $\Omega_j$ , tj.  $\Omega'_j \subset \Omega_j$ . Zbiory  $\Omega'_j$  nie mają uniwersalnego charakteru i wykazują z reguły zmienność w aspekcie:

- czasu: w zależności od rodzaju cechy zbiory wartości wykazują mniejszą lub większą zmienność w czasie, związaną ze zmianami rozwojowymi techniki;

- przestrzeni: sposób weryfikacji zbiorów  $\Omega_j$  zdeteminowany jest aktualnym stanem lub prognozą rozwoju techniki w skali światowej ( $\Omega_{(s)j}$ ), grupy państw np. wchodzących w skład RWPG ( $\Omega_{(g)j}$ ), jednego kraju ( $\Omega_{(k)j}$ ) itp. Na ogół zachodzi inkluzja

$$\Omega_{(k)j} \subset \Omega_{(g)j} \subset \Omega_{(s)j}$$

#### Przykład 4.1.

W niektórych branżach przemysłu elektrotechnicznego zbiory wartości technicznie osiągalnych przy aktualnym lub przewidywanym w przyszłości stanie techniki definiowane są często

w normach państwowych. Przyjmijmy dla ilustracji zagadnienia upraszczające założenie, że odbiorniki radiofoniczne można odwzorować na stany jakości przy pomocy jednej funkcji /cechy/: "czułość użytkowa", której wartości wyrażane są w jednostkach  $\mu V^{1/}$ . Cecha ta jest destymulantą poziomu stanu jakości.

Układy porównawcze dla badań jakościowych odbiorników radiofonicznych wyznaczały w 1971 roku /aspekt czasu/ następujące zbiory<sup>2/</sup>:

- układ krajowy  $k_1$  /Polska/;

$$\Omega'_{(k_1)} = \{c : 80 \leq c \leq 300\}$$

- układ krajowy  $k_2$  /NRD/;

$$\Omega'_{(k_2)} = \{c : 63 \leq c \leq 250\}$$

- układ krajowy  $k_3$  /Bułgaria/;

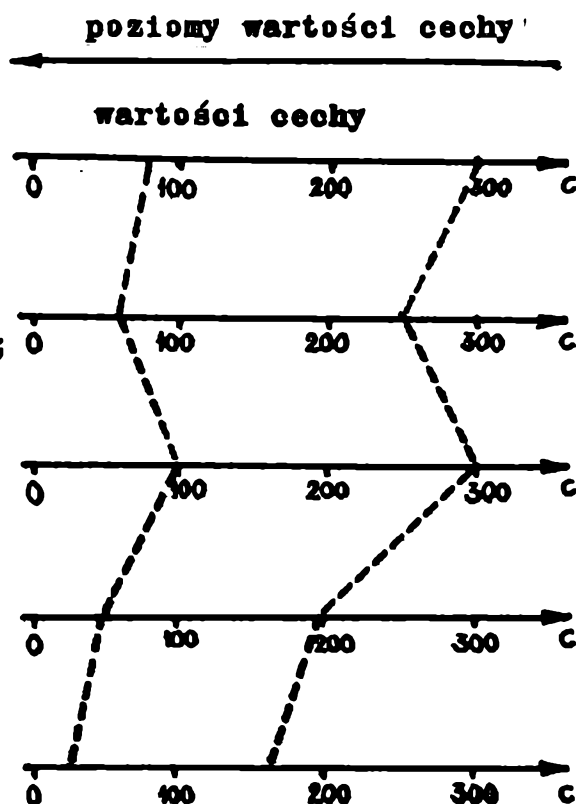
$$\Omega'_{(k_3)} = \{c : 100 \leq c \leq 300\}$$

- układ krajowy  $k_4$  /ZSRR/;

$$\Omega'_{(k_4)} = \{c : 50 \leq c \leq 200\}$$

- układ krajowy  $k_5$  /CSRR/;

$$\Omega'_{(k_5)} = \{c : 30 \leq c \leq 70\}$$



1/ W praktyce badań jakościowych w modelu relatywizacji stanów jakości odbiorników radiofonicznych uwzględnia się wartości 21 cech /21 - wymiarowa przestrzeń stanów jakości/.

2/ Na podstawie danych zebranych w Zakładach Radiowych "Diora" w Dzierżonowie oraz norm państwowych PN/T/ styczeń 1971/, TGL-8836, BDS-6859, GOST-5651-64 oraz CSN-36-7303.

Na podstawie porównawczych układów krajowych łatwo wyznaczyć układ grupowy

$$\Omega'_{(g)} = \left\{ c : \min_1 c_{(k_j)}^{(\min)} \leq c \leq \max_1 c_{(k_j)}^{(\max)} \right\}$$

czyli

$$\Omega'_{(g)} = \left\{ c : 30 \leq c \leq 300 \right\}.$$

Określanie w zbiorach wartości cech stanów ekstremalnych umożliwia sformułowanie zasad strategii zmian (rozwoju) stanów jakości. Dla stymulant strategia ta będzie polegała na osiągnięciu wartości maksymalnych i minimalnych w przypadku destymulant. Zdefiniowanie stanów ekstremalnych umożliwia określenie dwóch szczególnie ważnych, z punktu widzenia porównawczych badań jakościowych, punktów odniesienia: najbardziej korzystnego i najmniej korzystnego stanu jakości obiektu. Przy ustalaniu składowych tych wektorów uwzględnia się sposób oddziaływania wartości poszczególnych cech na poziom stanu jakości przedmiotu.

Oznaczmy zgodnie z /2.16./ stan jakości reprezentanta dowolnego typu wyrobu jako stan postulowany  $\tilde{\eta} = [\tilde{c}_j]_{1 \times m}$ .

Za wzorcowy /najbardziej korzystny/<sup>1/</sup> stan jakości obiektu przyjmuje się abstrakcyjny punkt

$$\tilde{\eta}_{(1)} = [\tilde{c}_{(1)j}] = [\tilde{c}_{(1)1}, \tilde{c}_{(1)2}, \dots, \tilde{c}_{(1)m}]^{4.1./}$$

którego współrzędne określa relacja /4.2./

---

1/ Punkt docelowy, doskonały itp.



$$\tilde{c}_{(1)j} = \begin{cases} c_j (\text{max}) \longleftrightarrow j \in S \\ c_j (\text{min}) \longleftrightarrow j \notin S \end{cases} \quad /4.2./$$

gdzie: S - zbiór wskaźników  
/indeksów/ stymulant.

Punkt  $\tilde{\eta}_{(1)}$ , który jest stanem jakości o maksymalnych wartościach stymulant i minimalnych wartościach destymulant można nazwać wzprcem rozwoju stanów jakości obiektów zbioru E 1/.

Za najmniej korzystny /zerowy punkt układu/ stan jakości przyjmuje się odpowiednio abstrakcyjny punkt

$$\tilde{\eta}_{(0)} = [\tilde{c}_{(0)j}]_{1 \times m} = [\tilde{c}_{(0)1}, \tilde{c}_{(0)2}, \dots, \tilde{c}_{(0)m}] \quad /4.3./$$

o współrzędnych określonych relacją

$$\tilde{c}_{(0)j} = \begin{cases} \tilde{c}_j (\text{min}) \longleftrightarrow j \in S \\ \tilde{c}_j (\text{max}) \longleftrightarrow j \notin S \end{cases} \quad /4.4./$$

Stany jakości  $\tilde{\eta}_{(0)}$  i  $\tilde{\eta}_{(1)}$  nazywać będziemy dalej umownie punktami bazowymi modelu relatywizacji.

Posługiwanie się w praktyce badań jakościowych teoretycznymi lub technicznie zweryfikowanymi układami porównawczymi jest w wielu przypadkach poważnie utrudnione, a niekiedy wręcz niemożliwe ze względu na trudności związane z estymacją

1/ Pojęcie to jest analogonem wprowadzonego przez Z.Hellwiga terminu "wzorca rozwoju gospodarczego" /por.Z.Hellwig, "Zastosowanie ...op.cit.,s.324/.Zwracamy uwagę, że dzięki prostym przekształceniom wszystkie komponenty wektora "wzorca rozwoju" mogą być interpretowane "stymulacyjnie". W tym celu można dokonać transformacji destymulant na stymulanty poprzez obliczenie odwrotności ich stanów.Przydatność tej transformacji rozważymy w pkt. 4.2.

skończonych wartości ekstremalnych. Istotna wydaje się uwaga, że określenie skończonych wartości skrajnych nie oznacza, że muszą one być osiągnięte w praktyce przemysłowej. Techniczna możliwość ich osiągnięcia może być bowiem niewykorzystana np. ze względów ekonomicznych, społecznych itp.

## 2° Układy empiryczne

Założmy, że został określony zbiór  $\tilde{E}$  reprezentantów  $\tilde{e}_i$  wszystkich krajów danego wyrobu, np. uporządkowany zbiór reprezentantów różnych typów odbiorników radiowych. Do zbioru tego zgodnie z przyjętą umową /rozdz.II/ zaliczamy zarówno reprezentantów typów dotychczas i aktualnie wytwarzanych oraz reprezentantów typów "przyszłościowych", dla których zostały już ustalone wektory wartości cech. Zbiór  $\tilde{E}$  może być w szczególnym przypadku fizycznie danym zbiorem obiektów.

Liczbowe odwzorowania reprezentantów /postulowane stany jakości  $\tilde{\eta}_i$  ;  $i=1,2,\dots,N$ / tworzą  $N$ -elementowy podzbiór przestrzeni stanów jakości  $H$ , tzn.

$$H' = \left[ \tilde{\eta}_i \right]_{N \times 1} \subset H$$

oraz

$$\tilde{\eta}_i = \left[ \tilde{c}_{ij} \right]_{1 \times m} = \left[ \tilde{c}_{i1}, \tilde{c}_{i2}, \dots, \tilde{c}_{im} \right]$$

Jest oczywiste, że podobnie jak w układach teoretycznych, zbiór  $H'$  można rozdyskryminować na pewną ilość podzbiorów ze względu na kryterium czasowe lub przestrzenne, np. z punktu widzenia drugiego kryterium na krajowe, grupowe itp. ukła-

dy odniesienia. Wspecyfikowania elementów tych podzbiorów dokonuje się na ogół na podstawie odpowiednio przygotowanych katalogów krajowych i zagranicznych, zestawów norm przedmiotowych, dokumentacji technicznej itp. lub na podstawie obserwacji fizycznie danych obiektów. Należy zwrócić uwagę, że w praktyce specyfikacja ta nie jest zadaniem łatwym. W publikacjach powszechnie dostępnych informacje o postulowanych stanach jakości są przeważnie niekompletne, noszą charakter reklamowy i nie zawsze odpowiadają rzeczywistym parametrom /brak wiarygodności/. Dodatkowe komplikacje powodują znaczne różnice w zakresie i sposobach opracowywania polskich i zagranicznych norm przedmiotowych<sup>1/</sup>.

Między innymi z tych powodów w konkretnym badaniu jako podstawę relatywizacji stosunkowo rzadko wykorzystany jest zbiór H' lub jego "pełny" podzbiór<sup>2/</sup>, częściej zaś wiedza fachowa ekspertów /układy teoretyczne/ lub definiowane na różne sposoby obrazy liczbowe odwzorowań tzw. zbiorów reprezentatywnych. Sposoby określania tych zbiorów w praktyce, z punktu widzenia podstawowych zasad statystycznego określania "reprezentacji", wydają się nie do przyjęcia. Np. w roku 1967 jako podstawę klasyfikacji jakościowej 3038 typów

---

1/ Por. na ten temat S. Skibiński, J. Siemianowicz, Problemy nowoczesności i jakości produkcji, 1969, ss. 25-26. Podjęta przed laty w Ośrodku Postępu Technicznego w Katowicach próba opracowania Jednolitego Katalogu Krajowej i Zagranicznej Produkcji Przemysłowej nie dała dotąd efektów odpowiadających treści przedsięwzięcia.

2/ Wyróżniony przy wykorzystaniu kryterium czasowego lub przestrzennego, bądź określonej ich koniunkcji; np. zbiór postulowanych stanów jakości chłodziarek produkowanych aktualnie /kryterium czasu/ na świecie /kryterium przestrzenne/.

wyrobów na "grupy nowoczesności A B C" <sup>1/</sup> przyjęto:

- dwuelementowe układy porównawcze /representantów dwóch typów wytwarzanych przez firmy zagraniczne/ dla 1453 typów, czyli 48 % typów badanych;

- układy jednoelementowe /representanta jednego typu wytwarzanego przez firmę zagraniczną/ dla 819 typów, co stanowi 27 % całego zbioru;

- bez porównania z reprezentantami typów zagranicznych zakwalifikowano do grup A, B i C 766 typów, czyli 25 % ogółu <sup>2/</sup>.

Sądzymy, że przykład ten niedwuznacznie tłumaczy optymistyczne wyniki klasyfikacji "A B C" rejestrowane w ostatnich latach w statystyce państwowej.

Potrzebna jest chyba uwaga, że spotykane w praktyce przykłady degeneracji zbiorów reprezentatywnych nie pozostają w wielu przypadkach w jawnej sprzeczności z zaleceniami teoretyków, zajmujących się problematyką jakości. Na przykład B.Oyrzanowski twierdzi, że układem porównawczym w badaniach jakościowych "powinien być podobny wyrób o najwyższej jakości dostępny na rynkach światowych" <sup>3/</sup>. Podobnie zalecenia przyjmowania jako układu odniesienia parametrów "dwóch odpowiednich wyrobów przodujących firm światowych" <sup>4/</sup>, czy

---

1/ A zatem klasyfikacji o aspekcie rozwojowym /por. rozdz. V/.

2/ Por. W. Jędrzejczyk, J. Kowalczyk, Klasyfikacja ABC - polska droga do nowoczesności, 1969, s. 10.

3/ B. Oyrzanowski, Projektowanie jakości środków spożycia, 1971, s. 253.

4/ W. Jędrzejczyk, J. Kowalczyk, Klasyfikacja... op. cit.

obrazu liczbowego zbioru "wyrobów produkowanych aktualnie przez czołowe firmy światowe i reprezentujących światowy poziom jakości"<sup>1/</sup>, wydają się być oparte na niedostatecznie uzasadnionych podstawach teoretycznych. Z analizy semantycznej proponowanych definicji wynika bowiem ich tautologiczny charakter. Określając układ porównawczy, który zostanie uwzględniony w modelu relatywizacji stanów jakości, zakłada się jednocześnie, że relatywizacja ta została już dokonana, tzn., że znane są - używając określeń autorów - "światowe poziomy jakości". Tymczasem zgodnie z logiką badań porównawczych nie można określić ex ante najwyższego poziomu stanu jakości obiektu, który jest przecież wynikiem tego wartościowania, uwzględniającego ściśle zdefiniowany układ odniesienia.

Sądzymy, że poprawnie sformułowana metodyka określania układów porównawczych nie powinna kierować się bardzo enigmatycznym i zwodniczym, ze względu na tempo zjawisk rozwojowych, pojęciem "czołowego producenta /firmy/", lecz całą dostępną informacją statystyczną w zakresie charakterystyk jakościowych typów interesującego wyrobu. Z punktu widzenia statystycznych badań porównawczych interesujące są bowiem nie tylko osiągnięcia "czołowych producentów", lecz również "firm średnich" i "autsajderów". Stąd też układ porównawczy uwzględniany w konkretnym badaniu jakościowym nie powinien się

---

1/ W.J.Wesołowski, Metoda...op.cit.,s.54.

istotnie różnić od zbioru wszystkich postulowanych stanów jakości  $H'$  lub, w przypadku rozdyskryminowania tego zbioru, od jednego z jego podzbiorów, wyróżnionego na podstawie przyjętego w danym badaniu kryterium podziału, np. gdy celem badań porównawczych jest określenie poziomu rozwoju stanów jakości w układzie krajowym.

Niech  $\tilde{E}^* = \{\tilde{e}_i\} / i=1,2,\dots,n; n \leq N/$  będzie zbiorem obiektów<sup>1/</sup>, którego obraz liczbowy wyznacza reprezentatywny układ porównawczy, uwzględniony w konkretnym badaniu jakościowym. Układ ten oznaczmy odpowiednio symbolem  $H'$  ( $H' \subseteq H$ )

Oczywiście mamy

$$H^* = \begin{bmatrix} \tilde{c}_{11} & \tilde{c}_{12} & \dots & \tilde{c}_{1m} \\ \tilde{c}_{21} & \tilde{c}_{22} & \dots & \tilde{c}_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{c}_{n1} & \tilde{c}_{n2} & \dots & \tilde{c}_{nm} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \tilde{q}_1 \\ \tilde{q}_2 \\ \vdots \\ \tilde{q}_n \end{bmatrix} \quad /4.5./$$

Przy definiowaniu na podstawie specyfikacji zbioru  $H$  punktów bazowych relatywizacji można przyjąć:

- abstrakcyjne stany jakości, nie posiadające na ogół odpowiedników w zbiorze obiektów  $\tilde{E}^*$  lub
- stany jakości rzeczywistych wybranych, ze względu na przyjęte kryteria, jednostek zbioru reprezentantów  $\tilde{E}^*$ .

Jest oczywiste, że rozróżnienie to ma sens poznawczy jedynie w przypadku modelu wielocechowego.

---

1/ Przyjmujemy, że elementem zbioru  $\tilde{E}^*$  jest również reprezentant, którego stan jakości wartościujemy.

1/ podobnie jak w przypadku teoretycznych układów porównawczych, za wzorzec rozwoju stanów jakości obiektów przyjmuje się punkt

$$\tilde{\eta}_{(1)} = [\tilde{c}_{(1)j}]_{1 \times m} = [\tilde{c}_{(1)1}, \tilde{c}_{(1)2}, \dots, \tilde{c}_{(1)m}] \quad /4.6./$$

którego współrzędne określa relacja /4.7./

$$\tilde{c}_{(1)j} = \begin{cases} \max_i \tilde{c}_{ij} & \longleftrightarrow j \in S \\ \min_i \tilde{c}_{ij} & \longleftrightarrow j \notin S \end{cases} \quad /4.7./$$

Najmniej korzystny stan jakości wyznacza punkt

$$\tilde{\eta}_{(0)} = [\tilde{c}_{(0)j}]_{1 \times m} = [\tilde{c}_{(0)1}, \tilde{c}_{(0)2}, \dots, \tilde{c}_{(0)m}] \quad /4.8./$$

gdzie

$$\tilde{c}_{(0)j} = \begin{cases} \min_i \tilde{c}_{ij} & \longleftrightarrow j \in S \\ \max_i \tilde{c}_{ij} & \longleftrightarrow j \notin S \end{cases} \quad /4.9./$$

2/ wzorzec rozwoju stanów jakości  $\tilde{\eta}_{(1)}$  zdefiniowany jest relacjami /4.6./ i /4.7./. Współrzędne zerowego punktu odniesienia  $\tilde{\eta}_{(0)}$  można ustalić wykorzystując pojęcie odległości euklidesowej:

- w tym celu każdemu składnikowi  $\tilde{c}_{ij}$  / $i=1,2,\dots,n$ ;  $j=1,2,\dots,m$  / macierzy  $H^*$  o wymiarze  $(n \times m)$  przyporządkowujemy nieujemną liczbę  $d_{i(1)}$ , która jest odległością /dystansem/

poszczególnych komponentów wektorów  $\tilde{\eta}_i$  od odpowiednich współrzędnych wzorca rozwoju  $\tilde{\eta}_{(1)}$ , tzn.

$$d(\tilde{c}_{ij}, \tilde{c}_{(1)j}) = d_{ij}^j = |\tilde{c}_{ij} - \tilde{c}_{(1)j}| = \text{lub} \left[ (\tilde{c}_{ij} - \tilde{c}_{(1)j})^2 \right]^{1/2} \quad /4.10./$$

Przekształcamy tym samym macierz H w macierz odległości D o wymiarze  $(n \times m)$ ,

$$D = \left[ d_{ij}^j \right]_{n \times m} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & \dots & m \\ d_{1(1)}^1, d_{1(1)}^2, \dots, d_{1(1)}^m \\ d_{2(1)}^1, d_{2(1)}^2, \dots, d_{2(1)}^m \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n(1)}^1, d_{n(1)}^2, \dots, d_{n(1)}^m \end{bmatrix} \quad /4.11./$$

oczywiście  $\bigwedge_j \bigvee_i d_{ij}^j = 0$ ;

obliczamy następnie średnie odległości i odchylenia standardowe stanów poszczególnych cech od wartości wzorca rozwoju stanów jakości według wzorów

$$\bar{d}_{(1)j} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} d_{ij}^j \quad /4.12./$$

oraz

$$s_{(1)j} = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} (d_{ij}^j - \bar{d}_{(1)j})^2 \right]^{1/2} \quad /4.13./$$

$$d_{ij}^j > 0;$$

- współrzędne zerowego punktu odniesienia  $\tilde{\eta}_{(0)}$  są wyznaczone przez arbitralnie przyjęte graniczne odległości od stanów wzorca rozwoju  $\tilde{\eta}_{(1)}$ . Odległości te, które oznaczymy



symbolem  $d_{(1)j}$ , można określić zgodnie z formułą /4.14./

$$d_{(1)j} = \bar{d}_{(1)j} + k S_{(1)j} \quad /4.14./$$

$$/k=0,1,2,\dots/$$

Istnieją powody skłaniające do nadania współczynnikowi  $k$  wartości liczbowej 2, tj.

$$d_{(1)j} = \bar{d}_{(1)j} + 2 S_{(1)j}^{1/} \quad /4.15./$$

Sposób określania składowych wektora  $\tilde{\eta}_{(0)} = \left[ \tilde{c}_{(0)j} \right]_{1 \times m}$  wyraża

relacja

$$\tilde{c}_{(0)j} = \begin{cases} \tilde{c}_{(1)j} - d_{(1)j} \longleftrightarrow j \in S \\ \tilde{c}_{(1)j} + d_{(1)j} \longleftrightarrow j \notin S \end{cases} \quad /4.16./$$

Nie widzimy zasadniczych powodów, aby nie przyjąć odwrotnego sposobu postępowania, przyjmującego jako punkt wyjścia najmniej\_korzystny\_stan\_jakości  $\tilde{\eta}_{(0)}$  zdefiniowany relacjami /4.8/ i /4.9./. Po oczywistych modyfikacjach formuł /4.10./, /4.12./, /4.13./, /4.14./ i /4.15./ współrzędne wzorca rozwoju stanów jakości  $\tilde{\eta}_{(1)} = \left[ \tilde{c}_{(1)j} \right]_{1 \times m}$  wyznacza relacja

$$\tilde{c}_{(1)j} = \begin{cases} \tilde{c}_{(0)j} + d_{(0)j} \longleftrightarrow j \in S \\ \tilde{c}_{(0)j} - d_{(0)j} \longleftrightarrow j \notin S \end{cases} \quad /4.17./$$

1/ Można bowiem założyć, że prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia  $d_{(1)j} > \bar{d}_{(1)j} + 2 S_{(1)j}$  jest bliskie zeru. Por. Z.Hellwig, Zastosowanie...op.cit.

gdzie:  $d_{(0)j}$  - graniczna odległość  
j-tych współrzędnych  
punktów  $\tilde{\eta}_i$  od  
współrzędnych zerowego  
punktu odniesienia  
 $\tilde{\eta}_{(0)}$ .

3/ w celu wyznaczenia punktów bazowych układu odniesienia można się również posłużyć powszechnie stosowanymi miarami tendencji centralnej i dyspersji: średnią arytmetyczną i odchyleniem średnim wartości cech.

Graniczną długość promienia dzielącego punkty bazowe  $\tilde{\eta}_{(0)}$  i  $\tilde{\eta}_{(1)}$  ma w tym przypadku postać

$$d_j = \bar{c}_j + k S_j \quad /4.18./$$

gdzie:  $j=1,2,\dots,m$ ;  $k=0,1,2,\dots$

$\bar{c}_j$  - średnia arytmetyczna  
wartości cechy  $C_j$   
/środek ciężkości zbioru  $H^*$  ze względu na  
wartości cechy  $C_j$ /

$$\bar{c}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tilde{c}_{ij};$$

$S_j$  - odchylenie standardowe

wartości cechy  $C_j$

$$S_j = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\tilde{c}_{ij} - \bar{c}_j)^2 \right]^{1/2}.$$

Zbliżony sposób postępowania przyjmuje W.J.Wesołowski w cyt.

pracy "Metoda oceny...". Wykorzystując ideę częściowych środków ciężkości obliczanych dla wartości badanego zbioru, autor proponuje przyjąć "jako optymalny wzorzec /wzorzec rozwoju stanów jakości - przyp.T.B./... częściowy środek jakości, dla którego odchylenie średnie punktów leżących powyżej jego poziomu nie powinno być większe niż 5%"<sup>1/</sup>.

Jako punkty bazowe, wyznaczające układ odniesienia relatywizacji można też przyjąć postulowane stany jakości rzeczywistych /konkretnych/ jednostek zbioru  $E$ . W badanym zbiorze nie musi bowiem znajdować się element, dla którego wszystkie wartości wektora  $\tilde{\eta}_t$  są najkorzystniejsze /wektor tożsamy z abstrakcyjnym wzorcem rozwoju/ oraz element o najmniej korzystnych wartościach spośród wszystkich realizacji cech występujących w zbiorze reprezentantów /wektor tożsamy z abstrakcyjnym punktem  $\tilde{\eta}_{(0)}$ /. Innymi słowy, ekstremalne wyniki relatywizacji postulowanych stanów jakości obliczane na podstawie abstrakcyjnych punktów bazowych nie muszą być równe skrajnym wartościom relatywizacji dokonanej przy przyjęciu rzeczywistych punktów odniesienia. Ogólnie można stwierdzić, że prawdopodobieństwo identyczności rzeczywistych i abstrakcyjnych punktów bazowych maleje wraz ze wzrostem ilości cech wchodzących do modelu wartościowania.

W modelu wielocechowym postulowany stan jakości elementu zbioru  $\tilde{E}^*$ , któremu odpowiada najwyższy poziom rozwoju w układzie abstrakcyjnym, przyjmuje się jako rzeczywisty wzorzec rozwoju stanów jakości, natomiast wektor, któremu

---

1/ W.J.Wesołowski, Elementy...op.cit., s.115.

przyporządkowano najniższy wynik relatywizacji rozwojowej, uznaje się za zerowy punkt odniesienia w układzie rzeczywistym

#### 4.2. MODELE RELATYWIZACJI ROZWOJOWEJ

Wyznaczenie postaci analitycznych modeli Z, tj. transformacji  $H \longrightarrow H^{(z)}$  równoznacznej z definicji /2.19./ zapisowi  $\otimes D_j : \otimes \Omega_j \longrightarrow \otimes X_j$ , oraz  $V$ , tj. odwzorowania  $H^{(z)} \longrightarrow Q$ , czyli  $V : \otimes H_j \longrightarrow Q$ , wymaga wprowadzenia pewnych dodatkowych oznaczeń i uzupełnień opisowych<sup>1/</sup>.

Niech

$$\tilde{\eta}_i^{(z)} = \left[ \tilde{x}_{ij} \right]_{1 \times m} \in H^{(z)} \quad /4.19./$$

$$/i=1,2,\dots,n; \quad n \leq N$$

$$j=1,2,\dots,m/$$

oznacza zdezagregowany poziom rozwoju stanu jakości i-tego obiektu<sup>2/</sup>, zaś

$$\tilde{x}_{ij} \quad (\tilde{x}_{ij} \in X_j) \quad /4.20./$$

- odpowiednio poziom rozwoju wartości cechy  $C_j$  i-tego obiektu oraz

$$\tilde{q}_i = v(\tilde{\eta}_i^{(z)}) \quad /4.21./$$

1/ Zgodnie z rys. 3.1.

2/ Dokładniej - reprezentanta i-tego typu wyrobu.

- integralny /globalny/ poziom rozwoju stanu jakości  
1-tego obiektu.

Ilość funkcji /cech/ bazowych uwzględnionych w badaniach porównawczych pozwala wyróżnić modele jedno- i wielocechowe.

#### 4.2.1. Modele jednocechowe

Jednocechowy model wartościowania stanów jakości, nazywany często w literaturze "metodą jednoparametrową" <sup>1/</sup>, otrzymujemy wówczas, gdy w procesie wyboru cech istotnych początkowa lista funkcji zostaje zredukowana do zbioru jednoelementowego. Redukcja ta jest formalnie równoważna z przyporządkowaniem wartościom wybranej k-tej cechy maksymalnej wagi  $\alpha_k = 1$ , tzn.

$$\alpha_j = \begin{cases} 1 & \longleftrightarrow j=k \\ 0 & \longleftrightarrow j \neq k \end{cases} \quad /j=1,2,\dots,m/.$$

Jednowymiarowa jakość bazowa  $Y = C$  odwzorowuje zatem reprezentantów i-tych typów wyrobu na postulowane stany jakości  $\eta_i = \tilde{c}_i \quad /i=1,2,\dots,m; n \ll N/$ . Jako przykłady obiektów, dla których model relatywizacji rozwojowej jest jednocechowy podaje się zwykle:

---

1/ Bądź też metodą "wskaźnika ekwiwalentności technicznej", "kwantyfikacji naturalnej", "podstawowego parametru" lub "reprezentatywnego kryterium". "Metoda ta polega na tym, że dla rozpatrywanego obiektu wybiera się tylko jedno kryterium, które jest uważane za najistotniejsze z punktu widzenia jakości tego obiektu" /R.Kolman, Ilościowe... op.cit., s.104, por. też K.Leszczyński, Efektywność podnoszenia jakości środków produkcji i określenie ich cen, 1969, s.99/.

- żarówki; funkcja C - czas świecenia w godzinach;
- opony; funkcja C - przebieg w km od umownych objawów zużycia;
- wiertła; funkcja C - ilość otworów do umownych objawów zużycia;
- węgiel; funkcja C - kaloryczność /ciepło spalania/ mierzona liczbą kcal uzyskanych z 1 kg węgla.

Model jednocechowy, choć z punktu matematycznego nieskomplikowany, w zastosowaniach nie zawsze jest właściwie interpretowany. Na przykład B.Oyrzanowski i L.Wasilewski twierdzą, że jeżeli w badaniach jakościowych uwzględnia się tylko jedną cechę, to "wartość liczbowa tej cechy wyraża sobą poziom jakości wyrobów. Ponieważ poziom ten wyraża się w tym przypadku w jednostkach fizycznych, taką metodę kwantyfikacji nazywa się bezpośrednią metodą naturalną" <sup>1/</sup>.

Zgodnie z interpretacją autorów tego poglądu, model relatywizacji jest funkcją tożsamościową, tj. używając naszych oznaczeń  $\tilde{\eta} = \tilde{\epsilon}$ ; np. czas świecenia żarówki równy 2400 godzin. Jest widoczne, że wartości tej funkcji nie informują o poziomach stanów jakości /względnych stanach jakości/. Nie wiemy bowiem czy trwałość żarówki równa podanej liczbie godzin świecenia jest "wysoka" czy "niska". Poziom stanu jakości jest - zgodnie z proponowanym w pracy układem definicji - wynikiem wartościowania stanów jakości obiektów przy uwzględnieniu określonego układu porównawczego.

---

1/ B.Oyrzanowski, L.Wasilewski, Postęp...op.cit., s.234.

Wprowadzone rozróżnienie modeli dezintegralnej i syntetycznej relatywizacji stanów jakości jest uzasadnione z natury rzeczy tylko wtedy, gdy jakość bazowa jest funkcją wielowymiarową. Natomiast w rozważanym przypadku, gdy obiekty odwzorowane są w punkty przestrzeni jednowymiarowej, poziom\_rozwoju stanów\_jakości\_jest\_tożsamy\_ze\_względna\_wartością\_cechy\_wybranej\_do\_modelu, tzn. postać analityczna funkcji transformującej wartości cechy na ich poziomy jest jednocześnie postacią analityczną modelu relatywizacji rozwojowej stanów jakości obiektów, czyli

$$\tilde{q}_i = \tilde{x}_i \quad /4.22./$$

Przypominamy, że wartości  $\tilde{q}_i$  interpretujemy jako oceny użyteczności\_badanych\_obiektów.

#### 1° Modele relatywizacji nieunormowanej

1/ Najprostsze, a jednocześnie najbardziej prymitywne oceny użyteczności obiektów daje transformacja stanów cechy na wartości skali porządkowej. Model relatywizacji porządkowej /rangowej/ stosuje się w przypadku, gdy układ porównawczy jest empirycznie dany, tzn. jeżeli określony został n-wymiarowy wektor  $H^* = \left[ \tilde{\eta}_i = \tilde{c}_i \right]_{n \times 1}$  w wyniku odwzorowania zbioru reprezentantów typów wyrobu  $\tilde{E}^*$  ( $\tilde{E}^* \subseteq \tilde{E}$ ).

Transformacja stanów jakości na wartości skali porządkowej<sup>1/</sup> nazywane na ogół rangami lub, przez analogię do dotychczas wprowadzonych terminów, porządkowymi poziomymi rozwoju

---

1/ Przekształcenie to nazywane jest w literaturze statystycznej rangowaniem.

stanów jakości, sprowadza się w rozważanym przypadku do ich uszeregowania w sekwencję, bez wnikania w jakim stopniu poszczególne stany różnią się między sobą. Stany cechy interesują nas jedynie w aspekcie ich "większości", "mniejszości" lub "równości" <sup>1/</sup>. Porównując z tego punktu widzenia poszczególne stany  $\tilde{\eta}_i = \tilde{c}_i$  / $i=1,2,\dots,n$ / można je uporządkować w ciąg zgodnie z relacją niewiększości ( $\leq$ ) dobrze porządkującą zbiór  $H$  <sup>2/</sup>. Elementom zbioru  $\{H^*, \leq\}$  <sup>3/</sup> przyporządkowuje się liczby naturalne /numery/ z  $n$ -elementowego przedziału początkowego zbioru  $N$ , tj. liczby od 1 do  $n$ . Liczby te wskazują na relatywną pozycję /miejsce/ zajmowaną przez poszczególne obiekty w badanym zbiorze reprezentantów. Reguła odwzorowania rangowego ma zatem postać

$$\begin{array}{ccc} \tilde{\eta}_{(1)} = \tilde{c}_{(1)} & \longrightarrow & \tilde{q} = \tilde{x}(\min) = 1 \\ \dots & & \dots \quad /4.23./ \\ \tilde{\eta}_{(n)} = \tilde{c}_{(n)} & \longrightarrow & \tilde{q} = \tilde{x}(\max) = n \end{array}$$

gdzie:  $\tilde{\eta}_{(0)} = \tilde{c}_{(0)}$ ,  $\tilde{\eta}_{(1)} = \tilde{c}_{(1)}$  - punkty układu porównawczego  $H^*$ ;

$\tilde{c}_{(0)}$  i  $\tilde{c}_{(1)}$  spełniają odpowiednio relacje /4.2./ i

/4.4./.

Jest oczywiste, że transformacja /4.23./ zawiera szereg uproszczeń. Odwzorowuje ona bowiem stany jakości obiektów

1/ Por. np. J.P.Guilford, A.L.Comrey, Pomiar w psychologii, 1961, s.28.

2/ Zbiór ten tworzy ciąg monotoniczny niemalejący.

3/ Parę  $\{H^*, \leq\}$  nazywamy zbiorem liniowo uporządkowanym lub łańcuchem. Istotna jest uwaga, że każdy zbiór skończony jest dobrze uporządkowany, tj. istnieje w nim element pierwszy /por.H.Rasiowa, Wstęp...op.cit.s,140/.



na wartości dyskretne o stałym skoku jednostkowym niezależnie od rzeczywistych różnic występujących między pierwotnymi<sup>1/</sup> wartościami funkcji  $C$ . Zbiór liczb naturalnych /numerów/ jest obrazem odzwierciedlającym jedynie relacje porządkowe ustalone w zbiorze  $H^*$ . Oznacza to, że z następstw poszczególnych rang nie można wnioskować o wielkości różnic między wyjściowymi stanami cechy. W skalach porządkowych relacje "większy niż", "równy" i "mniejszy niż" mają tylko numeryczne znaczenie<sup>2/</sup>. Obszar zmienności otrzymanych rang  $\tilde{q}_i = \tilde{x}_i$  jest jednoznacznie wyznaczony liczebnością zbioru  $\tilde{E}^*$  reprezentantów typów uwzględnionych w badaniu jakościowym.

Ponieważ w wyniku transformacji porządkowej tracimy istotną część informacji o stosunkach między stanami jakości poszczególnych obiektów, odwzorowanie to jest w praktyce raczej rzadko stosowane. W przypadkach, gdy stany jakości opisane są wartościami cech mierzalnych w sensie fizycznym, rangowanie służyć może niemal wyłącznie celom wstępnego wartościowania. Wydaje się również, że transformacja ta ilustruje model relatywizacji, który jest podstawą procesów decyzyjnych konsumenta przy zakupie przedmiotów.

Zgodnie z przyjętą w pracy definicją, poziom wartości cechy, a tym samym poziom stanu jakości, wyraża liczba niemianowana, odwzorowująca w rozważanym przypadku w sposób porządkowy wyjściowe stany. Niezwykle pożądanym walorem modelu relatywizacji stanów jakości powinna być porównywalność wyni-

---

1/ Wyjściowymi, bezwzględnyimi.

2/ Patrz twierdzenie o trichotomii dla liczb porządkowych /ibidem, ss.140-147/.

ków wartościowania dotyczących często nieporównywalnych jakościowo obiektów /elementów klas przedmiotów, na których określone są różne jakości/. Porównania takie, nie mające oczywiście sensownej interpretacji technicznej czy użytkowej, posiadają natomiast niesłychanie ciekawy sens ekonomiczny, który sprowadza się m.in. do możliwości formułowania wniośków o poziomie stanu jakości produkcji na dowolnym szczeblu agregacji. Tej cennej właściwości nie posiadają rangi. Obszar zmienności poziomów porządkowych jest bowiem funkcją liczebności zbioru reprezentantów  $\tilde{E}^*$ .

Przykład 4.2.

W wyniku rangowania rozwojowego dwóch typów wyrobu  $w_1$  wprowadzanych do produkcji w przedsiębiorstwie A reprezentantom typów przyporządkowano numery:  $\tilde{q}_{A_1} = 7$  oraz  $\tilde{q}_{B_2} = 10$ . W przedsiębiorstwie B, które wprowadza do produkcji dwa typy wyrobu  $w_2$ , otrzymano analogiczne wyniki wartościowania porządkowego, tj.

$$\tilde{q}_{B_1} = 7 \quad \text{oraz} \quad \tilde{q}_{B_2} = 10.$$

Sformułowanie na tej podstawie na przykład wniosku, że zamierzenia przedsiębiorstw w zakresie postulowanego poziomu jakości produkcji są takie same, byłoby z oczywistych względów nieuzasadnione. Na podstawie dodatkowych informacji o liczebnościach zbiorów  $\tilde{E}_{w_1}^*$  i  $\tilde{E}_{w_2}^*$  stwierdzono, że  $\tilde{q}_{w_1} \in \{1, 2, \dots, 10\}$ , natomiast  $\tilde{q}_{w_2} \in \{1, 2, \dots, 70\}$ .

Informacje te dają podstawę do sformułowania właściwej konkluzji<sup>1/</sup>;

2/ model relatywizacji zunitaryzowanej<sup>2/</sup>; model ten określa funkcja transformująca stany jakości /cechy/ na poziomy ich rozwoju, których obszar zmienności równy jest jednostce.

W literaturze ekonomicznej w celu "zunitaryzowania" transformacji zakłada się prostoliniowość przekształcenia w całym obszarze dyspersji. Przekształcenie to według W.J. Wesołowskiego ma następującą postać analityczną

$$W = \frac{c}{R_c} \quad /4.24./$$

gdzie: W - transformowana wartość  
cechy;

c - pierwotna wartość cechy;

R<sub>c</sub> - rozstęp cechy pierwotnej.

Transformacja /4.24./, którą autor nazywa "uniteryzacją" /unitaryzacją - przyp.T.B./ rozstępu cechy", dotyczy przypadku, gdy cecha jest stymulantą poziomemu rozwojowi<sup>3/</sup>. Sądzymy, że dla destymulanty przekształcenie to przedstawia wzór

$$W = -\frac{c}{R_c} \quad \text{lub} \quad W = 1 - \frac{c}{R_c} \quad /4.25./$$

---

1/ Liczne analogie potwierdzające tę uwagę można przytoczyć również z dziedziny kultury, sportu itp.

2/ Od łac. unitas - jedność. Należy zwrócić uwagę, że w literaturze rozpowszechniona jest niezupełnie poprawna odmiana czasownikowa tego słowa "uniteryzacja" /por.np. R.Kolman, Ilościowe...op.cit.,s.87/.

3/ Por.W.J.Wesołowski,Elementy...op.cit.,s.83.

Wydaje się, że przekształceniom /4.24./ i /4.25./ można nadać bardziej uniwersalny charakter, przyjmując jako wyróżnik układu porównawczego ogólnie zdefiniowaną różnicę /niekoniecznie rozstęp  $R_c > 0$ / między współrzędnymi wzorca i najmniej korzystnego stanu jakości obiektu. W ujęciu tym transformację "zunitaryzowaną" wyraża formuła

$$\tilde{q}_i = \tilde{x}_i = \frac{\tilde{c}_i}{\tilde{c}_{(1)} - \tilde{c}_{(0)}} \quad /4.26./$$

gdzie:  $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$

$\tilde{q}_i = \tilde{x}_i$  - poziom rozwoju stanu jakości /cechy/ i-tego obiektu,

$\tilde{\eta}_i = \tilde{c}_i$  - stan jakości /cechy/ i-tego obiektu,

$\tilde{\eta}_{(0)} = \tilde{c}_{(0)}$ ;  $\tilde{\eta}_{(1)} = \tilde{c}_{(1)}$  - punkty bazowe układu porównawczego.

Wykorzystanie w praktyce formuły /4.26./ wymaga wcześniejszego zdefiniowania wzorca rozwoju  $\tilde{\eta}_{(1)} = \tilde{c}_{(1)}$  oraz najmniej korzystnego stanu jakości  $\tilde{\eta}_{(0)} = \tilde{c}_{(0)}$ . W zależności od celu badań jakościowych i stanu informacji statystycznej dla określenia punktów bazowych można przyjąć jedną z przedstawionych w pkt. 4.1. definicji układów porównawczych, tj. /4.2./ i /4.4./; 4.7./ i /4.9./; /4.7./ i /4.16./ itp.

Własności wzorów /4.24./, /4.25./ i /4.26./ wyjaśniają decyzję zakwalifikowania modelu relatywizacji zunitaryzowanej

do grupy modeli o wartościach nieunormowanych. Łatwo bowiem zauważyć, że unormowanie dotyczy nie względnych stanów jakości /cechy/, lecz obszaru ich zmienności. Ekstremalne poziomy rozwoju - różniące się o jednostkę - mogą przyjmować dla różnych układów odniesienia zróżnicowane, niekoniecznie dodatnie, wartości ze zbioru liczb rzeczywistych. Ogranicza to w poważnym stopniu możliwość agregowania informacji o poziomie stanu jakości produkcji w gospodarce narodowej. Nadmiernym uproszczeniem wydaje się również przyjęcie jako powszechnej reguły prostoliniowego charakteru transformacji w całym obszarze zmienności.

## 2° Modele relatywizacji unormowanej

W celu uzyskania powszechnie jednoznacznej interpretacji wyników wartościowania stanów jakości obiektów, muszą być one wyrażone za pomocą ogólnie przyjętych umownych wartości liczbowych.

Sądzymy, że uniwersalna miara poziomów rozwoju stanów jakości powinna mieć następujące własności:

własność 1. Poziom rozwoju stanu jakości  $\tilde{q}$  jest liczbą niemianowaną i nieujemną

$$\tilde{q} \geq 0 \quad /4.27./$$

własność 2. Wartości  $\tilde{q}$  należą do przedziału  $[0, 1]$

$$0 \leq \tilde{q} \leq 1 \quad /4.28./$$

własność 3. Poziom rozwoju najbardziej korzystnego stanu jakości równy jest jedności /wzorcowy /najwyższy/ poziom rozwoju/

$$\tilde{q} = v(\tilde{\eta}_{(1)}) = 1 \quad /4.29./$$

własność 4. Poziom rozwoju najmniej korzystnego stanu jakości równy jest zero /zerowy(najniższy) poziom rozwoju/

$$\tilde{q} = v(\tilde{\eta}_{(0)}) = 0 \quad /4.30./$$

Walory unormowania wyników relatywizacji na przedział  $[0,1]$  trafnie uzasadnia R.Kolman, który twierdzi, że "Spośród nieograniczonych możliwości wyboru dowolnej liczby naturalnej liczbą najlepiej nadającą się do wyrażenia stopnia jakości /najwyższego poziomu stanu jakości - przyp. T.B./, czyli doskonałości, jest 1, gdyż:

- umożliwia jednoznaczność interpretacji, wyraziście określając graniczną, docelową wartość stopnia doskonałości,
- jako liczbą całkowitą poglądowo odtwarza komplementość,
- jest najmniejszą niepodzielną liczbą całkowitą,
- jej częściami są ułamki dziesiętne przejrzysto odtwarzające częściową niedoskonałość...." itp.; "... liczbą określającą zupełną niedoskonałość, równoznaczną bezwzględnemu brakowi jakości, powinno być zero, gdyż:
- powszechnie jest interpretowana jako symbol nicości, a więc skutecznie określa zupełną niedoskonałość,
- stanowi krańcowe naturalne przeciwstawienie jedności..." itp.<sup>1/</sup>.

---

1/ R.Kolman, Ilościowe...op.cit.,s.82-83.

Przykładem funkcji, których wartości są unormowane na  $[0, 1]$  jest prawdopodobieństwo, miary zależności itp.

W literaturze ekonomicznej i statystycznej znana jest metoda zamiany obszarów zmienności o dowolnych dymensjach i znanych wartościach skrajnych na przedziały  $[0, 1]$ . Problemem tym zajmowali się m.in. E.P.Rajchman, G.G.Azgladow, W.J.Wesołowski, J.Greń i R.Kolman. Nie będziemy referować poglądów poszczególnych badaczy, ponieważ łączy je wspólna idea wykorzystania w transformacji rosztępu wartości cechy. Przekształcenie, które dokonuje się przez obliczenie stosunku zredukowanej wartości cechy do obszaru zmienności, wyrażają następujące funkcje liniowe:

dla stymulanty

$$W = \frac{c - c(\min)}{R_c} \quad /4.31./$$

dla destymulanty

$$W = \frac{c(\max) - c}{R_c} \text{ lub } W = 1 - \frac{c - c(\min)}{R_c} \quad /4.32./$$

gdzie:  $W, c, R_c$  - jak w /4.24./

Wykorzystanie w budowie modelu relatywizacji stanów jakości przekształceń /4.31./ i /4.32./, nazywanych przez niektórych autorów "uniteryzacją /unitaryzacją - przyp.T.B./ zerowaną"<sup>1/</sup>, stanowi niewątpliwy postęp w rozwoju myśli naukowej przechodzącej w zakresie metodyki badań jakości-

---

1/ Por.na przykład W.J.Wesołowski, Elementy...op.cit., s.83. Formuły /4.31./ i /4.32./ autor określa "funkcjami jakości rozwojowej". Por.również E.P.Rajchman. K woprosu ocenki pokazatelej kaczestwa, 1969, ss.44-47 oraz J.Greń, Gry.... op.cit., s.158.

wych bardzo powoli od literackich opisów do procedur sformalizowanych. Trudno się jednak zgodzić z końcową konkluzją jednego z autorów, że w wyniku unitaryzacji zerowanej najkorzystniejszym stanom odpowiadają wartości: " - dla waloru /stymulanty - przyp.T.B./ - 1,0, dla mankamentu /destymulanty - przyp.T.B./ - 0,0", natomiast stany najmniej korzystne określają liczby " 0,0 dla waloru, 1,0 dla mankamentu" 1/.

W pracy proponujemy jednocechowy model relatywizacji rozwojowej o następującej postaci analitycznej

$$\tilde{q}_i = \tilde{x}_i = \left[ \frac{\tilde{c}_i - \tilde{c}_{(0)}}{\tilde{c}_{(1)} - \tilde{c}_{(0)}} \right]^3 \quad /4.33./$$

gdzie:  $\tilde{q}_i$ ,  $\tilde{x}_i$ ,  $\tilde{c}_i$ ,  $\tilde{c}_{(0)}$ ,  $\tilde{c}_{(1)}$  - jak

w /4.26./

$\tilde{c}_i$  - dodatni wykładnik potęgowy charakteryzujący szybkość zmian poziomów rozwoju w zależności od zmian stanów jakości /cechy/.

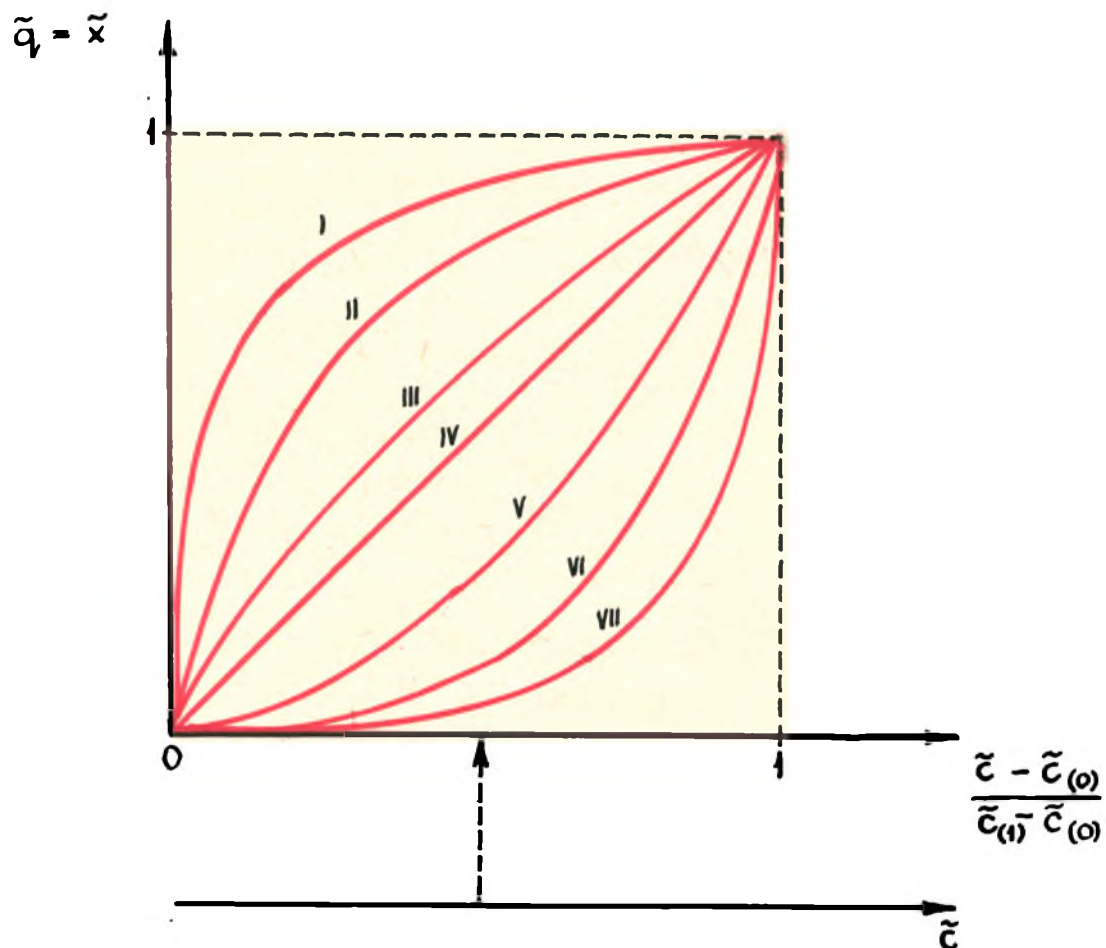
Jest widoczne, że potęgowa funkcja o postaci /4.33./ ma charakter uniwersalny i podobnie jak formuła /4.26./ opiera się na ogólnych definicjach punktów bazowych, określających układ odniesienia. Łatwo wykazać, że proponowane odwzorowanie spełnia postulaty miary uniwersalnie unormowanej.

---

1/ R.Kolman, Ilościowe...op.cit.,s.88.



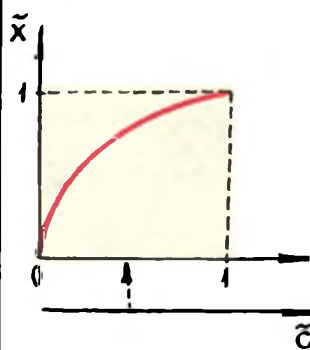
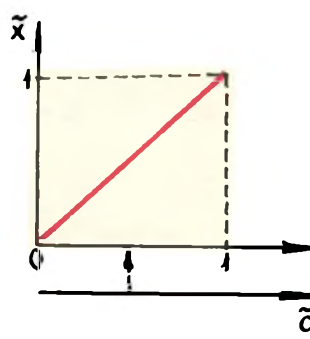
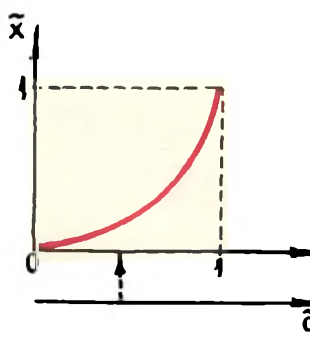
Przekształcenie jednowymiarowej przestrzeni stanów jakości na odcinek / jednowymiarową kostkę jednostkową/  $[0, 1]$  poziomów rozwoju może mieć w zależności od wartości wykładnika potęgowego charakter prosto- lub krzywoliniowy. Zależność tę ilustrują tablica 4.1. i rys. 4.1.



Rys.4.1. Transformacja stanów jakości /cechy/ na poziomy rozwoju dla I.  $\beta = 0,1$  ; II.  $\beta = 0,4$  ; III.  $\beta = 0,8$  ; IV.  $\beta = 1,0$  ; V.  $\beta = 1,5$  ; VI.  $\beta = 3,0$  ; VII.  $\beta = 5,0$  ;

Tablica 4.1.

Charakterystyka transformacji w zależności  
od wartości współczynnika  $\beta$

Rodzaj transformacji	Wartość wykładnika $\beta$	Wartość drugiej pochodnej $\tilde{q}'' = \tilde{x}''$	W y k r e s	Interpretacja
transformacja krzywoliniowa	$0 < \beta < 1$	$\tilde{q}'' = \tilde{x}'' < 0$	krzywa wypukła 	wyniki wartościowania rosną coraz wolniej w stosunku do zmian rozwojowych stanów jakości /cechy/
transformacja liniowa	$\beta = 1$	$\tilde{q}'' = \tilde{x}'' = 0$	prosta 	wyniki wartościowania rosną z jednakową intensywnością w stosunku do zmian rozwojowych stanów jakości /cechy/
transformacja krzywoliniowa	$\beta > 1$	$\tilde{q}'' = \tilde{x}'' > 0$	krzywa wklęsła 	wyniki wartościowania rosną coraz szybciej w stosunku do zmian rozwojowych stanów jakości /cechy/

Wykładnik  $\beta$ , zbliżony merytorycznie do współczynników ważności  $\alpha$ , spełnia w modelu relatywizacji specyficzną rolę. Wartość współczynnika  $\beta$  wskazuje bowiem na jednakość /  $\beta = 1$  /, bądź zróżnicowane /  $\beta \neq 1$  / znaczenie zmian stanów jakości /cechy/ w całym obszarze dyspersji<sup>1/</sup>. Nie analizując w pracy szerzej zagadnienia techniki ustalania wartości tego współczynnika, wydaje się, że procedura ta powinna być zbieżna do zasad konstrukcji systemu wag.

W przykładach ilustrujących praktyczne wykorzystanie sformułowanej postaci modelu relatywizacji punkty bazowe układu zdefiniowane zostaną relacjami /4.7./, /4.9./ i /4.7./, /4.16./ oraz /4.9./, /4.17./.

Przyjmując definicje /4.7./ i /4.16./ otrzymujemy po prostych przekształceniach następującą szczególną postać formuły /4.33./

$$\tilde{q}_i = \tilde{x}_i = \left[ 1 - \frac{d_i(1)}{d_{(0)}(1)} \right] \quad /4.34./$$

gdzie:  $d_i(1) = d(\tilde{\eta}_i = \tilde{c}_i, \tilde{\eta}_{(1)} = \tilde{c}_{(1)})$  -  
odległość stanu jakości /cechy/  
i-tego obiektu od wzorca roz-  
woju /por. /4.10./ /;  
 $d_{(0)}(1) = d(\tilde{\eta}_{(0)} = \tilde{c}_{(0)}, \tilde{\eta}_{(1)} = \tilde{c}_{(1)})$  -  
odległość najmniej korzystnego  
stanu jakości /cechy/ od wzor-  
ca rozwoju /por. /4.15./ /.

---

1/ Jest oczywiste, że zależność między stanami jakości /cechy/ może mieć również postać funkcji segmentowej.

Jak widać, wzór /4.34./ jest analogonem sformułowanej przez Z.Hellwiga miary rozwoju gospodarczego<sup>1/</sup>.

Definiując punkty bazowe układu odniesienia relacjami /4.9./ i /4.17./ otrzymujemy oczywistą transformację formuły /4.33./ o postaci

$$\tilde{q}_i = \tilde{x}_i = \left[ \frac{d_{i(0)}}{d_{(0)(1)}} \right] \quad \text{/4.35./}$$

gdzie:  $d_{i(0)} = d(\tilde{\eta}_i = \tilde{c}_i, \tilde{\eta}_{(0)} = \tilde{c}_{(0)})$   
odległość stanu jakości /cechy/ i-tego obiektu od  
najmniej korzystnego stanu  
jakości /cechy/;  
 $d_{(0)(1)}$  - jak w /4.34./.

#### 4.2.2. Modele wielocechowe

W procesie wyboru cech istotnych początkowa lista cech zostaje zazwyczaj zredukowana do zbioru wieloelementowego ( $m > 1$ ). Mówimy wówczas, że jakość bazowa jest funkcją wielo-wymiarową  $Y = \{C_j\}$  / $j=1,2,\dots,m$ /, która odwzorowuje jednostki badanego zbioru obiektów na wektory liczbowe. Wartościowanie obiektów opisanych wieloelementowymi ciągami liczbowymi jest zadaniem bardziej skomplikowanym niż w przypadku jednowymiarowych stanów jakości. Implikuje bowiem potrzebę

---

1/ Por.Z.Hellwig, Zastosowanie...op.cit.

sprecyzowania zdezagregowanej i syntetycznej postaci modelu relatywizacji stanów jakości.

### 1° Modele relatywizacji dezintegralnej

Wyznaczenie postaci analitycznej modelu dezintegralnej relatywizacji  $Z$ , polega zgodnie z definicją /2.19./ na określeniu  $m$  funkcji  $D_j$ , transformujących wartości poszczególnych cech na poziomy ich rozwoju. Produkt kartezjański tych funkcji odwzorowuje  $m$ -wymiarową przestrzeń stanów jakości  $\tilde{\eta}$  na przestrzeń dezintegralnych poziomów rozwoju  $\tilde{\eta}^{(z)}$ . Własności formalne funkcji  $D_j$ , scharakteryzowanych w pkt. 4.2.1., pozwalają wyróżnić:

1/ modele relatywizacji nieunormowanej /porządkowej/:  
model ten określa  $m$  transformacji perzadkowych /4.23./; przekształcają one stany jakości  $\tilde{\eta}_i$  /  $\tilde{\eta}_i \in H$  / na wektory liczb porządkowych /numerów/  $\tilde{\eta}_i^{(z)}$  /  $\tilde{\eta}_i^{(z)} \in H^{(z)}$  /, tj.

$$\tilde{\eta}_i = [\tilde{c}_{ij}]_{1 \times m} \longrightarrow \tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}]_{1 \times m} \quad /4.36./$$

gdzie:  $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$

$\tilde{x}_{ij} \in [1, n]$  - ranga /poziom porządkowy/ stanu cechy  $C_j$   $i$ -tego obiektu.

Analiza składowych wektora  $\eta_i^{(z)}$  dostarcza informacji o względnych pozycjach i-tego obiektu z punktu widzenia wartości poszczególnych cech:

2/ model relatywizacji unormowanej; model, którego wartości są uniwersalnie unormowane jest objaśniany przez  $m$  funkcji o postaci analitycznej

$$\tilde{x}_{ij} = \left[ \frac{\tilde{c}_{ij} - \tilde{c}_{(0)j}}{\tilde{c}_{(1)j} - \tilde{c}_{(0)j}} \right]^{\beta_j} \quad /4.37./$$

transformujących postulowane stany jakości  $\tilde{\eta}_i = [\tilde{c}_{ij}]_{1 \times m}$  na wektory unormowanych wartości  $\tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}]_{1 \times m}$ ,

gdzie:  $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$ ;  $j=1,2,\dots,m$

$\tilde{c}_{ij}$  - wartość cechy  $C_j$  i-tego obiektu;

$\tilde{c}_{(1)j}$  - najkorzystniejsza wartość cechy  $C_j$ ;

$\tilde{c}_{(0)j}$  - najmniej korzystna wartość cechy  $C_j$  ;

$\tilde{x}_{ij}$  - poziom rozwoju wartości cechy  $C_j$  i-tego obiektu;

$\beta_j$  - dodatni współczynnik potęgowy charakteryzujący szybkość zmian poziomów rozwoju w zależności od zmian wartości cechy  $C_j$ .

Transformacja /4.37./ przekształca przestrzeń stanów jakości  $H$  w jednostkową,  $m$ -wymiarową kostkę  $H^{(z)} = \otimes X_j$ , czyli w  $m$ -tą potęgę kartezjańską  $X^m$ , gdzie:  $X = \{\tilde{x} : 0 \leq \tilde{x} \leq 1\}$ .

## 2° Modele\_relatywizacji\_integralnej

Zgodnie z definicją /2.24./ modelem globalnej relatywizacji nazywamy funkcję  $V$   $m$ -zmiennych przebiegających przestrzeń  $H^{(z)}$  i o wartościach w zbiorze  $Q$ , tj.  $V: H^{(z)} \longrightarrow Q$ .

W relatywizacji rozwojowej argumentami funkcji  $V$  są zdezagregowane poziomy rozwoju  $\eta_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}]_{1 \times m}$  odwzorowywane

w liczby  $\tilde{q}_i$  / $\tilde{q}_i \in Q$ / / $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$ ;  $j=1,2,\dots,m$ /.

Sprecyzowanie sposobu scalania poszczególnych komponentów wektora  $\tilde{\eta}_i^{(z)}$  w syntetyczny wynik wartościowania stanów jakości sprowadza się do ustalenia postaci analitycznej funkcji  $V$ . Problem ten należy do najbardziej kontrowersyjnych zagadnień teorii jakości. Kontrowersyjność poglądów przejawia się szczególnie wyraźnie w dwóch obszarach badawczych:

- przy ustalaniu współczynników wagowych, regulujących udział poziomów rozwoju stanów poszczególnych cech  $\tilde{x}_{ij}$  w globalnym wyniku wartościowania rozwojowego  $\tilde{q}_i$ ;
- przy rozważaniach ustalających rodzaj działania matematycznego, które ma być wykonane na składnikach wektora  $\tilde{\eta}_i^{(z)}$ .

Problem pierwszy był przedmiotem analizy w rozdz. III, stąd też w dalszych rozważaniach zajmiemy się bliżej problemem drugim.

Z punktu widzenia formalnego zapisu modelu relatywizacji w dotychczasowej literaturze proponowane są dwie grupy funkcji:

- funkcje multiplikatywne /iloczynowe/ oraz
- funkcje addytywne.

Model relatywizacji syntetycznej w postaci multiplikatywnej propenują m.in. W. Bobrowski, Cz. Bąbiński, M. Fiedorow, Z. Ostrowski, B. Oyrzanowski i A. Tomaszewski. Przykładami tych propozycji są funkcje o następujących postaciach analitycznych:

- w formule A. Tomaszewskiego i Z. Ostrowskiego "globalny miernik jakości" jest iloczynem średnich arytmetycznych "ocen cząstkowych" dla poszczególnych grup cech, tj.:

$$J = T \cdot A \cdot E \cdot K^{1/4} \quad /438./$$

gdzie: T, A, E i K - miary cech technicznych /T/, użytkowych /A/, estetycznych /E/ i ekonomicznych /K/.

---

1/ Por. A. Tomaszewski, Próba ustalenia kryteriów jakości narzędzi pomiarowych, 1966, Z. Ostrowski, Elementy oceny jakości wyrobów, 1967. Zbliżone formuły proponuje Cz. Bąbiński, który twierdzi, że "miara wynikowa  $M_w$ " jest iloczynem wartości poszczególnych cech, tj. " $M_w = A \cdot B \cdot \dots \cdot K$ ". Zdaniem autora, współczynnikiem wagowym  $m, n, \dots, l$  należy nadać charakter wykładników potęgowych, tzn.  $M_w = A^m \cdot B^n \cdot \dots \cdot K^l$  /Cz. Bąbiński, Metoda decyzji jakościowych w projektowaniu, 1970/. Podobny pogląd wyraża również A. T. Celikowa /por. H. Chojecki, Kwalimetria... op. cit., s. 9/.



Wzór /4.38./ jest szczególnym przypadkiem podstawowej zasady metrologii, która głosi, że "określenie dowolnej wielkości /x/ w taki sposób, by wartości x nie zależały od wyboru jednostek podstawowych spójnego układu wymiarowego, może być wyrażone tylko i jedynie w postaci iloczynu potęgowego  $x = \prod_{i=1}^m M_i$ , gdzie: m jest liczbą wielkości podstawowych /M<sub>i</sub>/ w bazie układu wymiarowego, α<sub>i</sub> jest wykładnikiem potęgowym, zwanym krótko dymensją lub wymiarem wielkości /x/ względem wielkości podstawowej /M<sub>i</sub>/ " 1/

- według innych autorów iloczynowa postać modelu powinna mieć zastosowanie szczególnie w przypadku tzw. "punktowej metody oceny jakości", która "... polega na tym, że oceny liczbowe rozumiane jako liczby punktów /stopnie/, przyporządkowane stanom cech poszczególnych jednostek, dodaje się do siebie lub przez siebie mnoży. Otrzymana w ten sposób ... liczba punktów dla każdej rozpatrywanej jednostki określa względną jakość kompleksową tej jednostki" 2/.

"Względną jakość kompleksową Q " mogą - zgodnie z tym po-  
glądem - wyrażać następujące funkcje

$$Q = \prod_{j=1}^m \alpha_j \cdot c_j \quad /4.39./$$

---

1/ A. Tomaszewski, Problem ilościowej oceny jakości, 1968, s.14.  
2/ W.J. Wesolowski, Elementy...op.cit.,s.66. Należy zwrócić uwagę, że prezentowane na podstawie literatury formuły poddajemy w pracy jedynie nieistotnej modyfikacji, polegającej na oznaczaniu indeksu cechy symbolem "j" o obszarze zmienności od 1 do m.

oczywiście w przypadku przyjęcia systemu wag jednostkowych,

tj.  $\sum_j \alpha_j = 1$ , mamy

$$Q = \prod_{j=1}^m c_j \quad /4.40./$$

funkcja potęgowa ma postać

$$Q = \left[ \prod_{j=1}^m c_j^{\alpha_j} \right]^{1/\sum_j \alpha_j} \quad /4.41./$$

w przypadku posługiwania się średnią geometryczną funkcja

/4.41./ wyraża się wzorem

$$Q = \left[ \prod_{j=1}^m c_j^{\alpha_j} \right]^{1/\sum_j \alpha_j} \quad /4.42./$$

lub

$$Q = \left[ \prod_{j=1}^m c_j \right]^{1/m} \quad /4.43./$$

1/ Por. również B. Oyrzanowski, Postęp...op.cit. W pracy tej autor proponuje dla określenia "syntetycznego wskaźnika jakości Q" formułę

$$Q = \prod_{j=1}^m \left( \frac{c_j}{c_j^0} \right)^{\alpha_j} \quad \text{gdzie: } c_j^0 - \text{natężenie } j\text{-tej}$$

cechy/stan cechy -  
przyp. T.B./wyrobu  
wzorcowego.

2/ Taką samą postać analityczną modelu, lecz dla wartości unormowanych formułą również W.B. Muradian i S.M. Minosian /por. H. Chojecki, Kwalimetria...op.cit., s.9/ oraz W. Bobrowski w art. "Model matematyczny syntetycznego wskaźnika jakości" /1973/. Zbliżoną w sensie merytorycznym do formuły A. Tomaszewskiego postać modelu proponuje M. Fiedorow, według którego "kompleksowy wskaźnik jakości K" jest średnią geometryczną 4 "zbiorczych wskaźników", tj. c.d. 220.

o średniej /4.43./ mówi się nieraz, że jest nieważoną /prostą/ średnią geometryczną. Ścisłej należałoby powiedzieć, że jest ona ważona systemem wag jednostkowych. Istotnie, wzór /4.43./ jest szczególną postacią formuły /4.42./, przy założeniu, że  $\bigwedge_j \alpha_j = 1$ .

Przegląd najczęściej spotykanych w literaturze i stosowanych w praktyce multiplikatywnych postaci modelu relatywizacji stanów jakości nasuwa szereg krytycznych uwag:

- w wielu opracowaniach teoretycznych brak jest wyraźnej deklaracji dla jakich celów badawczych opracowana metoda ma służyć. Na podstawie przykładów ilustrujących proponowane metody, można jednak sądzić, że postacie analityczne modelu sformułowane zostały w zasadzie wyłącznie dla celów wartościowania zgodnościowego stanów jakości. Należy sądzić, że wynika to z dwóch powodów:

po pierwsze - w dotychczasowych kierunkach rozwoju teorii

jakości oraz w praktycznych badaniach jakościowych obserwuje się niewielkie zainteresowanie badaczy statystyczną analizą porównawczą, a tym samym budową modeli relatywizacji w sensie rozwojowym. Dominującym zagadnieniem przewijającym się w literaturze i praktyce badań jakościowych jest konstrukcja modelu zgodności stanu jakości materialnego przedmiotu z ustaleniami normy;

---

c.d. 2/  $K = [T \cdot E \cdot F \cdot U]^{1/4}$

gdzie: T, E, F i U - miary własności konstrukcyjno-technologicznych /T/, kosztów produkcji i eksploatacji /E/, wykonywanych przez wyrób funkcji roboczych /wydajności i jakości wykonywanej pracy/ /F/ i właściwości użytkowych /U/, /por. M. Fiedorow, O kompleksowej ocenie jakości przemysłowych izdelij, 1966, ss. 24-30/.

po drugie - wydaje się, że model multiplikatywny jest mało przydatny w badaniach porównawczych postulowanych stanów jakości ze względu na powszechnie znane własności formalne postaci iloczynowej. Wartości funkcji multiplikatywnej, np. średniej geometrycznej, nie mają, w przypadku relatywizacji rozwojowej, uzasadnienia logicznego, gdy jedna ze względnych składowych poziomów stanów/cech/ wektorów  $\tilde{\eta}^{(z)}$  jest liczbą ujemną lub równą zero. O ile pojawienie się w formule obliczeniowej liczby ujemnej jest mało prawdopodobne, o tyle wartości zerowe mogą wystąpić w modelu przynajmniej m razy, co daje nierzadkie wyniki sprzeczne z przesłankami logicznego rozumowania; np. jednostce o zdezagregowanym poziomie stanu jakości  $\tilde{\eta}^{(z)} = [1; 0]$ , tzn. o najwyższym poziomie rozwoju pierwszej i najniższym poziomie rozwoju drugiej cechy, przyporządkowuje się globalny poziom rozwoju  $\tilde{q} = 0$ ;

- sądzimy, że łączenie zagadnienia wyboru postaci analitycznej modelu relatywizacji z problemem addytywności stanów cech uwzględnionych w modelu jest niedostatecznie uzasadnione i prowadzi bądź do fetyszyzowania przydatności funkcji iloczynowej<sup>1/</sup>, bądź preferowania, budzącej naszym zdaniem szereg wątpliwości, tzn. "punktowej metody oceny jakości".<sup>2/</sup> Wydaje się, że łączenie tych problemów jest

---

1/ Np. A. Tomaszewski twierdzi, że "jedyną formą określania jakości może być tylko iloczyn potęgowy..., gdyż tylko wtedy stosunki jej wartości mogą być niezależne od bazy wymiarowej" /A. Tomaszewski, Problem... op.cit., s. 14/.

2/ Pogląd w zakresie metod punktowych sprecyzujemy przy omawianiu unormowanych modeli addytywnych.

przejawem powszechnie obserwowanej w teorii jakości skłonności do mnożenia lub dodawania bezwzględnych /absolutnych/ stanów cech, a nie poziomów ich rozwoju /względnych stanów/. Równoznaczne jest to w wielu przypadkach z pominięciem etapu relatywizacji zdezagregowanej. Tymczasem, jak wykazaliśmy, sformułowanie modelu wartościowania dezintegralnego w sposób naturalny rozwiązuje problem addytywności wartości poszczególnych zmiennych wchodzących do modelu wartościowania globalnego.

Na tle tych uwag, w statystycznych badaniach porównawczych bardziej przydatne wydają się addytywne postacie modelu relatywizacji integralnej.

1/ modele relatywizacji porządkowej /nieunormowanej/; jest to najprostszy rodzaj modelu addytywnego, który wyraźnie ilustruje powiązanie poziomu zdezagregowanego z wynikiem globalnej relatywizacji. W celu określenia założeń modelu wartościowania rangowego, załóżmy, że zgodnie z /4.23./ i /4.24./ określony został wektor

$$\tilde{\eta}_1^{(z)} = [\tilde{x}_{1j}]_{1 \times m}$$

oraz na podstawie /3.18./ wektor współczynników wagowych

$$\lambda = [\alpha_j]_{1 \times m}$$

gdzie:  $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$ ;  $j=1,2,\dots,m$

$\tilde{x}_{1j} \in [1,n]$  - ranga /poziom

porządkowy/ stanu cechy  $C_j$   
i-tego obiektu.

Przejsście do globalnych wyników wartościowania może być dokonane na drodze transformacji porządkowej ciągu sum lub średnich arytmetycznych rang  $\tilde{x}_{ij}$  ważonych współczynnikami  $\alpha_j$ , tzn.

$$\begin{aligned} \tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}] &\longrightarrow \tilde{q} = \min_i \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{ij} = 1 \\ \dots \dots \dots &\dots \dots \dots /4.44./ \\ \tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}] &\longrightarrow \tilde{q} = \max_i \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{ij} = n \end{aligned}$$

lub

$$\begin{aligned} \tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}] &\longrightarrow \tilde{q} = \min_i \overline{\tilde{x}_i} = 1 \\ \dots \dots \dots &\dots \dots \dots /4.45./ \\ \tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}] &\longrightarrow \tilde{q} = \max_i \overline{\tilde{x}_i} = n \end{aligned}$$

gdzie:  $\overline{\tilde{x}_i}$  - średnia ranga /miejsce/  
i-tego obiektu ze względu na  
wartości  $m$  cech;

$$\overline{\tilde{x}_i} = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \alpha_j} \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{ij}$$

w przypadku systemu wag jedno-  
stkowych

$$\bar{\tilde{x}}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{ij}$$

Zgodnie z transformacjami /4.44/ i /4.45/ im mniejsza suma numerów lub średnie miejsce reprezentanta typu wyrobu tym wyższy jest syntetyczny poziom rozwoju stanu jakości;

2/ modele relatywizacji unormowanej; w ostatnich latach w literaturze światowej, a w szczególności radzieckiej i francuskiej, obserwuje się wzrastające zainteresowanie wykorzystaniem w badaniach porównawczych funkcji addytywnych. Przeglądu najbardziej interesujących lub najczęściej używanych w praktyce postaci analitycznych tych funkcji dokonamy z punktu widzenia spełniania przez nie postulatów uniwersalnie unormowanej miary  $\tilde{q}$  /por. pkt. 4.2.1/.

Krytyczne rozważenia wymagają przede wszystkim modele określone powszechnie w literaturze "metodami punktowymi". Konieczność ta wynika chociażby z faktu, iż metody te, mające charakter nakazu prawnego<sup>1/</sup>, są obecnie powszechnie stosowane w praktyce przemysłowej.

Istotę metody punktowej mogą wyrażać addytywne funkcje o następujących postaciach analitycznych

$$Q = \sum_{j=1}^m \alpha_j c_j \quad /4.46./$$

---

1/ Metody te określone są w Polskich Normach, normach branżowych itp. W normalizacji krajowej za podstawowy akt prawny w tej mierze należy uznać normę PN - 66/A - 04022.

w przypadku systemu wag jednostkowych

$$Q = \sum_{j=1}^m c_j \quad /4.47./$$

gdzie:  $Q$  określa się jako "agregatowy wskaźnik poziomu jakościowego"<sup>1/</sup> lub "względną jakość kompleksową"<sup>2/</sup>;  
 $c_j$  jest stanem cechy  $C_j$  wyrażonym w punktach.

Funkcje wyrażone wzorami /4.46./ i /4.47./ są aktualnie szeroko wykorzystywane w systemach klasyfikacji jakościowej m.in. w Polsce i Związku Radzieckim. Rządziej funkcja addytywna przedstawiana jest w postaci średniej arytmetycznej

$$Q = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \alpha_j} \sum_{j=1}^m \alpha_j c_j \quad /4.48./$$

lub harmonicznnej

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_j}{\sum_{j=1}^m \frac{\alpha_j}{c_j}} \quad 3/ \quad /4.49./$$

- 
- 1/ J. Stankiewicz, Niektóre... op. cit., s. 20.
  - 2/ W. J. Wesolowski, Elementy... op. cit., s. 66.
  - 3/ Średnią harmoniczną proponuje m.in. S. M. Barabasz i A. W. Kozienko w pracy "Kompleksna ocena jakości produkcji" /1970/.



Opisowi metod punktowych poświęcone są m.in. prace A. Garnoarczyka, J. Gordona, T. Kaźmierczaka, N. A. Razumowa i J. Stankiewicza. W pracach tych system punktowy określa się z reguły jako niezwykle przydatną, mimo subiektywizmu<sup>1/</sup>, metodę badań porównawczych. W kwestii tej wyrażamy odmienny pogląd oparty na następujących przesłankach:

- stan jakości obiektu zgodnie z przyjętą definicją jest wektorem wartości cech kwantyfikowalnych. W szczególnym przypadku stan jakości przedmiotu może być więc wektorem wartości cech niemierzalnych w sensie fizycznym /kwantyfikowalne cechy niemierzalne/. Wartości te, jako odwzorowania liczbowe określeń opisowych stanowiących wyjściową formę konstatacji stanów cechy, są elementami skali punktowej o określonym obszarze zmienności /por. pkt. 2.2.2./. Obszar zmienności wartości skali punktowej zależy m.in. od możliwości jednoznaczego zdefiniowania opisowego punktów skali, pamięci i wrażliwości skali sensorycznej itp.<sup>2/</sup>. W praktyce badań jakościowych korzysta się np. z 2, 3, 4, 5 lub 10-punktowych skal przedziałowych. W literaturze podejmowane są próby uzasadnienia optymalnej, jednakowej dla wszystkich cech liczby punktów skali; na przykład T. Kaźmierczak twierdzi, że skalą taką jest przedział 5-punktowy<sup>3/</sup>, natomiast R. Kolman sądzi, że najbardziej przydatnym sposobem taksacji jest skala

---

1/ Choć na przykład T. Kaźmierczak twierdzi, że informacje o jakości uzyskiwane za pomocą oceny punktowej charakteryzują się większą wiarygodnością, obiektywizmem i precyzją, niż w innych systemach oceny /T. Kaźmierczak, Zastosowanie... op. cit., s. 2/.

2/ Por. S. Pietras, O jakości... op. cit., ss. 104-107.

3/ Por. T. Kaźmierczak, Zastosowanie... op. cit., s. 15.

7-punktowa<sup>1/</sup>. Choć rozstrzygnięcie tego problemu należy z pewnością do towaroznawców, sądzymy jednak, że ustalenie dla poszczególnych cech identycznych skal punktowych wydaje się mało realne, a z punktu widzenia teoretycznego chyba zbyteczne. Wprowadzenie jednolitej, np. 5-punktowej, skali wartości może bowiem spowodować w niektórych przypadkach bądź zmniejszenie możliwości różnicowania jakościowego obiektów /utrata precyzji/ - gdy istnieje możliwość jednoznacznie- go opisowego zdefiniowania większej ilości punktów niż zawiera skala, bądź pozorny /formalny/ wzrost precyzji różnicowania przedmiotów - gdy liczba jednoznacznych definicji opisowych jest mniejsza niż liczba punktów przyjętej skali<sup>2/</sup>. Obszar zmienności skali powinien być zależny od rodzaju cechy, której stany określane są w wyniku badań organoleptycznych /sensorycznych, biologicznych itp./.

Ze względu na tradycję i wygodę skalę punktowe są na ogół tak konstruowane, że skwantyfikowane stany cech niemierzalnych oddziałują stymulacyjnie na poziom rozwoju stanu jakości obiektu<sup>3/</sup>. Nie widzimy natomiast istotnych powodów przemawiających za odmienną interpretacją wartości cech mierzalnych i kwantyfikowalnych niemierzalnych, polegającą na utożsamianiu wartości punktowych z poziomami rozwoju stanów cechy. W dotychczasowych rozważaniach wykazaliśmy, że terminy te różnią się istotnie i, w sensie przyjętych określeń, ilości

---

1/ Por. R. Kolman, *Ilościowe...* op. cit., s. 133.

2/ Por. J. J. Guilford, A. L. Comrey, *Pomiar...* op. cit.

3/ W dotychczasowej literaturze jedynie R. Kolman proponuje "destymulacyjnie" określone skale punktowe /por. R. Kolman, *Ilościowe...* op. cit., ss. 132-133/.

punktów również wyznaczają stany cechy, a nie poziomy ich rozwoju. Podobnie bowiem jak nie wiemy, czy trwałość żarówki równa 2400 godzin świecenia jest "wysoka" czy "niska", zbliżone problemy będziemy mieli, gdy otrzymamy informację, że wartość cechy "smak" wynosi 4 punkty. Sądzymy, że omawiane zróżnicowanie interpretacji wartości cech wynika z faktu, iż wysiłki wielu badaczy zajmujących się problematyką jakości skierowane były raczej na poszukiwanie sposobów rozwiązania problemu addytywności niż na rozważaniach dotyczących metod porządkowania obiektów ze względu na wartości poszczególnych funkcji /cech/. Powodowało to, z reguły, pomijanie etapu relatywizacji zdezagregowanej. Jest zatem oczywiste, że wynik dodawania stanów cech nie może informować o globalnym poziomie rozwoju stanu jakości obiektu, lecz jedynie o "sumarycznym stanie jakości";

- "sumaryczne stany jakości", które nie informują w sposób bezpośredni o wynikach relatywizacji, posiadają niewielką wartość poznawczą również ze względu na nieporównywalność otrzymanych wielkości liczbowych<sup>1/</sup>. Brak porównywalności jest konsekwencją występującego na ogół zróżnicowania stosowanych skal punktowych dla tych samych cech, co determinuje zróżnicowanie obszarów zmienności "sumarycznych stanów jakości". Tezę tę potwierdza praktyka badań jakościowych, w których wykorzystywane są m.in. systemy:

5-punktowe; stosowane np. w badaniach organoleptycznych  
masła<sup>2/</sup>,

---

1/ Zarówno w przypadku porównań w układzie krajowym jak i międzynarodowym.

2/ Taki system "Oceny punktowej" przyjęto na Międzynarodowej Ocenie Masła w Helsinkach w 1967r."/por. też S. Pietras, O jakości.. op.cit., s.107/.

- 20-punktowe; często przyjmowane w normach jakościowych NRD i RFN <sup>1/</sup>;
- 40-punktowe; stosowane np. w ZSRR w badaniach organoleptycznych piwa <sup>2/</sup>, a w Polsce w badaniach jakościowych pieczywa; <sup>3/</sup>
- 100-punktowe; stosowane w Polsce w badaniach jakościowych większości środków spożywczych, np. piwa /!/ mleka i przetworów mlecznych <sup>4/</sup>.

W krajowym przemyśle obywatelskim stosowane są również systemy 130, 140 i 150 - punktowe <sup>5/</sup>.

Przeprowadzone rozważania pozwalają sformułować pogląd, że utożsamianie punktowego sposobu kwantyfikacji stanów cech z modelem syntetycznej relatywizacji stanów jakości pozbawione jest dostatecznie uzasadnionych podstaw. Niezależnie bowiem od tego, czy stany cech wyrażone są w punktach, kg, cm itp., procedura przyporządkowania obiektowi globalnego wyniku wartościowania jakościowego powinna być zgodna z ideą, proponowanej w pracy, superpozycji odwzorowań. Pominięcie jednego z etapów przedstawionego złożenia funkcji może, jak wykazaliśmy, prowadzić do istotnych błędów semantycznych i metodologicznych.

- 
- 1/ Np. system ten jest powszechnie przyjęty w Niemieckim Towarzystwie Rolniczym /Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft/ oraz w normach TGE /NRD/.
- 2/ Por. N. A. Razumow, Problemy powyszenia kaczestwa produkcyi, 1968.
- 3/ Por. PN-71/A-74 108.
- 4/ Por. PN-65/A-86155 oraz PN-64/A-04022.
- 5/ Por. np. ZN-70/0-91016.

W literaturze ekonomicznej można spotkać propozycje podkreślające w sposób mniej lub bardziej wyraźny związek zdezagregowanego etapu relatywizacji z wartościowaniem globalnym stanów jakości. Na przykład B. Oyrzanowski proponuje model addytywny w postaci średniej arytmetycznej

$$Q = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \alpha_j} \sum_{j=1}^m \alpha_j \frac{c_j}{c_j^0} \quad 1/ \quad /4.50./$$

gdzie:  $c_j^0$  - natężenie j-tej cechy  
/stan cechy - przyp. T.B./  
wyrobu wzorcowego.

Zbliżona do formuły /4.50./ postać analityczna modelu relatywizacji jest coraz częściej rozważana w krajowej i zagranicznej literaturze kwalimetrycznej, w tym m.in. przez G. Fiszera, W. Jędrzejczaka, J. Kowalczyka, B. Łykawienkę i D. Szpiektorowa. Model ten ma jednak istotne mankamenty wynikające m.in. z uwzględnienia w formule obliczeniowej zdegenerowanego do jednego punktu układu porównawczego. Nieokreślenie promienia zerowego, który wyznacza najmniej korzystny stan jakości obiektu, dało w efekcie stosowania tego modelu w praktyce nadmiernie optymistyczne wyniki wartościowania<sup>2/</sup>.  
Formuła /4.50./ nadająca relatywizacji charakter "pseudorozwojowy", nie ma ponadto postulowanych własności unormowanej miary poziomu rozwoju<sup>3</sup>

1/ Por. B. Oyrzanowski, Cele i metody mierzenia jakości, 1972.  
2/ Tezę tę uzasadnimy szerzej w rozdz. V.

Na tle przeprowadzonej dyskusji wybranych formuł modeli relatywizacji integralnej stanów jakości, sądzimy, że postać analityczna funkcji  $V$ , przekształcającej elementy przestrzeni  $H^{(z)}$  w globalne poziomy rozwoju  $\tilde{q} = V(\tilde{\eta}^{(z)}) / (\tilde{\eta}^{(z)} \in H^{(z)})$ ;  $\tilde{q} \in Q$ , może być wyrażona np. średnią arytmetyczną

$$\tilde{q} = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \alpha_j} \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{1j} \quad /4.51./$$

gdzie:  $\tilde{q}_1$  - globalny poziom rozwoju stanów 1-tego obiektu<sup>1/</sup>;

$\alpha_j$  - współczynnik ważności j-tej cechy;

$\tilde{x}_{1j}$  - poziom rozwoju wartości cechy  $C_j$  1-tego obiektu; zgodnie z proponowaną w pracy definicją poziomu rozwoju wartości

/4.33\*/

$$\tilde{x}_{1j} = \left[ \frac{\tilde{c}_{1j} - \tilde{c}_{(0)j}}{\tilde{c}_{(1)j} - \tilde{c}_{(0)j}} \right] \quad \text{zatem}$$

$$\tilde{x}_{1j} \in [0, 1]$$

Ze względu na warunek  $\tilde{x}_{1j} \in [0, 1]$  funkcja /4.51\*/ spełnia postulaty miary unormowanej. Pożądane wydaje się wykorzystanie w badaniach porównawczych szczególnych postaci średniej

1/ Dokładniej - reprezentanta 1-tego <sup>typu</sup> wyrobu.

arytmetycznej, które w zależności od postulowanych własności systemu wag, określimy następująco:

niech  $\bigwedge_j \alpha_j > 0$  /por. 3.22./ oraz  $\sum_{j=1}^m \alpha_j = m^{-1}$  /por. 3.24./ stąd

$$\tilde{q}_1 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{1j} \quad 2/ \quad /4.51'/$$

- natomiast, gdy  $\bigwedge_j \alpha_j > 0$  oraz  $\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1$  /por. 3.23./ /  
otrzymujemy

$$\tilde{q}_1 = \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{1j} \quad /4.51''/$$

Zgodnie z formułą /5.51''/ model relatywizacji integralnej jest wypukłą kombinacją liniową<sup>3/</sup> współczynników ważności i poziomów rozwoju wartości cech, czyli w zapisie macierzowym

$$H^{(z)}_{(n \times m)} \times \bigwedge_{(m \times 1)} = Q_{(n \times 1)} \quad /4.52'/$$

- 
- 1/ W rozdz. III /pkt. 3.4./ udowodniliśmy, że każdy wwktor wag  $\bigwedge$  o komponentach nieujemnych  $\alpha_j \geq 0$  można sprowadzić do systemu wag sumujących się do  $\sum_{j=1}^m$  lub 1.
  - 2/ Zbliżoną formułę stosuje R. Kolman w pracach "Elementy... op.cit." i "Ilościowe... op.cit."
  - 3/ Ze względu na własność  $\alpha_j > 0$  jest to kombinacja ściśle wypukła /por. J. Greń, Gry... op.cit., s. 160/.

Przyjęcie w uzasadnionych przypadkach jednakowych wag dla wszystkich cech uwzględnionych w modelu, oznacza w związku z własnościami /3.24./ i /3.23./, nadanie im wartości:

- jednostkowych  $\bigwedge_j \alpha_j = 1$  / w formule /3.51'./ lub

- ułamkowych  $\bigwedge_j \alpha_j = \frac{1}{m}$  / w formule /4.51''./, a transformacjom /4.51''./ i /4.51''./ postaci

$$\tilde{q}_1 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \tilde{x}_{1j}$$

Proste przekształcenie, zgodnie z /4.51'./ i /4.51''./ "sumarycznych stanów jakości" na globalne poziomy rozwoju przedstawia przykład 4.3.

**Przykład 4.3.**

W cyt. pracy N.A. Razumowa "Problemy powyszenija..." podany jest opis badań organoleptycznych piwa, których główne zasady, po pewnym formalnym uporządkowaniu, ilustruje tablica

J	Nazwa cechy $C_j$	Współczynnik ważności $\alpha_j$	Zbiory wartości punktowych $\{\tilde{c}_1\}$	Wartości punktowe $\tilde{c}_j$ piwa badanego	$\alpha_j \tilde{c}_j$
1	Przezroczystość i blask	1	{1,2,3,4}	3	3
2	Piana i nasycenie CO <sub>2</sub>	3	{1,2,3,4}	4	12
3	Smak i zapach	5	{1,2,3,4}	2	10
4	Opakowanie	1	{1,2,3,4}	3	3
$\sum_{j=1}^4$		10			28

Zródło: N.A. Razumow, Problemy...op.cit.



Po prostych modyfikacjach otrzymujemy

j	$\alpha_j$	$\tilde{x}_j$	$\alpha_j \tilde{x}_j$	$\alpha_j$	$\tilde{x}_j$	$\alpha_j \tilde{x}_j$
1	2	3	4	5	6	7
1	0,1	0,75	0,075	0,5	0,75	0,375
2	0,3	1,00	0,300	1,5	1,00	1,500
3	0,5	0,50	0,250	2,5	0,50	1,250
4	0,1	0,75	0,075	0,5	0,75	0,375
$\sum_{j=1}^4$	1,0	X	$\tilde{q}=0,70$	5,0	X	$3,500 \rightarrow \tilde{q}=0,70$

W sformułowanym modelu addytywnym punkty bazowe układu odniesienia  $\tilde{z}_{(0)}$  i  $\tilde{z}_{(1)}$  są obrazami matematycznymi na ogół abstrakcyjnych obiektów. Punktem tym funkcja /4:51/ przyporządkowuje wartości 0 i 1. Transformacja otrzymanych integralnych poziomów rozwoju  $\tilde{q}_i$  na wyniki wartościowania w rzeczywistym układzie porównawczym, w którym  $\tilde{z}_{(0)}$  i  $\tilde{z}_{(1)}$  są stanami jakości konkretnych jednostek badanego zbioru, nie nasuwa większych problemów teoretycznych. W tym celu wystarczy dokonać prostego przekształcenia

$$\tilde{q}_i^* = \frac{\tilde{q}_i - \tilde{q}/\min/}{\tilde{q}/\max/ - \tilde{q}/\min/} \quad /4:53:/$$

gdzie:  $\tilde{q}_i^* \in [0, 1]$  - integralny poziom rozwoju stanu jakości i-tego obiektu w rzeczywistym układzie porównawczym;

$\tilde{q}_i$  - integralny poziom rozwoju stanu jakości  $i$ -tego obiektu w abstrakcyjnym układzie odniesienia;

$\tilde{q}/\text{min}/$  - minimalny poziom rozwoju stanu jakości rzeczywistej jednostki w abstrakcyjnym układzie odniesienia;

$\tilde{q}/\text{max}/$  - maksymalny poziom rozwoju stanu jakości rzeczywistej jednostki w abstrakcyjnym układzie odniesienia.

Model geometryczny przekształcenia zdezagregowanych poziomów rozwoju stanów jakości  $\tilde{\eta}^{(z)}$  - punktów  $m$ -wymiarowej jednostkowej kostki  $H^{(z)} = X^m$  - w integralne poziomy  $\tilde{q}$ , przedstawia układ  $(m+1)$  - wymiarowy<sup>1/</sup>, w którym mamy  $m$  osi współrzędnych  $\tilde{x}_j$  / $j=1,2,\dots,m$ /<sup>2/</sup> oraz dodatkową oś syntetycznych poziomów rozwoju  $\tilde{q}$ . Współrzędne punktów

$$\underbrace{(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_m)}_{\tilde{\eta}^{(z)}}, \tilde{q}$$

są wartościami uniwersalnie unormowanymi, tj.:  $\tilde{x}_j \in [0,1]$  oraz  $\tilde{q} \in [0,1]$ .

---

1/  $(m+1)$  - wymiarowa kostka.

2/ Wyznaczających zdezagregowane poziomy rozwoju  $\tilde{\eta}^{(z)}$ .

Zmiany poziomów rozwoju poszczególnych cech  $\tilde{x}_j$  mogą z jednakową /wagi jednakowe/ lub zróżnicowaną /wagi zróżnicowane/ intensywnością wpływać na integralną wartość  $\tilde{q}$ . Ogólnie można przyjąć, że wzrost któregośkolwiek z poziomów  $\tilde{x}_j$  /przy założeniu; pozostałe  $\tilde{x}_j = \text{const}^{1/}$ ; powoduje zawsze określony wzrost syntetycznego poziomu  $\tilde{q}$  /punkt  $\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{q}$  wznosi się<sup>2/</sup>.

Istotnym zagadnieniem teoretycznym badań porównawczych jest wyznaczenie kierunku i zwrotu linii rozwoju, która określa najszybszy wzrost poziomu globalnego  $\tilde{q}$ . Sądzymy, że przesłanki rozwiązania tego problemu wynikają z logicznej interpretacji przyjętego w badaniach systemu współczynników wagowych  $\Lambda = [\alpha_j]_{1 \times m}^{3/}$ .

Uzasadnienie tej tezy wynika z następującego rozumowania:

- przyjęcie w liniowym modelu addytywnym wag jednako-  
wych, nakazuje zgodnie z logiką interpretacji wag  $\alpha_j$  przywiązywać jednakową uwagę do przyrostów wartości  $\tilde{x}_j$  wszystkich cech. Integralny poziom rozwoju  $\tilde{q}$  identycznie reaguje na jednakowe zmiany jednej z wartości  $\tilde{x}$ . Stąd też linie maksymalnego tempa wzrostu poziomu  $\tilde{q}$  są jednako-  
we nachylone do wszystkich osi  $\tilde{x}_j$ , a zatem posiadają one kierunek i zwrot wektora współczynników ważności  $\Lambda$ , np.

- 1/ Realność tego założenia wynika z przyjętego w pracy formalnego warunku istotności cech /założenie niezależności lub co najwyżej słabej zależności wartości cech uwzględnionych w modelu/
- 2/ Wynika to z własności średniej arytmetycznej, która zmienia swą wartość tylko w przypadku zmiany sumy poszczególnych składników.
- 3/ W niektórych pracach z zakresu badań porównawczych linię największego rozwoju wyznacza się na podstawie globalnych i częściowych środków ciężkości /por. np. W.J. Wesołowski, Metoda... op. cit. /.

w przypadku modelu 2-cechowego do wektora  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix}$  lub  $\begin{bmatrix} 1,0 \\ 1,0 \end{bmatrix}$ .

Istotnie, wektor  $\Lambda$  jest gradientem<sup>1/</sup> liniowej funkcji

$$\tilde{q} = \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_j \quad \text{tzn.}$$

$$\nabla \tilde{q} = \left[ \frac{\partial \tilde{q}}{\partial \tilde{x}_j} \right]_{1 \times m} = [\alpha_j]_{1 \times m} \quad /4.54./$$

- przyjęcie wag zróżnicowanych narzuca inną strategię zmian wartości  $\tilde{x}_j$ , polegającą na zwiększaniu przede wszystkim poziomów rozwoju wartości cech o większych wagach. Np. w przypadku systemu wag  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$  zwiększanie poziomów wartości  $\tilde{x}_1$  nie podowuje efektywnego wzrostu globalnego poziomu  $\tilde{q}$ . Istotny wzrost  $\tilde{q}$  można jedynie uzyskać w wyniku zwiększania współrzędnych  $\tilde{x}_2$ .

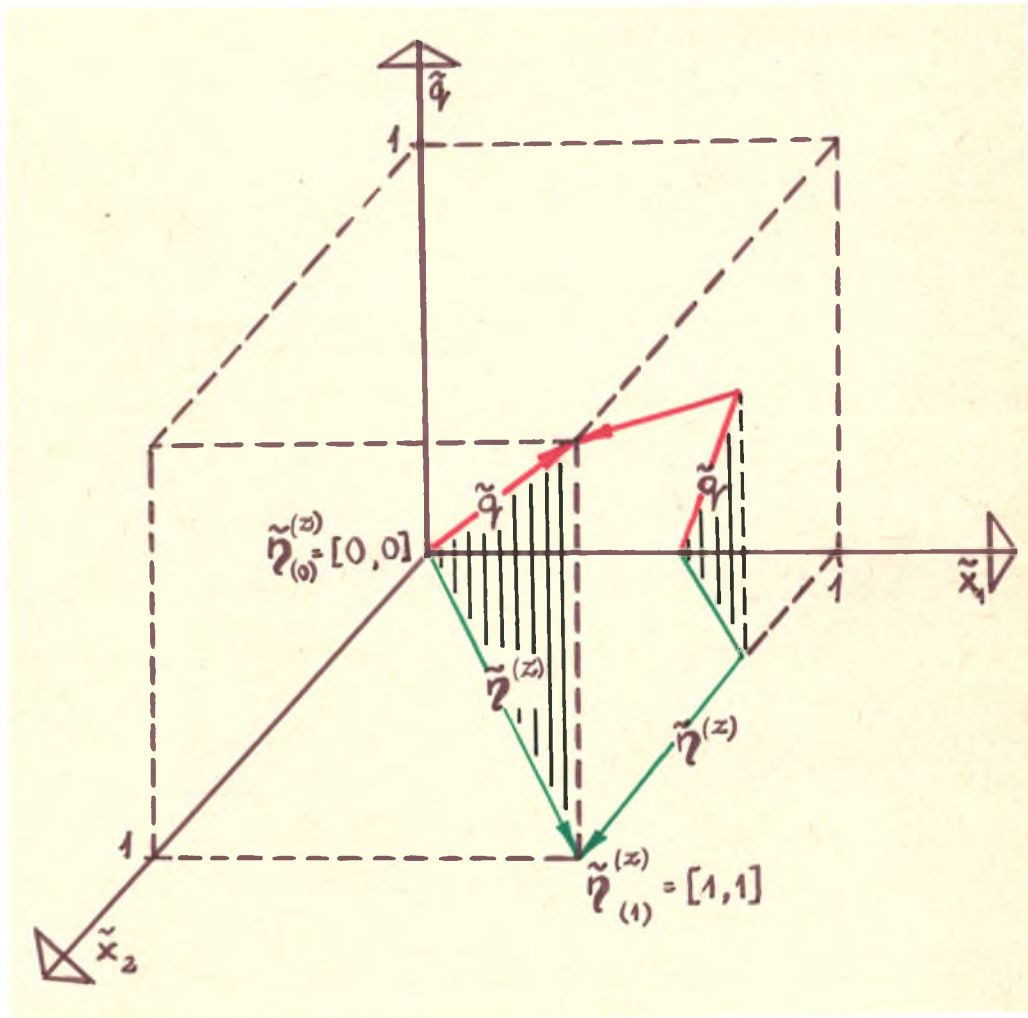
Z punktu widzenia "dobroci" estymacji użyteczności obiektów przez wartości rozważanej funkcji liniowej, istotna wydaje się uwaga, że tylko w jednym przypadku dla danego systemu wag linia najszybszego rozwoju wskazuje bezpośrednio na wzorcowy punkt bazowy, tj. jednostkowy wektor  $\tilde{\eta}^{(z)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}_{1 \times m}$ .

W pozostałych przypadkach linie maksymalnego rozwoju "wyprzedzają" zdezagregowane poziomy rozwoju  $\tilde{\eta}^{(z)}$  na "brzeg"

---

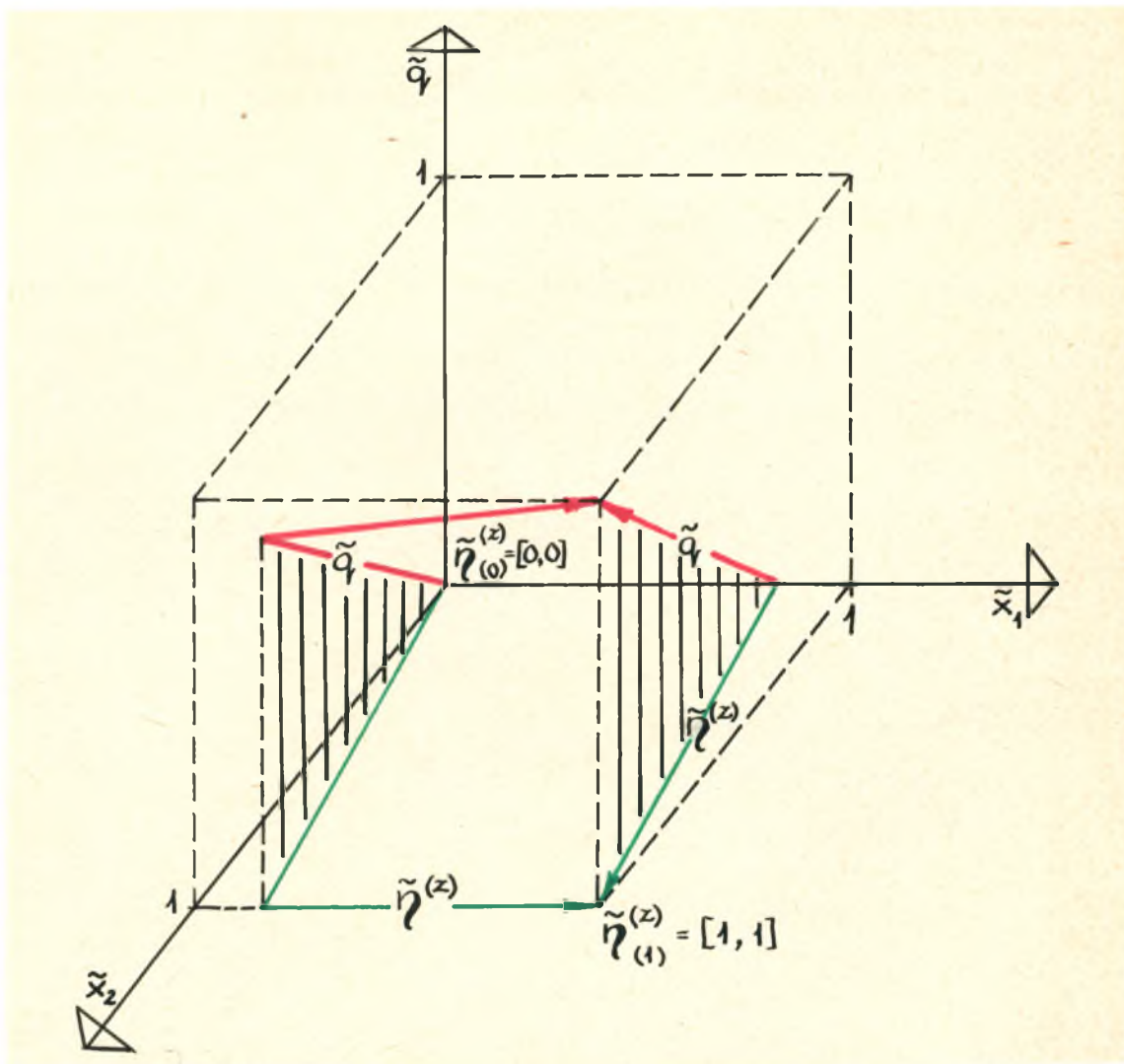
1/ Gradientem pola skalarne, który oznaczyliśmy operatorem nabra  $\nabla$ , jest wektor określony w każdym punkcie pola, mający kierunek zgodny z kierunkiem normalnej do powierzchni równych wartości pola i zorientowany w kierunku wzrastania wartości funkcji. Wyraża ona największą prędkość wzrastania wartości funkcji /por. L.N. Bronsztejn, K.A. Siemiędiajew, Matematyka, 1968, ss. 666-667/.

kostki  $H^{(z)}$ <sup>1/</sup> : Kierunek dalszego "polepszania" współrzędnych punktów  $\tilde{\eta}^{(z)}$  wskazuje wektor leżący na "brzegu" kostki zorientowany do wierzchołka  $\tilde{\eta}^{(z)}$ <sub>(1)</sub> ; uwagę tę dla modelu 2-cechowego ilustrują rys. rys. 4.2. i 4.3.



Rys. 4.2. Linie najszybszego wzrostu wartości modelu liniowego w systemie wag niezróżnicowanych.

1/ "Wyczerpywanie" rezerw /resursów/ rozwoju ze względu na poszczególne cechy.



Rys. 4.3. Linie najszybszego wzrostu wartości modelu liniowego w systemie wag zróżnicowanych

$$\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}.$$

Łatwo zauważyć, że linie ortogonalne do wektora współczynników ważności  $\Lambda$  wyznaczają zbiory punktów  $\tilde{\eta}^{(z)}$ , którym przyporządkowane są te same globalne poziomy rozwoju  $\tilde{q}$  <sup>1/</sup> Powierzchnie jednakowych wartości modelu syntetycznej relaty-

---

1/ Wynika to z relacji /4.54/.

wizacji nazywać będziemy powierzchniami indyferencji wyboru<sup>1/</sup> lub zamiennie izokwantami.

Równania izokwant osobno zanalizujemy dla przypadku modelu o wagach jednakowych i dla przypadku przyjęcia w modelu systemu wag zróżnicowanych.

I. Addytywne modele liniowe o wagach niezróżnicowanych;  
załóżmy, że model relatywizacji jest funkcją dwóch zmiennych o systemie wag  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix}$  / lub  $\begin{bmatrix} 1,0 \\ 1,0 \end{bmatrix}$  /, tj.  $\tilde{q} = 0,5 \tilde{x}_1 + 0,5 \tilde{x}_2$ . Izokwanty jako linie prostopadłe do wektora mają równanie liniowe postaci

$$0,5 \tilde{x}_1 + 0,5 \tilde{x}_2 = b = \text{const.}$$

Ponieważ równanie izokwanty jest identyczne z postacią analityczną addytywnej funkcji wartościowania, stały parametr  $b$  wyraża więc bezpośrednio globalny poziom rozwoju  $\tilde{q}$ . Postać odcinkową równania wyraża formuła

$$\frac{\tilde{x}_1}{a} + \frac{\tilde{x}_2}{a} = 1 \quad \text{gdzie: } a = \frac{b=\tilde{q}}{0,5}$$

Izokwanty odmierzają zatem na osiach  $\tilde{x}_1$  i  $\tilde{x}_2$  odcinki o jednakowej długości  $a$ . W celu wyznaczenia zbiorów możliwych zestawień poziomów rozwoju wartości poszczególnych cech.<sup>2/</sup>

---

1/ Tzn. powierzchniami obojętnego /niepreferowanego/ wyboru lub po prostu "poziomicami mapy rozwoju stanów jakości".  
2/ Możliwych wektorów  $\eta$  (Z).

którym odpowiadają te same globalne wyniki relatywizacji  $\tilde{q}$ , należy po prawej stronie równania izokwanty podstawiać kolejno wartości z przedziału  $[0, 1]$ .

Przyjmując np. wartości  $\tilde{q} = 1$ ,  $\tilde{q} = 0,8$  i  $\tilde{q} = 0,5$  otrzymujemy odpowiednio równania:

$$\left. \begin{array}{l} 0,5 \tilde{x}_1 + 0,5 \tilde{x}_2 = 1 \\ \frac{\tilde{x}_1}{2} + \frac{\tilde{x}_2}{2} = 1 \end{array} \right\} \tilde{q} = 1 = \text{const}$$

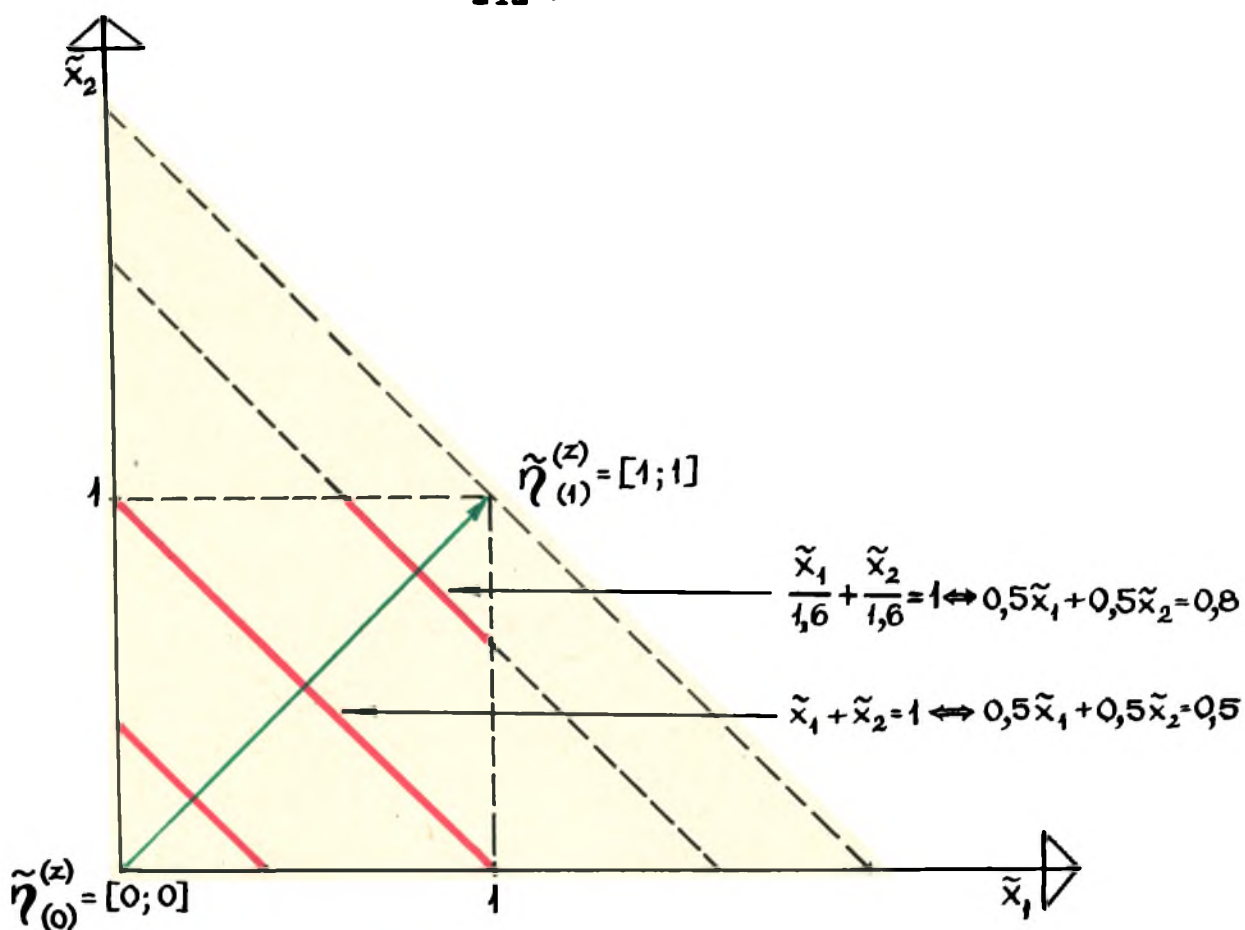
$$\left. \begin{array}{l} 0,5 \tilde{x}_1 + 0,5 \tilde{x}_2 = 0,8 \\ \frac{\tilde{x}_1}{1,6} + \frac{\tilde{x}_2}{1,6} = 1 \end{array} \right\} \tilde{q} = 0,8 = \text{const}$$

$$\left. \begin{array}{l} 0,5 \tilde{x}_1 + 0,5 \tilde{x}_2 = 0,5 \\ \tilde{x}_1 + \tilde{x}_2 = 1 \end{array} \right\} \tilde{q} = 0,5 = \text{const}$$

Dla  $\tilde{q} = 1$  linia indyferentnych punktów  $\tilde{\eta}^{(z)}$  degeneruje się do zbioru jednoelementowego, tj. do punktu bazowego  $\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)} = [1, 1]$ . W ostatnim przypadku jednakowe poziomy globalnego rozwoju  $\tilde{q} = 0,5$  można m.in. przyporządkować punktom  $[0,0 ; 1,0]$ ,  $[0,3 ; 0,7]$ ,  $[0,5 ; 0,5]$ ,  $[0,7 ; 0,3]$  i  $[1,0 ; 0,0]$ . Izokwanty wyznaczają więc odcinki, które na rys. 4.4. zaznaczone są ciągłymi liniami, przy czym pierwszy i ostatni odcinek degeneruje się do punktu.<sup>1/</sup>

1/ Wektor zerowy  $\tilde{\eta}_{(0)}^{(z)} = [0,0 ; 0,0]$  i wektor jednostkowy  $\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)} = [1,1]$ .

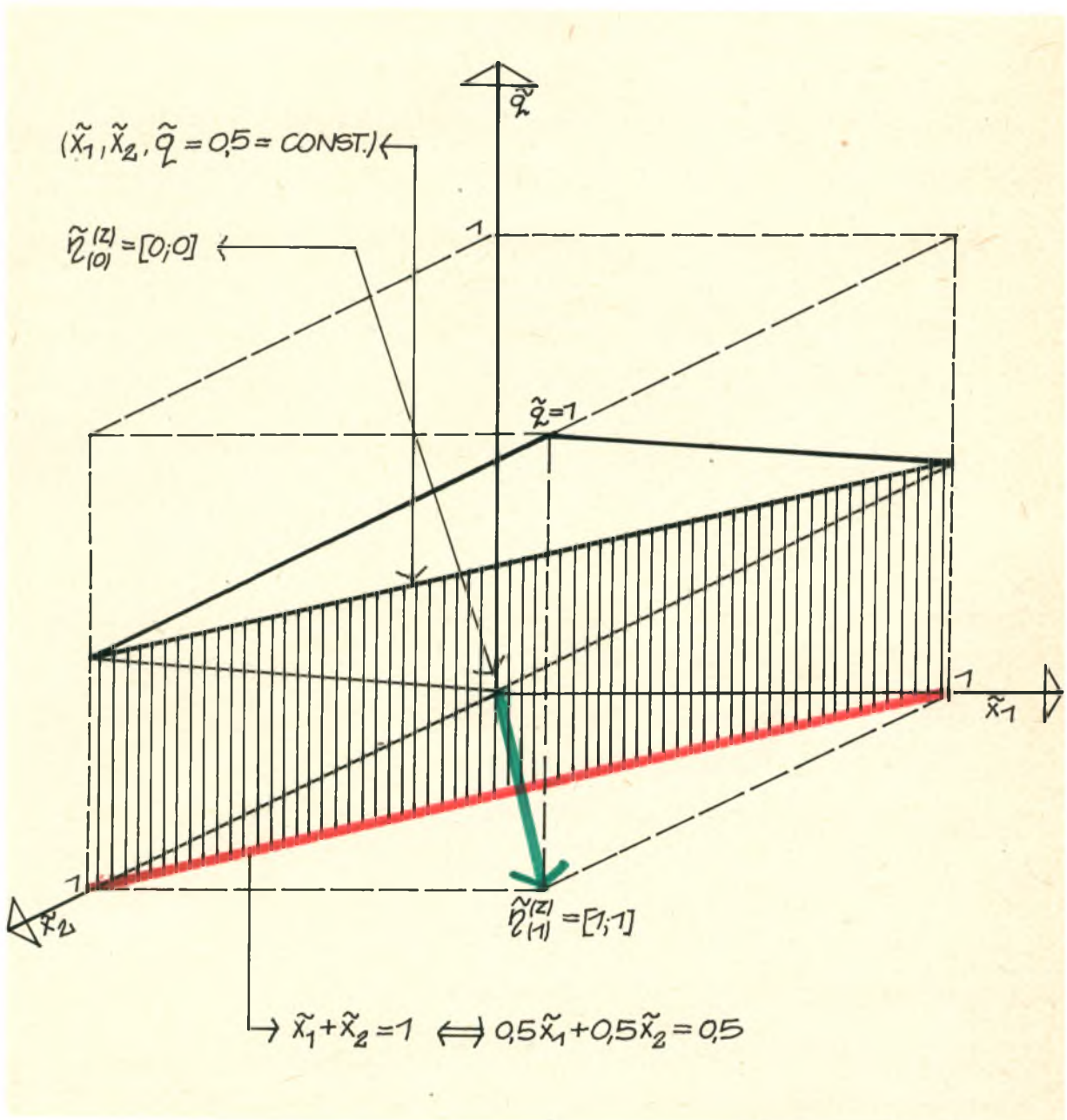




Rys. 4.4. Izokwanty w liniowym modelu relatywizacji o wagach niezróżnicowanych.

Model geometryczny przekształcania zdezagregowanych poziomów rozwoju  $\tilde{\eta}^{(z)}$  na globalne wyniki relatywizacji  $\tilde{q}$  przedstawia układ 3-wymiarowy, zilustrowany na rys. 4.5.

Przeprowadzone rozważania łatwo uogólnić na przypadek modelu uwzględniającego wartości  $m$  cech. Izokwanta w przestrzeni  $m$ -wymiarowej, jako powierzchnia ortogonalna do wektora współczynników wagowych  $\mathbf{w}$ , określona jest równaniem



RYŚ. 4.5. MODEL GEOMETRYCZNY LINIOWEJ RELATYWIZACJI INTEGRALNEJ STANÓW JAKOŚCI W SYSTEMIE WAG NIEZRÓZNICOWANYCH.

$$\sum_{j=1}^m \frac{1}{m} \tilde{x}_j = \frac{1}{m} \tilde{x}_1 + \frac{1}{m} \tilde{x}_2 + \dots + \frac{1}{m} \tilde{x}_m = b = \text{const} \quad /4.55./$$

Oczywiście wartości stałego parametru  $b$  informują, w rozważanym modelu relatywizacji, bezpośrednio o integralnych poziomach rozwoju  $\tilde{q}$ .

Równaniu /4.55./ o postaci odcinkowej

$$\sum_{j=1}^m \frac{\tilde{x}_j}{a} = \frac{\tilde{x}_1}{a} + \frac{\tilde{x}_2}{a} + \dots + \frac{\tilde{x}_m}{a} = 1 \quad /4.56./$$

$$\text{gdzie: } a = \frac{b = \tilde{q}}{1/m}$$

odpowiada hiperpłaszczyzna<sup>1/</sup>, która odmierza na osiach poziomów rozwoju wartości poszczególnych cech odcinki o tej samej długości  $a$ .

II. Addytywne modele liniowe o wagach zróżnicowanych; załóżmy, że model jest funkcją 2 zmiennych. W celach pogłębionych rozważmy następujący przypadek systemu wag zróżnicowanych

$$\uparrow = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$$

Równanie izokwenty, jako linii ortogonalnej do wektora wyraża formuła

$$0,1 \tilde{x}_1 + 0,9 \tilde{x}_2 = b = \text{const.}$$

---

1/ W układzie 3-wymiarowym izokwanta jest płaszczyzną.

o postaci odcinkowej

$$\frac{\tilde{x}_1}{a_1} + \frac{\tilde{x}_2}{a_2} = 1$$

$$\text{gdzie: } a_1 = \frac{b=\tilde{q}}{0,1}; \quad a_2 = \frac{b=\tilde{q}}{0,9}$$

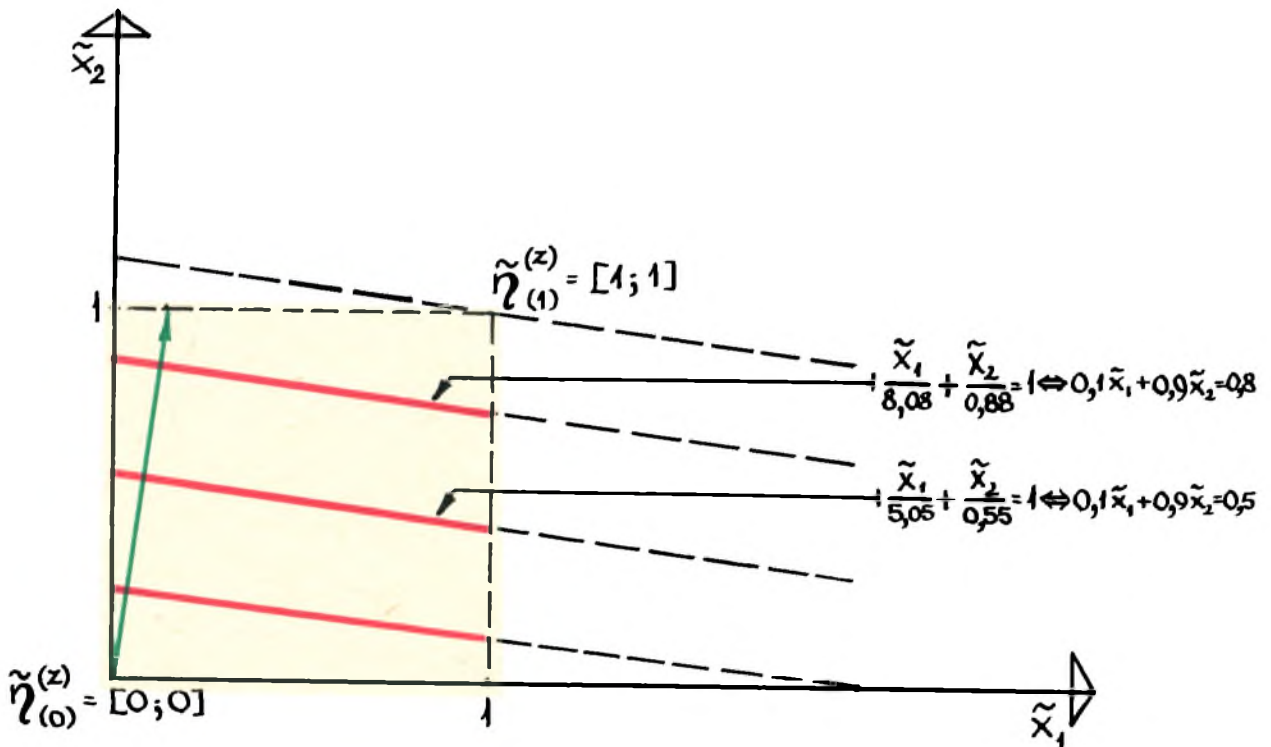
Linie indyferencji odmierzają więc w tym przypadku na osiach  $\tilde{x}_1$  i  $\tilde{x}_2$  odcinki o zróżnicowanych długościach  $a_1$  i  $a_2$ .

Przyjmując kolejno np. wartości  $\tilde{q} = 1$ ,  $\tilde{q} = 0,8$  i  $\tilde{q} = 0,5$  otrzymujemy odpowiednio równania

$$\left. \begin{array}{l} 0,1 \tilde{x}_1 + 0,9 \tilde{x}_2 = 1 \\ \frac{\tilde{x}_1}{10,10} + \frac{\tilde{x}_2}{1,11} = 1 \end{array} \right\} \tilde{q}=1=\text{const.}$$
$$\left. \begin{array}{l} 0,1 \tilde{x}_1 + 0,9 \tilde{x}_2 = 0,8 \\ \frac{\tilde{x}_1}{8,08} + \frac{\tilde{x}_2}{0,88} = 1 \end{array} \right\} \tilde{q}=0,8=\text{const.}$$
$$\left. \begin{array}{l} 0,1 \tilde{x}_1 + 0,9 \tilde{x}_2 = 0,5 \\ \frac{\tilde{x}_1}{5,05} + \frac{\tilde{x}_2}{0,55} = 1 \end{array} \right\} \tilde{q}=0,5=\text{const.}$$

W ostatnim przypadku jednakowe globalne poziomy rozwoju  $\tilde{q} = 0,5$  można min. przyporządkować następującym punktom  $[0,0 ; 0,55]$ ,  $[0,3 ; 0,52]$ ,  $[0,5 ; 0,5]$ ,  $[0,8 ; 0,46]$  i  $[1,0 ; 0,44]$ .

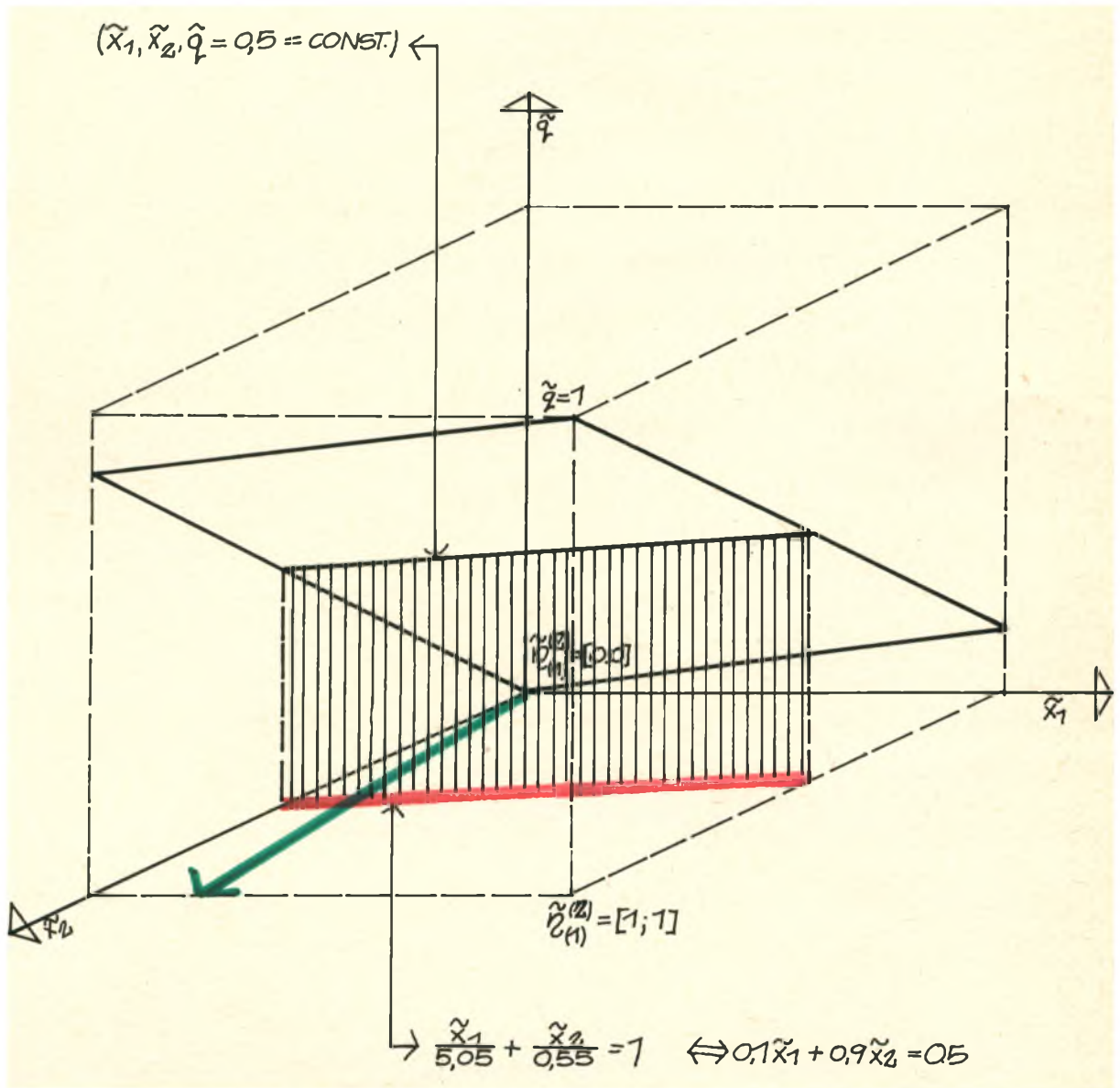
Izokwanty oraz model geometryczny przekształcania zdezagregowanych poziomów rozwoju  $\tilde{\zeta}^{(z)}$  w syntetyczne wyniki relatywizacji - w układzie 3-wymiarowym - przedstawiają rys. 4.6. i 4.7.



Rys. 4.6. Izokwanty w liniowym modelu relatywizacji o wagach zróżnicowanych  $\lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ .

Ogólnie, w  $m$ -wymiarowej przestrzeni  $H^{(z)}$  izokwantę określa równanie

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_j = \alpha_1 \tilde{x}_1 + \alpha_2 \tilde{x}_2 + \dots + \alpha_m \tilde{x}_m = b = \text{const.} \quad /4.57./$$



RYS. 4.7. MODEL GEOMETRYCZNY LINIOWEJ  
 RELATYWIZACJI INTEGRALNEJ STANÓW JAKOŚCI  
 W SYSTEMIE WAG ZRÓŻNICOWANYCH  $\uparrow = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$

a w postaci odcinkowej

$$\sum_{j=1}^m \frac{\tilde{x}_j}{a_j} = \frac{\tilde{x}_1}{a_1} + \frac{\tilde{x}_2}{a_2} + \dots + \frac{\tilde{x}_m}{a_m} = 1 \quad /4.58*/$$

$$\text{gdzie } a_j = \frac{b=\tilde{q}}{\alpha_j}$$

Izokwanta jest zatem hiperpłaszczyzną, która odmierza na poszczególnych osiach  $\tilde{x}_j$  odcinki  $a_j$ .

Przeprowadzona analiza własności modelu integralnej relatywizacji /5.51./ prowadzi do następujących wniosków:

- niewątpliwą zaletą rozważanego liniowego modelu relatywizacji jest względna prostota interpretacji sposobu "scalania" poziomów rozwoju stanów poszczególnych cech w globalny wynik wartościowania;

- prosty sposób wyznaczania izokwant, jako linii ortogonalnych do wektora współczynników ważności, pozwala z łatwością określić możliwe zestawienia poziomów rozwoju  $\tilde{x}_j$  / $j=1,2,\dots,m$ /, tak, aby syntetyczny wynik relatywizacji pozostał niezmienny. Intensywność liniowej substytucji poziomów rozwoju stanów poszczególnych cech jest regulowana systemem wag. Np. system  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$  powoduje, że nawet nieznaczne obniżenie poziomu rozwoju wartości o wadze 0,9 może być zrekompensowane jedynie przez duży przyrost poziomu rozwoju stanu cechy o mniejszej wadze. Jest oczywiste, że zmiany w poziomach rozwoju stanów cech / $\tilde{x}_j$ / łatwo "prze-

tłumaczyć" na zmiany w wyjściowych wartościach  $\sqrt{c_j}$ ;

-rozważenia wymaga jednak problem racjonalności substytucji wartości  $\tilde{x}_j$ . Liniowa substytucja może bowiem nasuwać m.in. następującą wątpliwość: średnia arytmetyczna jest funkcją preferującą przy danym systemie wag wartość sumy poziomów rozwoju stanów poszczególnych cech, bez względu na stopień ich zróżnicowania. Stąd też np. w modelu 4-cechowym o jednakowych wagach identyczne globalne poziomy rozwoju przyporządkowane są m.in. takim punktem jak  $[0,0; 0,0; 1,0; 1,0]$  i  $[0,5; 0,5; 0,5; 0,5]$ . Zagadnienie adekwatności tak sformułowanej substytucji do rzeczywistego mechanizmu kształtowania ocen użyteczności obiektów przez użytkownika jest w literaturze szeroko dyskutowane. Problem ten w istocie rzeczy sprowadza się do określenia "dobroci" estymacji użyteczności przedmiotów przez wartości addytywnego modelu liniowego o sformułowanej postaci. Pewnych sugestii w tej mierze dostarcza wyrażany przez wielu autorów pogląd, że wśród substytucyjnych, tzn. charakteryzujących się tym samym integralnym poziomem rozwoju  $\tilde{q}$ , obiektów lepiej będzie zaspokajał potrzebę użytkownika<sup>1/</sup> przedmiot o bardziej wyrównanych poziomach rozwoju stanów poszczególnych cech. Należy zatem sądzić, że model, którego postać analityczną wyraża średnia arytmetyczna, w przypadkach dużej dysproporcji poziomów rozwoju  $\tilde{x}_j$  zawyża wyniki wartościowania w stosunku do przeciętnego odczucia użytkownika.

Zbliżone stanowisko w tej kwestii reprezentują m.in. E. Rajchman, J. Stankiewicz, D. Szpiektorow, B. Waniew i W. Żurek.

---

1/ Tzn. o wyższej użyteczności.



Zdaniem tych autorów za najbardziej adekwatny model wartościowania należy uznać średnią harmoniczną<sup>1/</sup>, którą zgodnie z przyjętą w pracy symboliką, wyraża wzór

$$\tilde{q}_1 = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_j}{\sum_{j=1}^m \frac{\alpha_j}{x_j}} \quad \text{a/} \quad \text{/4.59./}$$

gdzie: oznaczenia jak w /4.51./

Z poglądem tym trudno się zgodzić m.in. z dwóch powodów:

- średnia harmoniczna przy tej samej sumie poziomów rozwoju  $\tilde{x}_j$  rzeczywiście przyjmuje tym wyższą wartość im mniejsza dyspersja składników wektora  $\tilde{\eta}^{(z)}$ . Należy jednak zwrócić uwagę, że na wartość średniej harmonicznej wpływają przede wszystkim najniższe wartości  $\tilde{x}_j$ . Addytywny model o postaci /4.59./ w odróżnieniu od średniej arytmetycznej zanizła z kolei wyniki integralnego wartościowania stanów jakości obiektów;

- istotną wadą formalną formuły /4.59./ jest brak jednoznaczności określenia wartości  $\tilde{q}$  /brak sensu liczbowego/ w przypadku, gdy wśród komponentów wektora  $\tilde{\eta}^{(z)}$  występują zera.

---

1/ Por.np. E. Rajchman, Niektóre niedostatki metody kompleksnej oceny jakości izdelij maszynostrojenija, 1969, J. Stankiewicz, Niektóre... op.cit., D. Szpiektorow, Niektóre praktyczne problemy oceny jakości izdelij, 1967 oraz B. Waniew, Niektóre niedostatki kompleksnej oceny jakości, 1970. W. Żurek dochodzi do tego wniosku na drodze krytycznej analizy postaci multiplikatywnej /A. Tomaszewskiego/. Por. W. Żurek, Generalne wskaźniki jakości do oceny wyrobów włókienniczych, 1970.

2/ Należy zauważyć, że wielu autorów w formule /4.59./ uwzględniła wyjściowe wartości  $\tilde{c}_j$ .

W świetle przedstawionych dotychczas uwag wydaje się więc, że zagadnienie sformułowania modelu relatywizacji preferującego jednocześnie sumę poziomów rozwoju wartości poszczególnych cech oraz ich wyrównanie /małą dyspersję/ należy traktować jako jeden z najistotniejszych, nierozwiązanych dotąd, problemów teorii jakości.

Przedstawimy obecnie próbę rozwiązania tego <sup>problemu</sup>, w której wykorzystamy ideę miary rozwoju gospodarczego sformułowaną w cyt. już pracy przez Z. Hellwiga<sup>1/</sup>. Założenie proponowanej metody opieramy na ogólnieniu pojęcia odległości /dystansu/.

Rozważana przez nas przestrzeń zdezagregowanych poziomów rozwoju  $H^{(z)}$  jest  $m$ -wymiarową przestrzenią kartezjańską /ortogonalną/, tzn. zbiorem wszystkich uporządkowanych układów  $\tilde{\eta}_i^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}]$  / $i=1,2,\dots$ ;  $j=1,2,\dots,m$  /zmetryzowanych przez wzór Pitagorasa. Nie widzimy zasadniczych powodów, aby nie przyjąć następującej ogólnej definicji odległości:

Definicja 4.1. Odległością dwóch punktów  $\tilde{\eta}_i^{(z)}$  i  $\tilde{\eta}_k^{(z)}$  przestrzeni  $m$ -wymiarowej w ustalonym systemie wag dodatnich  $\Lambda = [\alpha_j]_{1 \times m}$  nazywamy funkcję o postaci analitycznej

$$d(\tilde{\eta}_i^{(z)}, \tilde{\eta}_k^{(z)}) = d_{ik} = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{ij} - \tilde{x}_{kj})^2 \right]^{1/2} \quad /4.60./$$

---

1/ Por. Z. Hellwig, Zastosowanie...op.cit.

W odniesieniu do systemu wag możemy postulować dodatkowo np. sumowalność do  $m / \sum_{j=1}^m \alpha_j = m/$  lub do jedności  $/ \sum_{j=1}^m \alpha_j = 1/$ .

Należy zauważyć, że dotychczasowe definicje odległości przyjmują system\_wag\_jednostkowych. Przyjęcie ogólniejszych założeń /dodatniość wag/ w tym względzie powinno, jak sądzimy, dać ciekawe wyniki teoretyczne i zastosowawcze w statystycznych badaniach porównawczych, w których system wag zróżnicowanych nie jest wcale rzadkością.

Możliwość nazwania relacji /4.60./ metryką wynika ze spełnienia przez wartość tej funkcji wszystkich własności dystansu.

Dowód 4.2.

Założenie:  $\alpha_j > 0 \quad j=1,2,\dots,m$

1/ nieujemność dystansu:  $d_{ik} \geq 0$

- oczywiście  $d_{ik} = 0 \iff \tilde{\eta}_i^{(z)} = \tilde{\eta}_k^{(z)}$

ponieważ

$$\tilde{\eta}_i^{(z)} = \tilde{\eta}_k^{(z)} \iff \bigwedge_j (\tilde{x}_{ij} = \tilde{x}_{kj})$$

stąd

$$d_{ik} = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{ij} - \tilde{x}_{kj})^2 \right]^{1/2} = 0$$

- podobnie

$$d_{ik} > 0 \iff \tilde{\eta}_i^{(z)} \neq \tilde{\eta}_k^{(z)}$$

ponieważ

$$\tilde{\eta}_1^{(z)} \neq \tilde{\eta}_k^{(z)} \iff \bigvee_j (\tilde{x}_{1j} \neq \tilde{x}_{kj}) \implies \bigvee_j \alpha_j (\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj})^2 > 0$$

oczywista jest zatem implikacja

$$\bigvee_j \alpha_j (\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj})^2 > 0 \implies d_{1k} = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj})^2 \right]^{1/2} > 0$$

c.n.d.

2/ symetria dystansu:  $d_{1k} = d_{k1}$

- oczywista jest nierówność

$$d_{1k} = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj})^2 \right]^{1/2} = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j})^2 \right]^{1/2} = d_{k1}$$

c.n.d.

3/ nierówność trójkąta:  $d_{11} \leq d_{1k} + d_{k1}$

- należy udowodnić nierówność

$$\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{1j})^2 \right]^{1/2} \leq \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj})^2 \right]^{1/2} + \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j})^2 \right]^{1/2}$$

W celu przeprowadzenia dowodu wprowadzimy następujące oznaczenia: niech  $\eta'_1$ ,  $\eta'_k$  i  $\eta'_i$  oznaczają punkty o współrzędnych

$$\begin{aligned} \eta'_1 & (\sqrt{\alpha_1} \tilde{x}_{11}, \sqrt{\alpha_2} \tilde{x}_{12}, \dots, \sqrt{\alpha_m} \tilde{x}_{1m}) \\ \eta'_k & (\sqrt{\alpha_1} \tilde{x}_{k1}, \sqrt{\alpha_2} \tilde{x}_{k2}, \dots, \sqrt{\alpha_m} \tilde{x}_{km}) \\ \eta'_i & (\sqrt{\alpha_1} \tilde{x}_{i1}, \sqrt{\alpha_2} \tilde{x}_{i2}, \dots, \sqrt{\alpha_m} \tilde{x}_{im}) \end{aligned}$$

na podstawie związku składowych wektora ze współrzędnymi punktów  $j$ -tą  $/j=1,2,\dots,m/$  składową wektora  $\overline{\eta'_1 \eta'_k}$  można wyrazić jako

$$(\sqrt{\alpha_j} / \tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj} /)$$

podobnie komponenty wektora  $\overline{\eta'_k \eta'_1}$

$$(\sqrt{\alpha_j} / \tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j} /)$$

natomiast  $j$ -tą składową wektora  $\overline{\eta'_1 \eta'_k}$  można przedstawić jako:

$$(\sqrt{\alpha_j} / \tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj} + \tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j} /) ;$$

podnosząc otrzymane formuły do kwadratu otrzymujemy

$$(\alpha_j / \tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj} / ^2)$$

$$(\alpha_j / \tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j} / ^2)$$

oraz  $(\alpha_j / \tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj} + \tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j} / ^2)$

po wprowadzeniu oznaczeń  $\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj} = a_j$ ;  $\tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j} = b_j$

oraz

$$\tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{kj} + \tilde{x}_{kj} - \tilde{x}_{1j} = a_j + b_j$$

dowodzona nierówność przyjmuje postać

$$\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / a_j + b_j / ^2 \right]^{1/2} \leq \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j^2 \right]^{1/2} + \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j b_j^2 \right]^{1/2} \quad /2/$$

otrzymujemy zatem ważoną postać nierówności Buniakowskiego - Cauchy'ego<sup>1/</sup>. Nierówność /2/, ze względu na założoną dodatniość wag, można udowodnić analogicznie. Ogólną zasadę dowodu nierówności Buniakowskiego-Cauchy'ego podajemy za B. E. Wulichem<sup>2/</sup>;

- dla dowodu bierzemy pod uwagę wyrażenie

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j a_j x + \alpha_j b_j^2 = \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j^2 x^2 + 2 \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j b_j x + \sum_{j=1}^m \alpha_j b_j^2$$

/3/

uwzględniając fakt, iż prawa strona równości /3/ jest trójmianem kwadratowym, przyjmującym przy wszelkich wartościach  $x$  wartości nieujemne, wnioskujemy, że wyróżnik tego trójmianu jest niedodatni. Zatem

$$\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j b_j \right]^2 - \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j^2 \sum_{j=1}^m \alpha_j b_j^2 \leq 0$$

czyli ostatecznie

$$\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j b_j \right]^2 \leq \sum_{j=1}^m \alpha_j a_j^2 \sum_{j=1}^m \alpha_j b_j^2 \quad \text{c.n.d.}$$

---

1/ Nierówność ta znana jest także pod nazwą nierówności Buniakowskiego-Szwarcza /por. np. K. Borsuk, Geometria analityczna wielowymiarowa, 1966, ss. 24-25/.

2/ Por. B. E. Wulich, Wiedzenie w funkcjonalnyj analiz, 1967, ss. 12-14.

W świetle tych ustaleń model syntetycznej relatywizacji rozwojowej stanów jakości obiektów wyrażać będzie addytywna funkcja kwadratowa /model nieliniowy/ o następującej ogólnej postaci

$$\tilde{q}_i = 1 - \frac{d_{i(1)}}{d_{(0)(1)}} = 1 - \frac{\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{1j} - \tilde{x}_{(1)j} / 2 \right]^{1/2}}{\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{(0)j} - \tilde{x}_{(1)j} / 2 \right]^{1/2}} \quad /4.61*/$$

gdzie:  $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$  ;

$d_{i(1)} = d(\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)}, \tilde{\eta}_{(i)}^{(z)})$  - odległość między zdezagregowanym poziomem rozwoju stanu jakości  $i$ -tego obiektu  $/\tilde{\eta}_{(i)}^{(z)}/$  i zdezagregowanym wzorcowym poziomem rozwoju  $/\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)}/$  ;

$d_{(0)(1)} = d(\tilde{\eta}_{(0)}^{(z)}, \tilde{\eta}_{(1)}^{(z)})$  - odległość między zdezagregowanym zerowym poziomem rozwoju  $/\tilde{\eta}_{(0)}^{(z)}/$  i deintegralnym wzorcowym poziomem rozwoju  $/\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)}/$  .

Ponieważ  $\tilde{\eta}_{(i)}^{(z)} = [\tilde{x}_{ij}]_{1 \times m}$  ,  $\tilde{\eta}_{(0)}^{(z)} = [\tilde{x}_{(0)j}]_{1 \times m} = [0]_{1 \times m}$  /wektor zerowy/ oraz  $\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)} = [\tilde{x}_{(1)j}]_{1 \times m} = [1]_{1 \times m}$  /wektor jednostkowy/ odległości występujące we wzorze /4.61\*/ można określić formułami

$$d_1(1) = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{1j} - 1/2 \right]^{1/2}$$

oraz

$$d_{(0)}(1) = \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j \right]^{1/2} ;$$

po podstawieniu tych formuł do wzoru /4.61./ otrzymujemy następującą postać analityczną modelu relatywizacji

$$\tilde{q}_1 = 1 - \frac{\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{1j} - 1/2 \right]^{1/2}}{\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j \right]^{1/2}} \quad /4.62./$$

Zakładając sumowalność wag do  $m$ , a następnie do jedności formuła /4.62./ przyjmuje kolejne postacie

$$\tilde{q}_1 = 1 - \frac{\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{1j} - 1/2 \right]^{1/2}}{[m]^{1/2}} \quad /4.62:/$$

oraz

$$\tilde{q}_1 = 1 - \left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{1j} - 1/2 \right]^{1/2} \quad /4.62: '/$$

Nietrudno udowodnić, że proponowany model relatywizacji spełnia postulat miary unormowanej na  $[0, 1]$ .



O wartościach sformułowanego modelu decyduje, jak widać, wartość metryki  $d_1(1)$ , tzn. odległość punktu  $\tilde{\eta}_1^{(z)}$  od wzorcowego poziomu rozwoju  $\tilde{\eta}_1^{(1)}$ . Wzrost tej odległości powoduje, zgodnie z logiką interpretacji, zmniejszenie globalnego wyniku relatywizacji  $\tilde{q}$ . Przyjęcie kolejnych wartości dystansu pozwala określić postacie analityczne izokwant. Podobnie jak przy rozważaniu modeli liniowego, równania izokwant podamy analizie osobno dla przypadku modelu o wagach jednakowych i modelu o systemie wag zróżnicowanych. Przyjmijmy w tym celu np. postać analityczną modelu /4.62"/, tj. modelu, w którym zakłada się sumowalność wag do jedności

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1/.$$

I. Addytywny model nieliniowy o wagach niezróżnicowanych: załóżmy, że model relatywizacji jest funkcją 2 zmiennych o postaci

$$\tilde{q}_1 = 1 - \left[ 0,5 \sqrt{\tilde{x}_{11} - 1} + 0,5 \sqrt{\tilde{x}_{12} - 1} \right]^{1/2}$$

oczywiście równość

$$\left[ 0,5 \sqrt{\tilde{x}_{11} - 1} + 0,5 \sqrt{\tilde{x}_{12} - 1} \right]^{1/2} = d_1(1) = \text{const.}$$

implikuje stałość integralnych poziomów rozwoju  $\tilde{q}_1 = \text{const.}$  dla punktów spełniających powyższe równanie. Równanie to, wyznaczające krzywą indyferencji, można wyrazić również w postaci

$$0,5 \sqrt{\tilde{x}_{11} - 1} + 0,5 \sqrt{\tilde{x}_{12} - 1} = d_1^2(1)$$

a po prostych przekształceniach formułą

$$\frac{\sqrt{\tilde{x}_{11}} - 1/2}{a^2} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_{12}} - 1/2}{a^2} = 1$$

$$\text{gdzie: } a^2 = \frac{d_1^2(1)}{0,5} \quad 1/$$

$$d_1(1) \in [0, 1]$$

$$\tilde{x}_{1j} \in [0, 1]; j=1, 2.$$

Łatwo zauważyć, że izokwanty są w tym przypadku koncentrycznymi okręgami /elipsami równoosiowymi/ o środku w punkcie  $\tilde{\eta}_1^{(z)} = [1; 1]$ . Izokwanty odmierzają więc na przesuniętych o jednostkę osiach  $\tilde{x}_1$  i  $\tilde{x}_2$  odcinki /promienie/ o jednakowych długościach  $a$ ; np\* dla  $d_1(1) = 0,5$  otrzymujemy równanie izokwanty

$$\frac{\sqrt{\tilde{x}_{11}} - 1/2}{0,5} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_{12}} - 1/2}{0,5} = 1$$

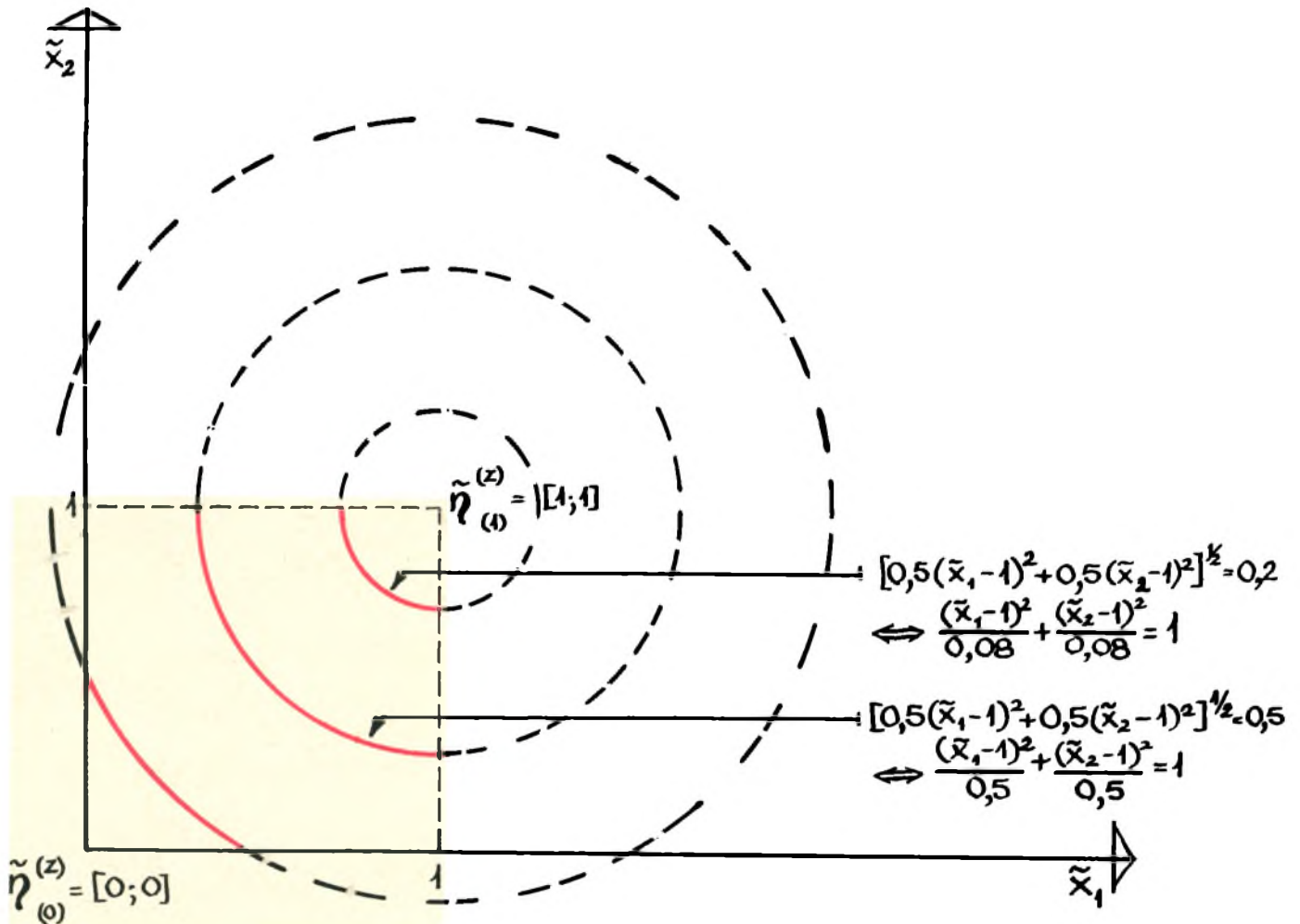
Wszystkim punktom spełniającym to równanie np\*  $[0,3; 1,0]$ ,  $[0,5; 0,5]$ ,  $[1,0; 0,3]$  przyperządkowany jest jednakowy wynik relatywizacji integralnej  $\tilde{q} = 0,5$ .

W rozważanym modelu nieliniowym izokwanty wyznaczają zatem łuki /części okręgów/, które na rys\* 4.8., zaznaczone są ciągłymi liniami, przy czym pierwszy i ostatni łuk degeneruje się do punktu<sup>2/</sup>. Model geometryczny przekształcania

1/ Przyjęcie wag jednostkowych daje relację  $a = d_1(1)$ .

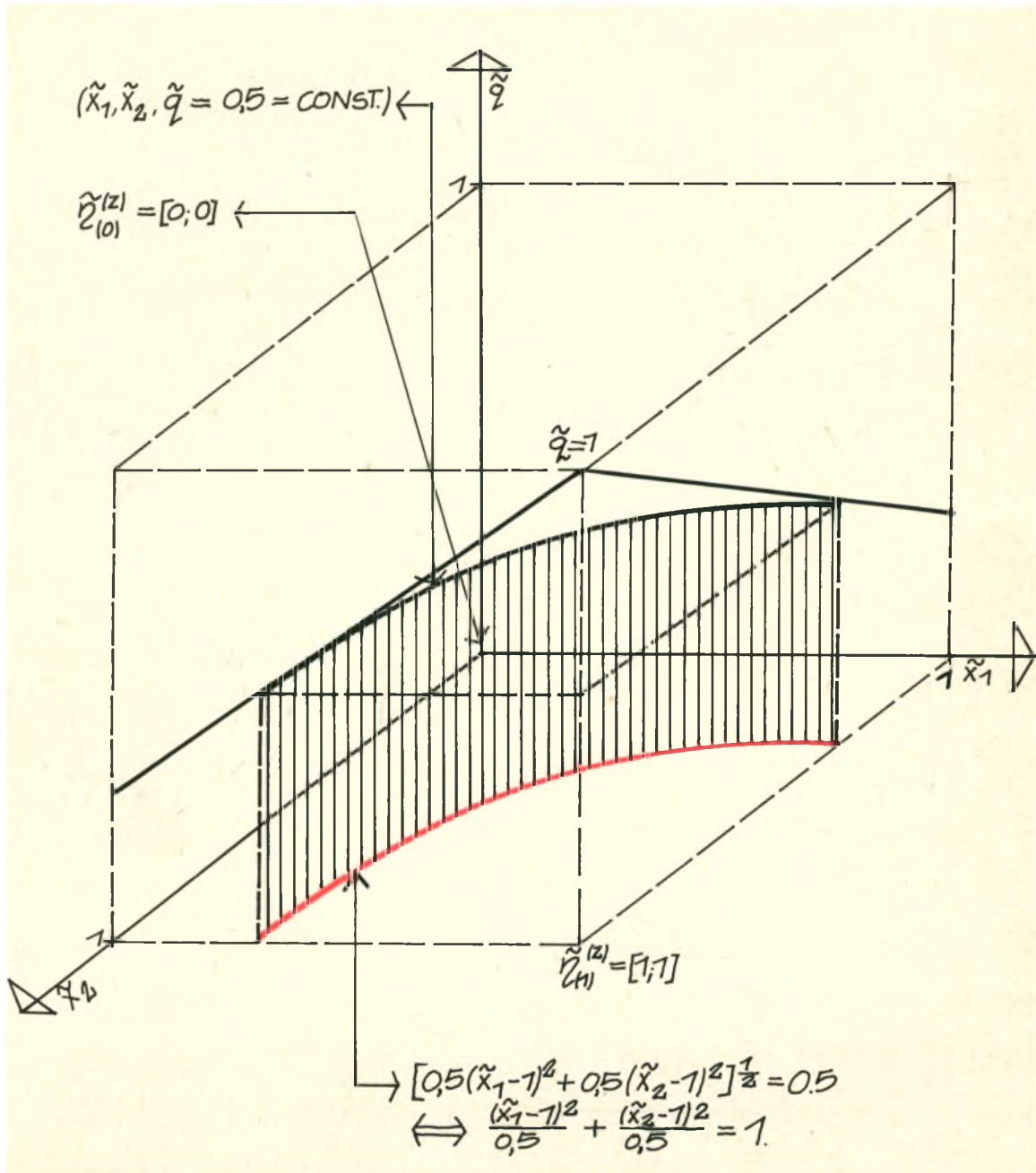
2/  $\tilde{\eta}_{(0)}^{(z)} = [0; 0]$  - punkt okręgu o promieniu 1,41 oraz  $\tilde{\eta}_{(1)}^{(z)} = [1; 1]$  odcinek koncentrycznych okręgów.

zdezagregowanych poziomów rozwoju stanów jakości  $\tilde{\eta}^{(z)}$  na wyniki integralnej relatywizacji przedstawia układ 3-wymiarowy, zilustrowany rys. 4.9.



Rys. 4.8. Izokwanty w nieliniowym modelu relatywizacji o wagach niezróżniowanych

Dane do analizy porównawczej własności modelu liniowego i proponowanego modelu kwadratowego przedstawiają tablice 4.2. i 4.5. Wnioski wynikające z tej analizy przedstawimy w dalszej części rozważań.



RYS. 4.9. MODEL GEOMETRYCZNY NIELINIOWEJ  
 RELATYWIZACJI STANÓW JAKOŚCI  
 W SYSTEMIE WAG NIEIŻNOCOWANYCH

## Integralne poziomy rozwoju stanów jakości w modelach

## 2-cechowych o wagach niezróżnicowanych

Model liniowy /średnia arytmetyczna/			Model nieli- niowy  $\bar{q}$	Model nieliniowy			Model liniowy /średnia arytmetyczna/  $\bar{q}$
równanie izokwanty $\frac{\bar{x}_1}{a} + \frac{\bar{x}_2}{a} = 1$	$\bar{\gamma}^{(z)} = [\bar{x}_1, \bar{x}_2]$	$\bar{q} = \text{const.}$		równanie izokwanty $\frac{\sqrt{\bar{x}_1-1}/^2}{a^2} + \frac{\sqrt{\bar{x}_2-1}/^2}{a^2} = 1$	$\bar{\gamma}^{(z)} = [\bar{x}_1, \bar{x}_2]$	$\bar{q} = \text{const.}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
$\frac{\bar{x}_1}{2} + \frac{\bar{x}_2}{2} = 1$	1,0; 1,0	1,0	1,0	$\sqrt{\bar{x}_1-1}/^2 + \sqrt{\bar{x}_2-1}/^2 = 0$	1,0; 1,0	1,0	1,0
$\frac{\bar{x}_1}{1,6} + \frac{\bar{x}_2}{1,6} = 1$	0,6; 1,0 0,7; 0,9 0,8; 0,8 0,9; 0,7 1,0; 0,6	} 0,8	0,72 0,77 0,80 0,77 0,72	$\frac{\sqrt{\bar{x}_1-1}/^2}{0,08} + \frac{\sqrt{\bar{x}_2-1}/^2}{0,08} = 1$	0,72; 1,0 0,74; 0,9 0,80; 0,8 0,9; 0,74 1,0; 0,72	} 0,8	0,86 0,82 0,80 0,82 0,86
$\bar{x}_1 + \bar{x}_2 = 1$	0,0; 1,0 0,2; 0,8 0,4; 0,6 0,5; 0,5 0,6; 0,4 0,8; 0,2 1,0; 0,0	} 0,5	0,30 0,42 0,48 0,50 0,48 0,42 0,30	$\frac{\sqrt{\bar{x}_1-1}/^2}{0,5} + \frac{\sqrt{\bar{x}_2-1}/^2}{0,5} = 1$	0,3; 1,0 0,35; 0,8 0,42; 0,6 0,5; 0,5 0,6; 0,42 0,8; 0,35 1,0; 0,30	} 0,5	0,65 0,57 0,51 0,50 0,51 0,57 0,65
$\frac{\bar{x}_1}{0,4} + \frac{\bar{x}_2}{0,4} = 1$	0,0; 0,4 0,1; 0,3 0,2; 0,2 0,3; 0,1 0,4; 0,0	} 0,2	0,17 0,19 0,20 0,19 0,17	$\frac{\sqrt{\bar{x}_1-1}/^2}{1,28} + \frac{\sqrt{\bar{x}_2-1}/^2}{1,28} = 1$	0,0; 0,48 0,05; 0,4 0,2; 0,2 0,4; 0,05 0,48; 0,0	} 0,20	0,24 0,22 0,20 0,22 0,24
$\bar{x}_1 + \bar{x}_2 = 0$	0,0; 0,0	0,0	0,0	$\frac{\sqrt{\bar{x}_1-1}/^2}{2} + \frac{\sqrt{\bar{x}_2-1}/^2}{2} = 1$	0,0; 0,0	0,0	0,0

Tablica 4.3.

Zmienność poziomów rozwoju wartości cech w modelach  
2-cechowych o wagach niezróżnicowanych

Postać izokwanty	$\tilde{q} = 1$		$\tilde{q} = 0,8$		$\tilde{q} = 0,5$		$\tilde{q} = 0,3$		$\tilde{q} = 0,0$	
	wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<p>model liniowy /średnia arytm/ <math>\frac{\tilde{x}_1}{a} + \frac{\tilde{x}_2}{a} = 1</math></p>	$\tilde{x}_1 = 1,0$	$\tilde{x}_2 = 1,0$	$\tilde{x}_1 = 1,0$	$\tilde{x}_2 = 0,6$	$\tilde{x}_1 = 0,0$	$\tilde{x}_2 = 0,0$	$\tilde{x}_1 = 0,0$	$\tilde{x}_2 = 0,6$	$\tilde{x}_1 = 0,0$	$\tilde{x}_2 = 0,0$
	↔								↔	
<p>model nieliniowy <math>\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{a^2} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{a^2} = 1</math></p>	$\tilde{x}_1 = 1,0$	$\tilde{x}_2 = 1,0$	$\tilde{x}_1 = 0,72$	$\tilde{x}_2 = 0,72$	$\tilde{x}_1 = 0,3$	$\tilde{x}_2 = 0,3$	$\tilde{x}_1 = 0,0$	$\tilde{x}_2 = 0,0$	$\tilde{x}_1 = 0,0$	$\tilde{x}_2 = 0,0$
	↔								↔	

Źródło: na podstawie tablicy 4.2. i obliczenia własne.

Uogólniając rozważania na model  $m$ -cechowy, izokwanty o równaniu

$$\sum_{j=1}^m \frac{1}{m} \sqrt{\tilde{x}_{1j} - 1/2} = d_1^2(1) \quad /4.63./$$

które po prostych przekształceniach przyjmuje postać

$$\sum_{j=1}^m \frac{\sqrt{\tilde{x}_{1j} - 1/2}}{a^2} = 1 \quad /4.64./$$

$$\text{gdzie: } a^2 = \frac{d_1^2(1)}{1/m}$$

są hiperpowierzchniami kulistymi /czasami sfer/, tzn. miejscami geometrycznymi punktów  $\tilde{Q}^{(z)} = [\tilde{x}_j]_{1 \times m}$  jednakowo odległych od środka sfery  $\tilde{Q}^{(t)} = [1]_{1 \times m}$ . Czasze określone wzorem /4.64./ mają postać wypukłą w stosunku do początku układu współrzędnych. Pierwsza i ostatnia czasza sfer degeneruje się do punktu.

## II. Addytywny model nieliniowy o wagach zróżnicowanych:

załóżmy, że model relatywizacji jest dwucechowy o systemie

wag  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ , tzn. o postaci

$$\tilde{q}_1 = 1 - \left[ 0,1 \sqrt{\tilde{x}_{11} - 1/2} + 0,9 \sqrt{\tilde{x}_{12} - 1/2} \right]^{1/2}$$

Ponieważ

$$\left[ 0,1 \sqrt{\tilde{x}_{11} - 1/2} + 0,9 \sqrt{\tilde{x}_{12} - 1/2} \right]^{1/2} = d_1(1) = \text{const.}$$

implikuje stałość integralnych poziomów rozwoju  $\tilde{q}_1 = \text{const.}$  dla punktów spełniających powyższe równanie, postać analityczną izokwenty można wyrazić wzorem

$$0,1 \sqrt{\tilde{x}_{11}} - 1/2 + 0,9 \sqrt{\tilde{x}_{12}} - 1/2 = d_1^2(1)$$

a po przekształceniu

$$\frac{\sqrt{\tilde{x}_{11}} - 1/2}{a_1^2} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_{12}} - 1/2}{a_2^2} = 1$$

$$\text{gdzie: } a_1^2 = \frac{d_1^2(1)}{0,1}; \quad a_2^2 = \frac{d_1^2(1)}{0,9}$$

$$d_1(1) \in [0,1]$$

$$\tilde{x}_{1j} \in [0,1]$$

Formuła ta jest równaniem elipsy o osiach równoległych do osi poziomów rozwoju  $\tilde{x}_1$  i  $\tilde{x}_2$  oraz środka w punkcie

$\eta_1^{(z)} = [1; 1]$  Ze względu na unormowanie wartości  $\tilde{x}_{1j}$  izokwenty są łukami /częściami/ elips podobnych<sup>1/</sup> o wspólnym środku  $\eta_1^{(z)}$ . Elipsy te odmierzają na prostych  $\tilde{x}_2 = 1$  i  $\tilde{x}_1 = 1$  odcinki o zróżnicowanych długościach  $a_1$  /półos duża/ i  $a_2$  /półos mała/. Np. dla  $d_1(1) = 0,5$  otrzymujemy równanie izokwenty

$$\frac{\sqrt{\tilde{x}_{11}} - 1/2}{2,48} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_{12}} - 1/2}{0,27} = 1$$

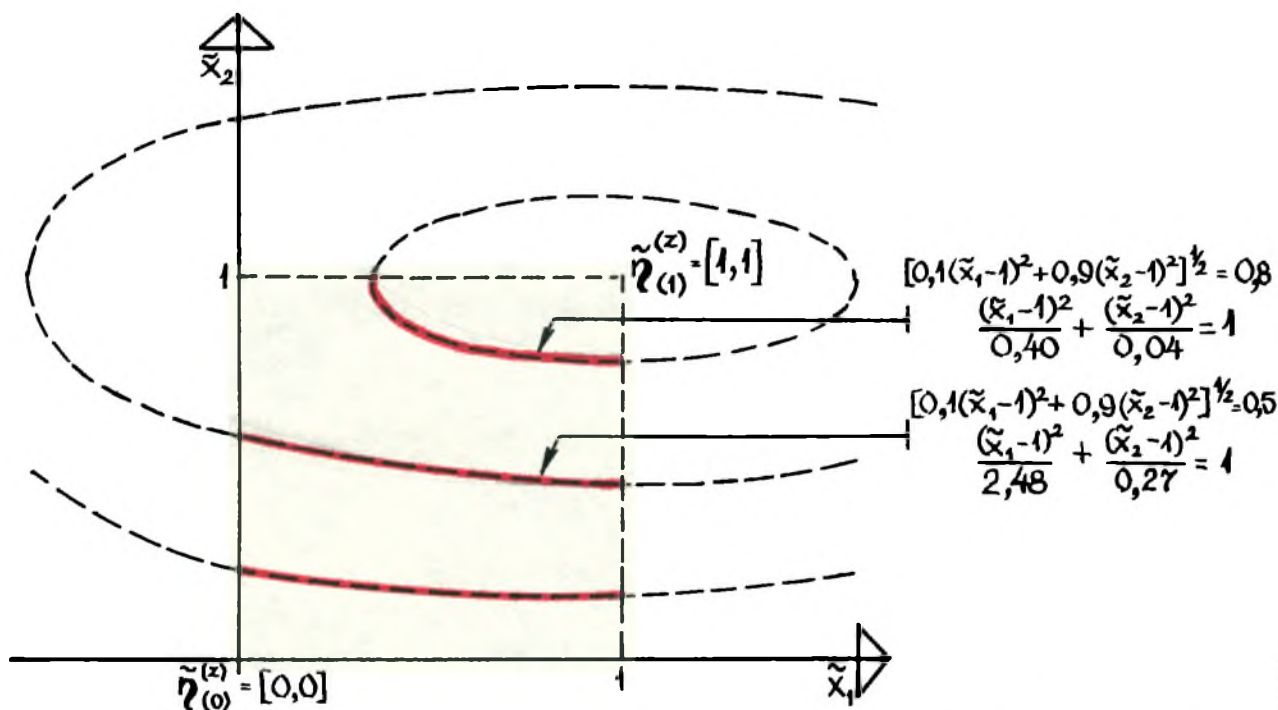
---

1/ Tzn. o osiach proporcjonalnych /por. K. Borsuk, Geometria... op. cit., s. 167/.



o półosi dużej  $a_1 = 1,57$  i półosi małej  $a_2 = 0,52$ .  
 Wszystkim punktom spełniającym to równanie np.  $[0,0; 0,6]$ ,  
 $[0,5; 0,5]$  i  $[1,0; 0,48]$  przyporządkowany jest ten sam glo-  
 balny poziom rozwoju  $\tilde{q} = 0,50$ . Każdy z tych punktów jest  
bowiem jednakowo oddalony od środka elipsy w sensie przyję-  
tej w pracy definicji odległości /4:60:./.

Przyjmując dalsze wartości  $d_1(1)$  z przedziału  $[0,1]$ ,  
 otrzymujemy równania izokwant o identycznym stosunku półosi  
 $a_1$  i  $a_2$ , tzn. używając określenia K. Borsuka<sup>1/</sup>, zbiór  
 izokwant jest zbiorem okręgów o tym samym "spłaszczeniu"  
 /rys. 4.10:./.



Rys. 4.10. Izokwanty w nieliniowym modelu relatywizacji  
 o wagach zróżnicowanych  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ .

1/ Ibidem. K. Borsuk twierdzi bowiem, że zależnie od punktu  
 widzenia okrąg można uznać za szczególny przypadek elipsy,  
 bądź elipsę można nazwać "spłaszczonym okręgiem".

Model geometryczny przekształcania zdezagregowanych poziomów rozwoju  $\tilde{\eta}^{(z)}$  w globalne wyniki wartościowania  $\tilde{q}$  przedstawia układ 3-wymiarowy /rys. 4.11/.

Wielkość "spłaszczenia" okręgu jest proporcjonalna do stopnia zróżnicowania składników wektora współczynników ważności  $\Lambda$  uwzględnionego w modelu relatywizacji. Zależność tę dla wartości  $\tilde{q} = 0,5 = \text{const.}$  przedstawia rys. 4.12.

Materiał liczbowy do analizy porównawczej własności modelu liniowego i sformułowanego modelu kwadratowego dla systemu wag  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$  przedstawiają tablice 4.4. i 4.5.

Uogólniając otrzymane wyniki na model  $m$  - cechowy, łatwo zauważyć, że izokwanty są czasami /hiperpowierzchniami/  $m$ -wymiarowej elipsoidy o równaniu

$$\sum_{j=1}^m \alpha_j / \tilde{x}_{ij} - 1/2 = d_i^2 \quad (1) \quad /4.65./$$

które po prostych przekształceniach ma postać

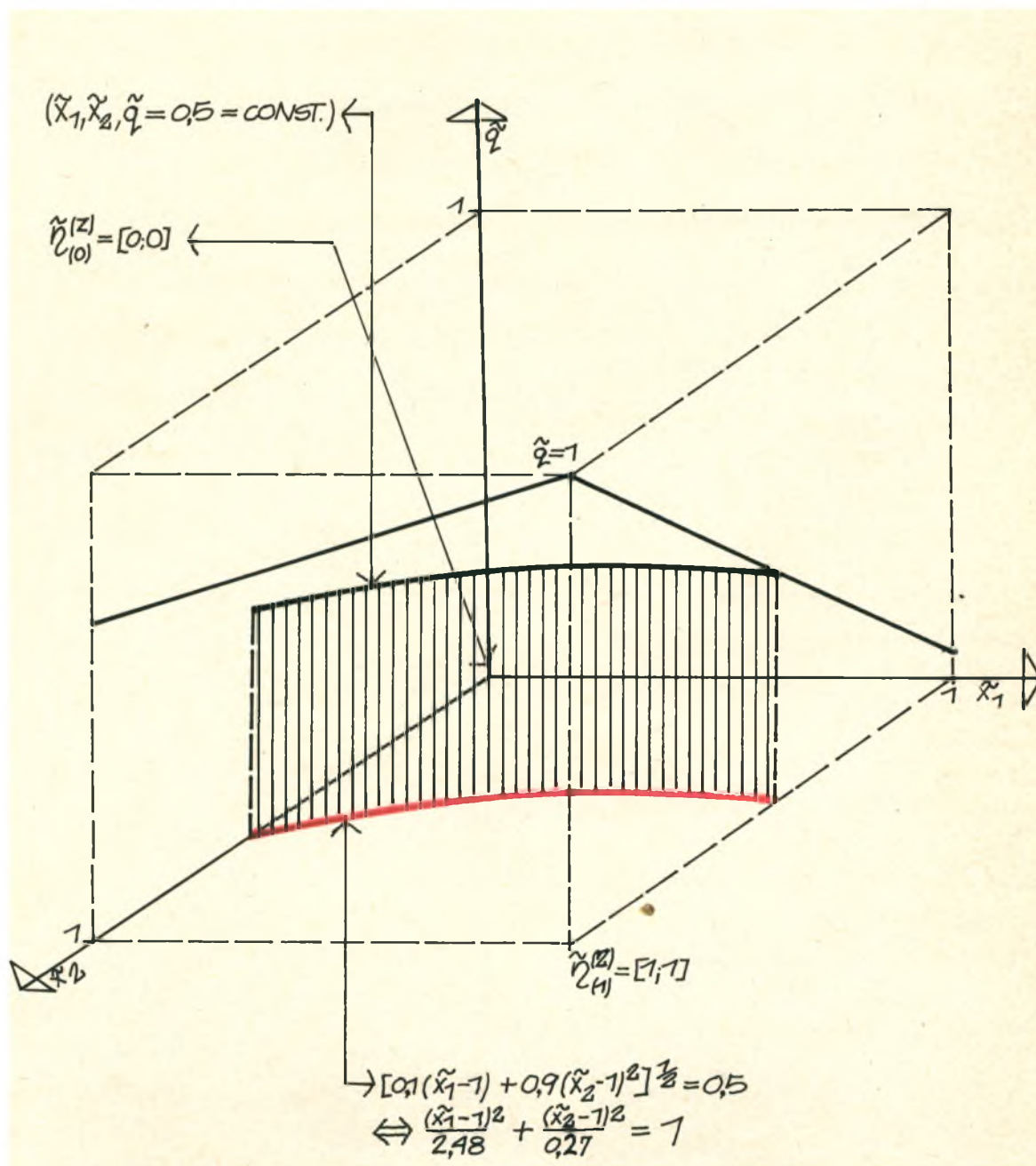
$$\frac{\sum_{j=1}^m / \tilde{x}_{ij} - 1/2}{a_j^2} = 1 \quad /4.66./$$

$$\text{gdzie: } a_j = \frac{d_i^2}{a_j} \quad /j=1, 2, \dots, m/$$

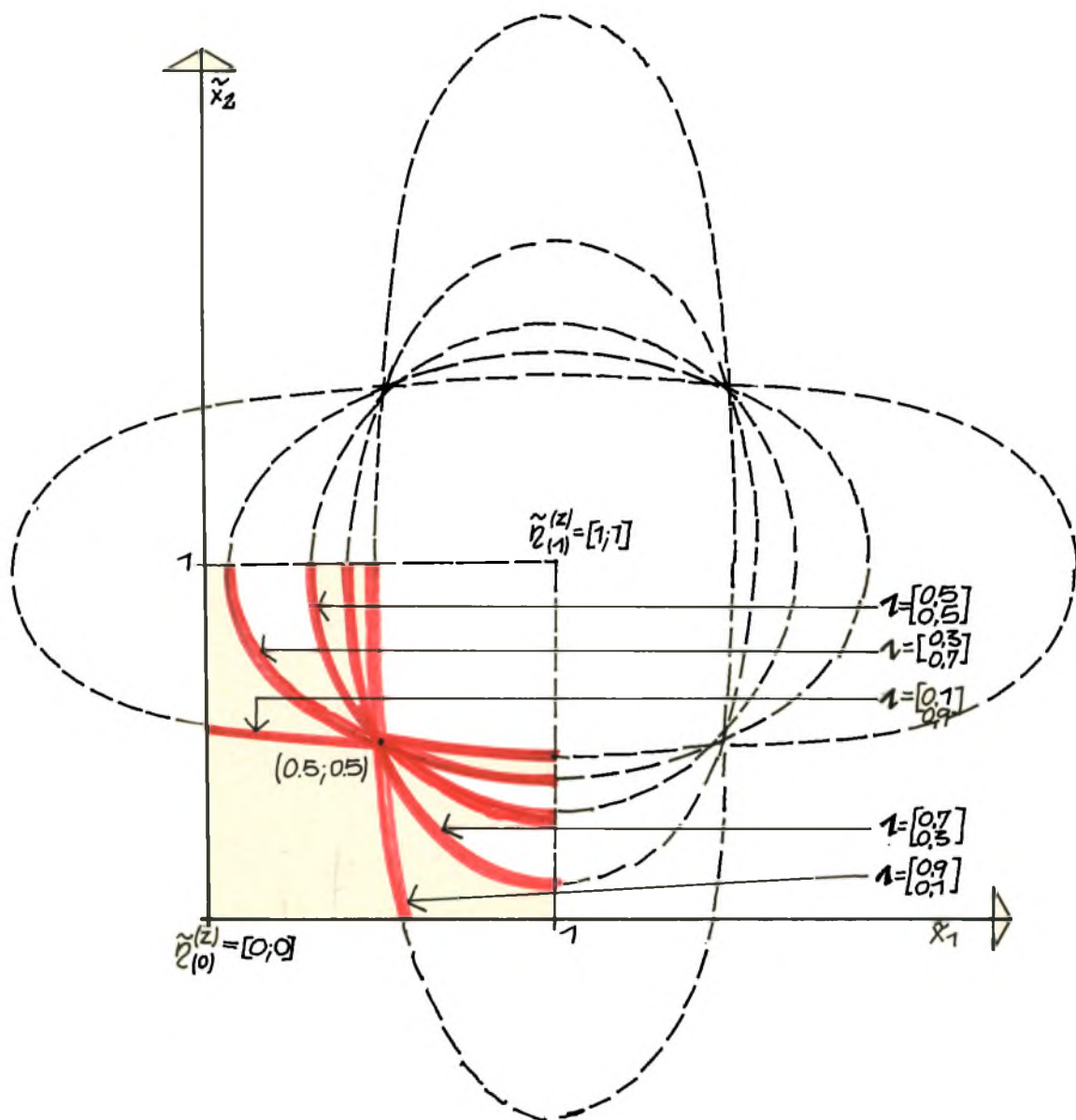
$$d_i \in [0, 1]$$

$$\tilde{x}_{ij} \in [0, 1];$$

pierwsza i ostatnia czasza redukuje się do punktu. Należy



RYS. 4.11. MODEL GEOMETRYCZNY NIELINIOWEJ  
 RELATYWIZACJI STANÓW JAKOŚCI W SYSTEMIE  
 WAG ZRÓŻNICOWANYCH  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$



RYŚ. 4.12. IZOKWANTY DLA  $\tilde{q} = 0,5$  NIELINIOWEGO MODELU RELATYWIZACJI PRZY RÓŻNYCH SYSTEMACH WAG.

Tablica 4.4.

Integralne poziomy rozwoju stanów jakości w modelach

2-cechowych o wagach zróżnicowanych  $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$

Model liniowy /średnia arytmetyczna/			Model nie- linio- wy	Model nieliniowy			Model linio- wy /średni arytm./
równanie izokwanty $\frac{\tilde{x}_1}{a_1} + \frac{\tilde{x}_2}{a_2} = 1$	$\tilde{\eta}^{(z)} = [\tilde{x}_1, \tilde{x}_2]$	$\tilde{q} = \text{const.}$		równanie izokwanty $\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{a_1^2} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{a_2^2} = 1$	$\tilde{\eta}^{(z)} = [\tilde{x}_1, \tilde{x}_2]$	$\tilde{q} = \text{const.}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
$\frac{\tilde{x}_1}{10,1} + \frac{\tilde{x}_2}{1,11} = 1$	1,0 ; 1,0	1,0	1,0	$\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{10,1} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{1,11} = 1$	1,0 ; 1,0	1,0	1,0
$\frac{\tilde{x}_1}{8,08} + \frac{\tilde{x}_2}{0,88} = 1$	0,0 ; 0,88 0,4 ; 0,76 0,8 ; 0,8 1,0 ; 0,77	0,8	0,66 0,76 0,80 0,78	$\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{0,40} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{0,04} = 1$	0,37 ; 1,0 0,5 ; 0,88 0,8 ; 0,8 1,0 ; 0,79	0,8	0,94 0,84 0,80 0,81
$\frac{\tilde{x}_1}{5,05} + \frac{\tilde{x}_2}{0,55} = 1$	0,0 ; 0,55 0,2 ; 0,53 0,5 ; 0,5 0,8 ; 0,47 1,0 ; 0,44	0,5	0,47 0,49 0,50 0,49 0,49	$\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{2,48} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{0,27} = 1$	0,0 ; 0,60 0,2 ; 0,55 0,5 ; 0,5 0,8 ; 0,49 1,0 ; 0,48	0,5	0,54 0,52 0,50 0,51 0,53
$\frac{\tilde{x}_1}{2,02} + \frac{\tilde{x}_2}{0,22} = 1$	0,0 ; 0,22 0,3 ; 0,2 0,6 ; 0,15 1,0 ; 0,11	0,2	0,19 0,20 0,18 0,16	$\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{6,4} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{0,71} = 1$	0,0 ; 0,23 0,2 ; 0,2 0,6 ; 0,17 1,0 ; 0,16	0,2	0,21 0,20 0,21 0,24
$0,1\tilde{x}_1 + 0,9\tilde{x}_2 = 0$	0,0 ; 0,0	0,0	0,0	$\frac{\sqrt{\tilde{x}_1-1/2}}{10,0} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2-1/2}}{1,11} = 1$	0,0 ; 0,0	0,0	0,0

Źródło: Obliczenia własne.

Tablica 4.5.

Zmienność poziomów rozwoju wartości cech w modelach

2-cechowych o wagach zróżnicowanych  $\lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$

Postać izokwanty	$\tilde{q} = 1,0$		$\tilde{q} = 0,9$		$\tilde{q} = 0,68$		$\tilde{q} = 0,2$		$\tilde{q} = 0,0$	
	wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$		wartości $\tilde{x}_j$	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
model liniowy /średnia arytm./ $\frac{\tilde{x}_1}{a_1} + \frac{\tilde{x}_2}{a_2} = 1$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,88$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,65$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,11$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,0$
	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=0,76$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=0,22$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=0,0$
model nieli- niowy $\frac{\sqrt{\tilde{x}_1}}{a_1} + \frac{\sqrt{\tilde{x}_2}}{a_2}$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=0,69$	$\tilde{x}_2=0,90$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,77$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,16$	$\tilde{x}_1=0,0$	$\tilde{x}_2=0,0$
	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=1,0$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=0,23$	$\tilde{x}_1=1,0$	$\tilde{x}_2=0,0$

Zródło : na podstawie tablicy 4.4. i obliczenia własne.

zauważyć, że warunek /4.66\*/ otrzymuje się w wyniku przekształcenia uogólnionej formuły odległości /4.60./ . Czasze są więc zbiorami punktów  $\tilde{\eta}^{(z)}$  jednakowo oddalonych, w sensie przyjętej w pracy definicji dystansu, od środka elipsoidy o współrzędnych  $\tilde{\eta}^{(z)} = [1]$  :

$$(1) \quad 1 \times m$$

Na podstawie przeprowadzonych rozważań można sformułować następujące wnioski:

1/ model globalnej relatywizacji stanów jakości zdefiniowany addytywną funkcją kwadratową o postaci /4.61\*/ preferuje jednocześnie wyrównanie i sumę poziomów rozwoju wartości poszczególnych cech. Wniosek ten jednoznacznie ilustrują tablice 4.4\* i 4.6. ;

2/ proponowany model nieliniowy wprowadza w racjonalniejszy sposób niż w modelu liniowym substytucję wartości  $\tilde{x}_j$ , a w konsekwencji wyjściowych wartości  $\tilde{c}_j$  /j=1,2,...,m/. Otrzymane wyniki spełniają bowiem wysuwany często w teorii i praktyce merytoryczny postulat, przyporządkowania obiektowi wysokich wartości  $\tilde{q}$  tylko w przypadku, gdy żaden z poziomów rozwoju  $\tilde{x}_j$  nie jest rażąco niski. Np. w modelu 2-cechowym o wagach jednakowych zerowy poziom rozwoju wartości jednej z cech powoduje, że obiektowi, niezależnie od poziomu rozwoju wartości cechy drugiej, nie można przyporządkować globalnego wyniku relatywizacji większego niż 0,3. Dla modelu liniowego otrzymujemy wartość graniczną  $\tilde{q} = 0,5$  /por. tabl. 4.5./ . W przypadku wag zróżnicowanych, np.

$\lambda = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ , zerowy poziom rozwoju wartości cechy mniej ważnej dopuszcza w modelu nieliniowym globalny wynik wartościowania nie większy niż 0,68, natomiast w modelu liniowym graniczna wartość integralnego poziomu rozwoju wynosi  $\tilde{q} = 0,9$  /por. tabl. 4.5./ Wydaje się zatem, że z punktu widzenia "dobroci" estymacji użyteczności przedmiotów wprowadzona przez proponowany model substytucja wartości  $\tilde{x}_j$  jest bardziej, niż w przypadku liniowym, uzasadniona;

3/ sferyczna lub elipsoidalna postać izokwant jest wypukła w stosunku do punktu zerowego. Wielocechowy model relatywizacji o ogólnej postaci /4.61./ nawiązuje wyraźnie do postaci analitycznej modelu jednocechowego /4.34./, gdy punkty bazowe układu porównawczego zostały zdefiniowane zgodnie z /4.7./ i /4.16./. Izokwanty mogą mieć również kształt wklęsły w stosunku do punktu zerowego. Podobnie bowiem jak w przypadku jednocechowym, definiując punkty bazowe relacjami /4.9./ i /4.17./ otrzymujemy oczywistą transformację formuły /4.61./ o postaci

$$\tilde{q}_1 = \frac{d_1(\omega)}{d(\omega)(1)} \quad /4.67./$$

Wzór ten przy założeniu sumowalności wag do 1. przyjmuje następującą postać kwadratową

$$\tilde{q}_1 = \sum_{j=1}^m \alpha_j \tilde{x}_{1j}^2$$



#### 4.3. MODELE RELATYWIZACJI ZGODNOSCIOWEJ

Jedną z postaci sprawnego działania w znaczeniu uniwersalnym jest dokładność, rozumiana jako odtworzenie wzoru w sposób do niego podobny. Pojęcie to jest bliskie wymaganiom, jakie stawiane są przedmiotom wytwarzanym w procesie produkcji. Tak więc dokładność wykonania egzemplarza określonego typu wyrobu - to uzyskanie zgodności stanu jakości tej jednostki<sup>1/</sup> z charakterystyką jakościową typu, według której była ona wykonywana.

Założmy, że dla ustalonego typu wyrobu charakterystykę jakościową określa - zgodnie z definicją 2.4. - iloczyn kartezyjański

$$\tilde{H} = \otimes \omega_j = \omega_1 \times \omega_2 \times \dots \times \omega_m \subset H$$

gdzie:  $\omega_j$  - zbiór pożądaných  
wartości cechy  $c_j$   
/  $\omega_j \subset \Omega_j$  /

a rzeczywisty stan jakości przedmiotu jest  $m$ -wymiarowym wektorem /por. definicja 2.6./

$$\hat{Q}_1 = \begin{bmatrix} \hat{c}_{1j} \\ \hat{c}_{1j} \end{bmatrix}_{1 \times m}$$

---

1/ Tj. obrazu liczbowego wytworzonego przedmiotu materialnego.

Budowa modelu wartościowania zgodności stanu jakości z charakterystyką jakościową może być oparta na różnych zasadach. Posługując się kryterium ilości funkcji /cech/ uwzględnionych w badaniu jakościowym można - podobnie jak w przypadku relatywizacji rozwojowej - wyróżnić modele jedno- i wielo- cechowe.

#### 4.3.1. Modele jednocechowe

Jednocechowy model relatywizacji stosujemy wówczas, gdy wytworzone w procesie produkcji przedmioty, odwzorowywane są na wartości jednowymiarowej jakości bazowej  $Y = C$ , tj.  $\hat{q}_i = \hat{c}_i$  / $i=1,2,\dots,n$ ;  $n \leq N$ /. Postać funkcji transformującej wartości tej cechy na poziomy ich zgodności wyznacza w tym przypadku model relatywizacji stanów jakości, tzn.

$$\hat{q}_i = \hat{x}_i \quad /4.68./$$

gdzie:  $i=1,2,\dots,m$ ;  $n \leq N$

$\hat{q}_i$  - poziom zgodności stanu jakości obiektu;

$\hat{x}_i$  - poziom zgodności wartości cechy bazowej  $C$ .

Funkcje określające model relatywizacji zgodnościowej mogą mieć różne postacie. W najprostszym przypadku, otrzymujemy, często stosowany w praktyce, model wartościowania 2- stan-

węgo<sup>1/</sup> o postaci

$$\hat{q}_1 = \hat{x}_1 = \begin{cases} 1 & \longleftrightarrow \hat{o}_1 \in \omega \\ 0 & \longleftrightarrow \hat{o}_1 \notin \omega \end{cases} \quad /4.69./$$

Przedmiot, któremu przyporządkowana jest wartość 1 określa się często egzemplarzem "dobrym" w odróżnieniu od sztuki "nie dobrej" /"wadliwej", "braku naprawialnego lub nienaprawialnego"/, tzn. przedmiotu o zerowym poziomie zgodności.

Wymagania jakościowe są więc w modelu 0 - 1 relatywizacji zbiorem jednakowo preferowanych wartości liczbowych, który z punktu widzenia technicznych możliwości osiągnięcia pożądaných wartości jest w praktyce przedziałem o skończonej długości  $R = c/\max/ - c/\min/$ ; np. przedział wartości cechy "wytrzymałość na zginanie". W przypadku cech, dla których nie określa się obszaru zmienności pożądaných wartości<sup>2/</sup>, wartość  $R$  nazywa się w metrologii połem tolerancji  $\Delta c$ . Obszar ten wyznaczają dopuszczalne odchylenia destymulacyjne od określonej wartości idealnej /pożądaney/. Odchylenia destymulacyjne mogą być tej samej lub różnej długości /odchylenia 2-stronne;  $\Delta c^g$  /górne/ i  $\Delta c^d$  /dolne/ /<sup>3/</sup>, bądź też może zachodzić przypadek, gdy jedna z nich jest równa zeru, tj.  $\Delta c = \Delta c^g$  lub  $\Delta c^d$ . Dla tego rodzaju cech, których typowym przykładem są wymiary geometryczne, funkcja

1/ Zerójedynkowego, alternatywnego lub jednostajnego.

2/ Tzn. zbiór  $\omega$  jest jednoelementowy.

3/ Najkorzystniejsza wartość cechy może być położona symetrycznie lub asymetrycznie w polu tolerancji. Por. np. J. Cyran, J. Steczkowski, K. Zajac, Statystyczne metody kontroli jakości produktów, 1973.

wartościowania zgodnościowego przybiera specyficzną postać

$$\hat{q}_1 = \hat{x}_1 = \begin{cases} 1 \\ \text{nieokreślone} \\ 0 \end{cases} \begin{matrix} \longleftrightarrow dc_1 \leq \Delta c - c \\ \longleftrightarrow \partial c > \Delta c \\ \longleftrightarrow dc_1 > \Delta c - \partial c \end{matrix} \quad /4.62'/$$

gdzie:  $\Delta c$  - graniczna rozbieżność wartości cechy od stanu idealnego;

$\partial c$  - błąd pomiaru stanów cechy /bezwzględna wartość realizacji cechy/;

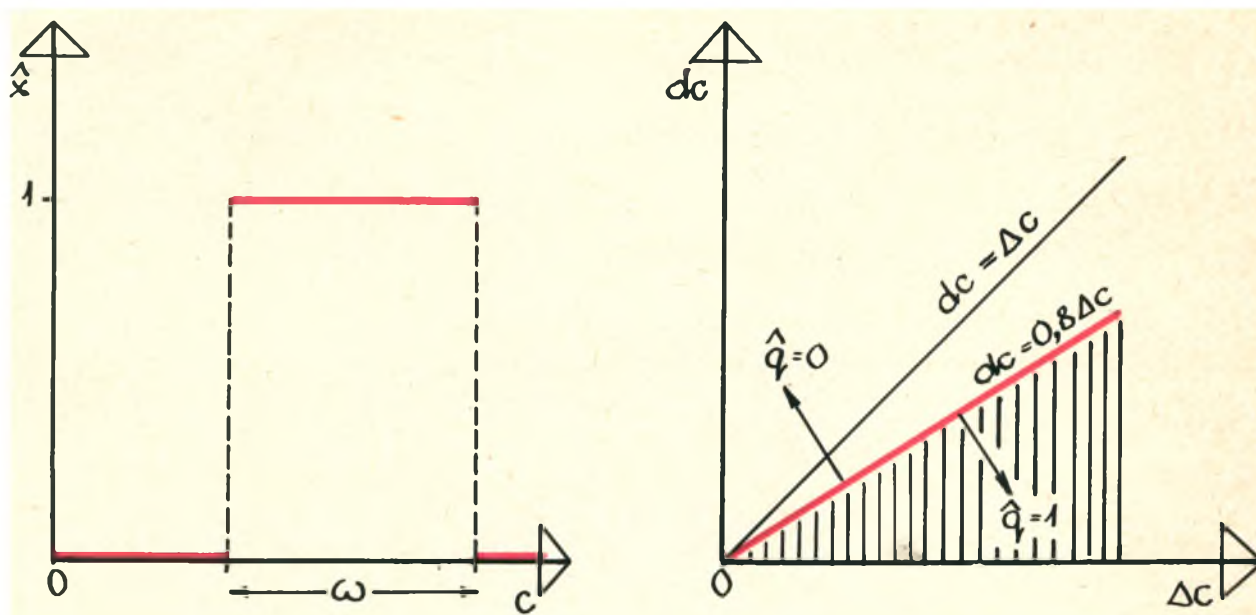
$dc_1$  - pomierzona rozbieżność i-tej wartości cechy od stanu idealnego.

Można przyjąć za A.Tomaszewskim, że w praktyce błąd pomiaru jest na ogół funkcją granicznej rozbieżności o postaci  $\partial c = 0,2 \Delta c^{1/}$ . Graficzną postać modelu relatywizacji 2-stanowej przedstawia tys.4.13.

Alternatywny model wartościowania zgodności rzeczywistego stanu jakości z charakterystyką jakościową typu może być powszechnie stosowany przede wszystkim w przemysłach wytwarzających środkoprodukcji, tzn. w przemyśle maszynowym i elektrotechnicznym. Należy sądzić, że w tych dziedzinach

---

1/ Por. A.Tomaszewski, Problem...op.cit., s.15.



Rys.4.13. Modele relatywizacji 2-stanowej

wytwórczości bardziej subtelne wartościowanie byłoby bądź nieopłacalne, bądź technicznie nieuzasadnione. Natomiast w przemyśle produkujących środkonsumpcji, zwłaszcza w przemyśle lekkim i spożywczym, model wartościowania jedno-stajnego powinien, jak się wydaje, stanowić jedynie fazę wstępną do ostatecznej, wielowartościowej relatywizacji stanów jakości. Wyniki wartościowania stanowią bowiem w tych przypadkach podstawę do klasyfikacji jakosciowej przedmiotów pod względem ich zgodności z charakterystyką. Klasyfikacja ta jest odwzorowaniem rzeczowym /przeciwobrazem/ podziału zbioru poziomów zgodności  $Q$  na podzbiory /gatunki, klasy itp./.

Sądzymy, że ideę postępowania w przypadku relatywizacji wielowartościowej charakteryzują dwa rozwiązania modelowe:

model I; elementy zbioru  $\omega$  lub realizacje w granicach tolerancji  $\Delta c$  przyjmują wartości z przedziału  $(0,1]$ . Wartości nie należące do zbioru  $\omega / \Delta c$  odwzorowane są na zerowe poziomy zgodności;

model II; dla określenia postaci analitycznej modelu przyjmuje się ustalony przez ekspertów pewien zbiór  $\omega'$  dopuszczalnych realizacji cechy, którego podzbiorem jest zbiór pożądanych wartości  $\omega$ , tzn.

$$\omega' = \{c' / \text{min}/ \leq \hat{c}_1 \leq c' / \text{max}/\} \subset \omega = \{c / \text{min}/ \leq \hat{c}_1 \leq c / \text{max}/\}$$

"Dodatkowa" charakterystyka jakościowa  $\omega'$  ustalana jest w przypadkach, gdy przyporządkowanie wartościom  $\hat{c}_1$  zerowych poziomów zgodności jest merytorycznie nieuzasadnione. Cechą dobrze ilustrującą ten przypadek jest "trwałość".

Nie będziemy formułować dalej szczegółowych postaci funkcji zgodności, ponieważ są one oczywistymi analogonami wzorów podanych w pkt. 4.2.1. Przy rozważaniach jednowymiarowej relatywizacji rozwojowej. Należy zwrócić jednak uwagę na spotykaną często w literaturze umowność /arbitralność/ zasad ustalania postaci tych funkcji. Na przykład R. Kolman ustala nieciągłe funkcje zgodności, sformułowane osobno dla mankamentów /destymulant - przyp. T.B./, walorów /stymulant - przyp. T.B./ i optymentów. Formalizując ideę autora, funkcje

---

1/ Por. R. Kolman, Ilościowe...op.cit., s.127.

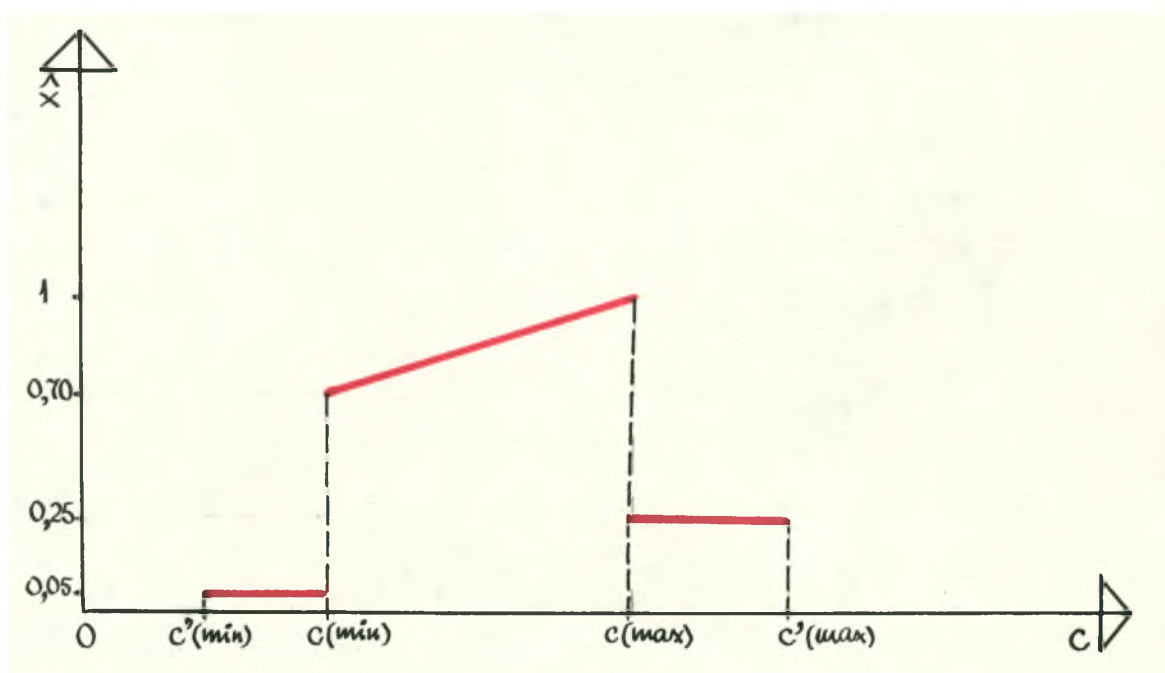
zgodności dla stymulant przedstawia zależność

$$\hat{q}_1 = \hat{x}_1 = \begin{cases} 0,25 & \iff c/\max/ < \hat{c}_1 \leq c'/\max/ \\ 0,3 \frac{\hat{c}_1 - c/\min/}{c/\max/ - c/\min/} + 0,7 & \iff c/\min/ \leq \hat{c}_1 \leq c/\max/ \\ 0,05 & \iff c'/\min/ \leq \hat{c}_1 < c/\max/ \end{cases}$$

Ilustrację graficzną tej zależności przedstawia rys. 4.14.

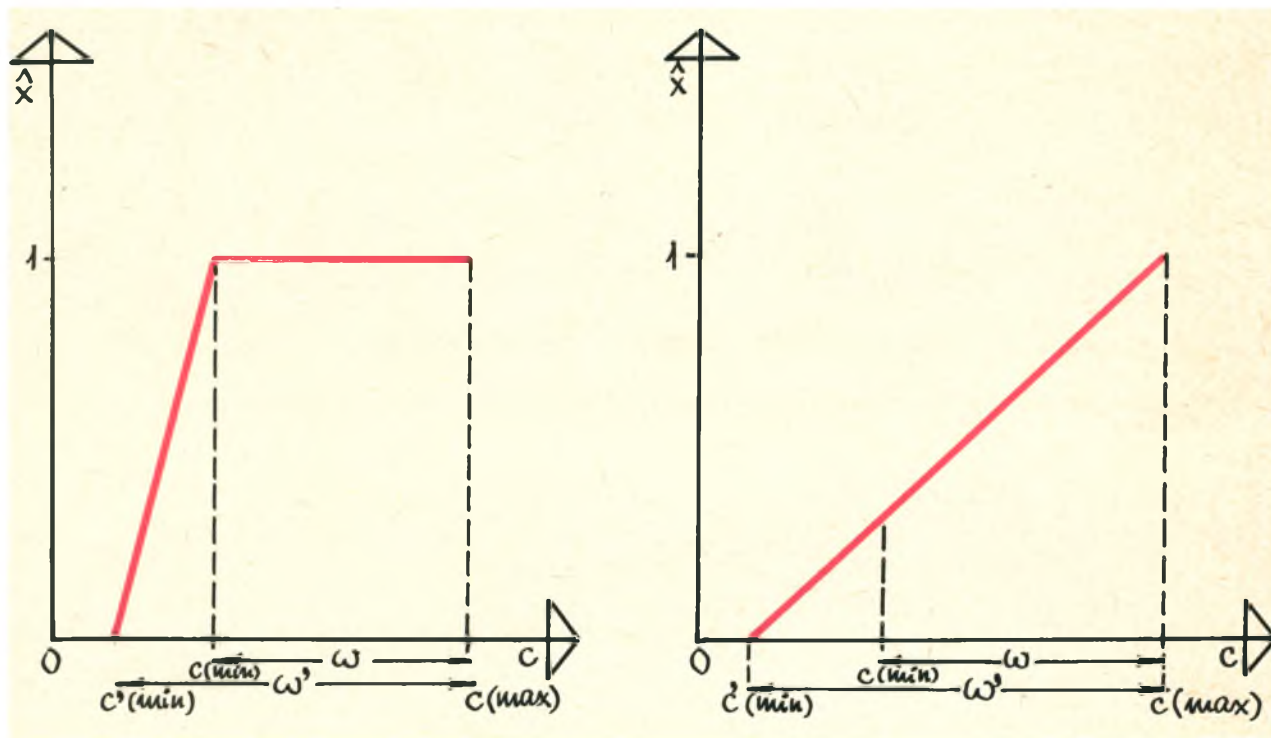
Przykłady innych możliwych transformacji<sup>1/</sup> ilustruje rys.

4.15. .



Rys. 4.14. Model relatywizacji zgodnościowej według R. Kolmana.

1/ Np. wykładniczą funkcję zgodności proponuje A. Tomaszewski w pracy "Ilościowe...op.cit." Por. również W. Bobrowski, Model...op.cit.



Rys. 4.15. Przykłady modeli relatywizacji zgodnościowej dla stymulanty

Sądzymy, że na podstawie przedstawionych ogólnych zasad w konkretnym badaniu jakościowym można zawsze ustalić najbardziej racjonalną dla danego rodzaju cechy postać analityczną modelu relatywizacji zgodnościowej. Wydaje się więc, że dalsze formułowanie przykładów możliwych funkcji jest niecelowe.



#### 4.3.2. Modele wielocechowe

W praktyce badań jakość bazowa jest z reguły funkcją wielowymiarową  $Y = \{C_j\} / j=1,2,\dots,m/$ . Ogólne zasady relatywizacji w tym przypadku sformułowane zostały w pkt. 2.2.2. . Zgodnie z przyjętą tam koncepcją pierwszym etapem konstrukcji modelu jest określenie postaci analitycznych funkcji  $D_j / j=1,2,\dots,m/$  transformujących wartości poszczególnych cech na poziomy ich zgodności. Sposoby formułowania tych funkcji podaliśmy przy omawianiu jednowymiarowych modeli relatywizacji.

Produkt kartezjański funkcji  $Z = \otimes D_j$  nazywać będziemy modelem dezintegralnej relatywizacji zgodnościowej stanów jakości. Model ten transformuje rzeczywiste stany jakości obiektów

$$\hat{\eta}_i = \begin{bmatrix} \hat{c}_{ij} \end{bmatrix}_{1 \times m}$$

na wektory unormowanych poziomów zgodności wartości cech

$$\hat{\eta}_i^{(z)} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{ij} \end{bmatrix}_{1 \times m}$$

Model relatywizacji zgodnościowej w postaci zdezagregowanej - podobnie jak w przypadku wartościowania rozwojowego - przekształca  $m$ -wymiarową przestrzeń stanów jakości  $H$  , a w praktyce jej określony zbiór  $H^*$  , w  $m$ -wymiarową jed-

nostkową kostkę  $H^{(z)} = X^m$  gdzie:  $X = \{\hat{x} : 0 \leq \hat{x} \leq 1\}$ .

Scalenia poszczególnych poziomów zgodności w wynik globalnej relatywizacji możemy dokonać za pomocą przedstawionych w pkt. 4.2.2. postaci analitycznych modelu wartościowania integralnego, tzn: multiplikatywnych lub addytywnych postaci analitycznych funkcji  $V$

$$V : H^{(z)} \longrightarrow Q$$

Wykorzystanie modelu multiplikatywnego, np. w postaci

$$\hat{q}_i = \left[ \prod_{j=1}^m \hat{x}_{ij} \right]^{1/m} \quad /4.70./$$

wyduje się sensowne w przypadku, gdy przekroczenie dopuszczalnej tolerancji przez wartość którejkolwiek z oech dyskwalifikuje przedmiot. Zbyt mało informacji o dyferencjacji jakościowej przedmiotów daje jednak w tej sytuacji proponowana przez W.Gasparskiego, 2 - stanowa funkcja zgodności<sup>1/</sup>:

$$\hat{q}_i = \begin{cases} 1 & \iff \bigwedge_j \hat{c}_{ij} \in \omega_j \\ 0 & \iff \bigvee_j \hat{c}_{ij} \notin \omega_j \end{cases} \quad /4.71./$$

W pozostałych przypadkach można wykorzystać sformułowane w pracy modele addytywne, bądź, jak proponuje J.Breń, określoną kompozycję modelu iloczynowego i addytywnego. Zgodnie

1/ por. W.Gasparski, Jakość.op.cit.

z ideą autora, model multiplikatywny spełniałby rolę pierwszego - stosującego wartościowanie 2-stanowe - "egzaminatora" przedmiotu, który dopuszcza jednostki spełniające wszystkie wymagania jakościowe do dalszej, już bardziej subtelnej, relatywizacji dokonywanej funkcją addytywną<sup>1/</sup>.

Na wartościach modelu integralnej relatywizacji określa się z reguły jednowymiarową funkcję decyzyjną, której postać analityczna wynika z przyjętego przez ekspertów podziału odcinka  $[0,1]$ . Transformacja ta, nazywana klasyfikacją jakościową, jest ostatnim czynnikiem sformułowanego w pracy iloczynu funkcji.

---

1/ Por. J. Greń, Gry...op.cit.

## ROZDZIAŁ V

### SYSTEMY KLASYFIKACJI JAKOŚCIOWEJ

#### 5.1. PRZEGLĄD ISTNIEJĄCYCH SYSTEMÓW

Dotychczasowe rozważania pozwoliły wyjaśnić istotę sformułowanej superpozycji funkcji  $Y$  /jakości/,  $Z$  /funkcji dezintegralnej relatywizacji stanów jakości/ i  $V$  /funkcji syntetycznego wartościowania stanów jakości/, która przyporządkowuje obiektom o identyfikatorach  $e_i$  / $e_i \in E$ ;  $i=1,2,\dots$ / globalne wyniki relatywizacji. Wyniki te w zależności od charakteru wartościowania nazwaliśmy integralnymi poziomami rozwoju stanów jakości  $\tilde{q}_i$  lub integralnymi poziomami zgodności stanów jakości  $\hat{q}_i$  / $\tilde{q}_i, \hat{q}_i \in Q$ ; zbiór  $Q$  jest przedziałem liczbowym  $[0,1]$  /. Pozostaje zatem do rozważenia ostatni segment tego założenia, który określony został, zgodnie z powszechną praktyką, klasyfikacją jakościową. Podstawową ideę tej klasyfikacji scharakteryzowaliśmy w pkt. 2.2.2.; wyraża ją transformacja

$$L : Q \longrightarrow D$$

gdzie:  $D$  - zbiór decyzji statystyka, wynikających z przyjętego podziału /dyskryminacji/ zbioru  $Q$  na podzbiory /klasy poziomów  $q$ ;  $\tilde{q}, \hat{q}$  /

Stąd też dalsze fragmenty pracy poświęcimy niemal wyłącznie dyskusji najbardziej kontrowersyjnych elementów obowiązujących obecnie w Polsce systemów klasyfikacyjnych.

Ogólnie, ze względu na obszar zastosowań, systemy klasyfikacyjne można podzielić na:

- 1/ systemy powszechne, wprowadzające klasyfikację jakościową w odniesieniu do całej produkcji /np. system klasyfikacji w NRD/;
- 2/ systemy o ograniczonym zakresie /wyspecjalizowane/, wprowadzające klasyfikację tylko w odniesieniu do części produkowanych przedmiotów. Charakterystyczne dla tego rozwiązania jest istnienie wielu systemów klasyfikacyjnych o zbliżonym charakterze /np. rozwojowym/. Koncepcja ta, jak zostanie to dalej wykazane, ma szereg istotnych mankamentów. Systemy wyspecjalizowane obowiązują obecnie w Polsce.

Sądzymy, że z punktu widzenia stosowanych w systemie kryteriów klasyfikacyjnych, można wyróżnić:

- 1/ systemy klasyfikacji rozwojowej, oparte na wynikach relatywizacji postulowanych stanów jakości obiektów<sup>1/</sup>;
- 2/ systemy klasyfikacji zgodnościowej, oparte na wynikach relatywizacji rzeczywistych stanów jakości obiektów i
- 3/ systemy mieszane, łączące elementy systemów 1/ i 2/.

---

1/ Reprezentantów typów wyrobu,

Poddamy zatem analizie założenia dwóch podstawowych systemów klasyfikacyjnych obowiązujących obecnie w Polsce, tj. klasyfikacji według "znaku jakości" i według "grup nowoczesności"<sup>1/</sup>.

#### 5.1.1. Klasyfikacja według "znaku jakości Q i I"

Na początek celowa wydaje się następująca uwaga terminologiczna: zgodnie ze sformułowanymi wcześniej definicjami, zamiast terminu "znak jakości" używać będziemy określenia "znak poziomu stanu jakości".

Oznaczanie przedmiotów znakami poziomu stanu jakości zostało wprowadzone w Polsce pod koniec 1958 r.<sup>2/</sup>. Idea systemu grupowania wyników relatywizacji stanów jakości w klasy nawiązywała do istniejących systemów w innych krajach oraz tradycji znaków cechowych. Różne postacie znakowania jakościowego przedmiotów wykorzystywane są bowiem od wielu lat w krajach kapitalistycznych, m.in. w Stanach Zjednoczonych, Austrii, Wielkiej Brytanii, Belgii, Francji, Holandii, RFN i Portugalii, a spośród krajów socjalistycznych - w Czechosłowacji, NRD, Związku Radzieckim i na Wę-

---

1/ Ze względu na dotychczasowy charakter rozważań, których akcentowaliśmy głównie rozwojowy charakter relatywizacji, szersza analiza zasad klasyfikacji zgodnościowej /podział na gatunki itp./ zostanie w pracy pominięta. Zagadnienie to zostało interesująco przedstawione przez J.Grenia /por J.Greń, Miernik...op.cit./.

2/ Por.Uchwała nr 426...op.cit.

grzech<sup>1/</sup>. Systemy stosowane w poszczególnych krajach różnią się poważnie obszarem zastosowań, formami organizacyjnymi oraz kryteriami klasyfikacyjnymi. W celu zapewnienia współpracy i wymiany doświadczeń w zakresie prac związanych z oznaczaniem jakościowym przedmiotów, powołana została międzynarodowa organizacja krajowych instytucji zajmujących się orzecznictwem jakościowym pod nazwą Stała Międzynarodowa Konferencja Jakości /Conférence Internationale de la Qualité/.

Polski system klasyfikacji jakościowej przedmiotów według znaku poziomu stanu jakości ulegał od 1858 roku wielu modyfikacjom, które jednak nie zmieniły podstawowych założeń systemu, sformułowanych w pierwszych latach jego funkcjonowania. W dalszych rozważaniach ograniczymy się do scharakteryzowania założeń najistotniejszych:

1/ kryteria klasyfikacji; cyt. Uchwała nr 426 z 1958r. określa jedynie ogólnie definicje i kryteria klasyfikacyjne wprowadzanych znaków poziomu stanu jakości:

- zgodnie z ustaleniami tej uchwały "wprowadza się znak jakości /znak poziomu stanu jakości - przyp.T.B./ dla oznaczenia wyrobów wysokiej jakości, odpowiadających najwyższemu poziomowi produkcji krajowej" /§1/. Znak ten zakodowany cyfrą "1" interpretowany był do 1967r. jako znak najwyższej klasy krajowej;

---

1/ W krajach socjalistycznych ten sposób wyróżniania przedmiotów wprowadzono stosunkowo późno, np. w Związku Radzieckim klasyfikację jakościową /Państwową Atestację Wyrobów/ wprowadzono dopiero w 1967r. /poz.J.Armiętow, S.Koczurowa, Materialnoje pooszczerenije kaczestwa produkcji, 1970, ss.40-43, K.Cholewicka, Góździk, Atestacja wyrobów przemysłowych w ZSRR, 1967, ss.5-9 oraz N.A.Razuńow, Gasudarstwiennaja attestacija kaczestwa produkcji, 1967/.

- w uchwale zapowiada się również, że dla "wyrobów reprezentujących klasę światową może być ustalony przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego znak klasy specjalnej" /§1/, określony w okresie późniejszym znakiem najwyższej klasy światowej "Q".

Można byłoby sądzić, że sformułowania te ustalają jako podstawowe kryterium klasyfikacji jakościowej wyniki relatywizacji rozwojowej stanów jakości w układzie krajowym i międzynarodowym. Dalsze jednak postanowienia uchwały oraz obserwowana praktyka orzecznictwa przekonują, iż znak poziomu stanu jakości pełnił w początkowym okresie w zasadzie funkcję znaku "zgodności z normą"<sup>1/</sup>. Należy zauważyć, że w przepisach polskiego ustawodawstwa gospodarczego jako podstawowe kryterium wartościowania preferowana była przez długi okres czasu formalna zgodność stanów jakości z ustaleniami normy /charakterystyką jakościową typu/. Niedostateczne tempo zmian jakościowych produkcji w konfrontacji z najnowszymi osiągnięciami nauki i techniki, wynikało m.in. z faktu, iż w świetle ustawy o normalizacji<sup>2/</sup> i wydanych na jej podstawie przepisów wykonawczych, Polskim Normom i normom branżowym nadano charakter bezwzględnie obowiązujący. W praktyce okazało się jednak, że proces legistacyjny nie nadąża i z reguły nadążać nie może za postępem wiedzy.

---

1/ "Podstawą oceny stanowi zgodność z normami oraz dokumentacją techniczną, uznaną przez komisję rzeczoznawców."

Wyrób nie odpowiadający normie państwowej nie może być oznaczony znakiem jakości" /§6 uchwały nr 426/.

2/ Ustawa z 1961r....op.cit.



W wielu zatem przypadkach normy krajowe i zagraniczne podlegały szybkiemu procesowi "starzenia się" i w odniesieniu do aktualnego stanu nauki i techniki miały charakter historyczny.

Oparcie procedury oznaczania jakościowego przedmiotów niemal wyłącznie na wynikach zgodnościowego wartościowania stanów jakości, spowodowało wyraźną sprzeczność ogólnych założeń systemu z praktyką jego stosowania. Wystąpiła ona szczególnie wyraźnie w przypadku oznaczania przedmiotów znakiem "1". Faktyczny i prawny monopol posiadany przez znaczną część przedsiębiorstw przemysłowych spowodował w praktyce, że niemal każdy typ wyrobu zgłoszony do oznaczenia jakościowego - o ile spełniał warunek zgodności z wymaganiami Polskich Norm, norm branżowych itp. - otrzymywał przynajmniej znak "1". Tę poważną lukę metodologiczną niektórzy autorzy starali się usunąć, formułując bardziej rozbudowany warunek klasyfikacji przedmiotów do oznaczania znakiem "1". Na przykład Z.Bombera podaje definicję: "Znakiem jakości "1" może być oznaczany wyrób, który reprezentuje produjący poziom jakości krajowej i nie ustępuje pod tym względem wyrobom zagranicznym dobrej jakości"<sup>1/</sup>. Należy się więc zgodzić z uwagą J.Mujzela, który oceniając pierwsze lata funkcjonowania klasyfikacji stwierdza, że "... jest to system na dłuższą metę ekonomicznie niebezpieczny, a wychowawczo szkodliwy".<sup>2/</sup>

1/ Z.Bombera, Jakość i nowoczesność produkcji przemysłowej, 1968, s.24.

2/J.Mujzel, Przedsiębiorstwo...op.cit., s.262.

Zmiana ogólnych kryteriów klasyfikacji jakościowej, polegająca na rezygnacji z krajowego układu odniesienia w badaniach porównawczych, wprowadzona została w 1967 r. Ustalenia uchwały nr 463<sup>1/</sup>, obowiązujące dotychczas, określają "następujące klasy znaków jakości:

- 1/ znak jakości "Q" - dla oznaczenia wyrobów odpowiadających najwyższemu światowemu poziomowi jakości;
- 2/ znak jakości "1" - dla oznaczenia wyrobów reprezentujących wysoki światowy poziom jakości" /§3/.

Obok dwóch klas "znaku jakości" "Q" i "1" uchwała przewiduje również oznaczanie wybranych grup przedmiotów "znakiem kontrolnym" /"zgodność z normą"/<sup>2/</sup>. Zasady przyznawania tego znaku oparte są zatem na odmiennych niż w przypadku znaków "Q" i "1", kryteriach wartościowania.

Zbliżone kryteria klasyfikacyjne przyjęte są w systemach stosowanych w NRD /3-stopniowa klasyfikacja "Q", "1" i "2"/<sup>3/</sup> oraz w Związku Radzieckim /klasyfikacja poziomów na 3 grupy: "wyższy poziom", "na poziomie" i "niższy poziom"<sup>4/</sup>,

- 
- 1/ Uchwała nr 46 z 1967r...op.cit. Por. również wydane z upoważnienia tej uchwały zarządzenie Prezesa CUJiM z 14 marca 1968r. w sprawie kryteriów kwalifikowania wyrobów do poszczególnych klasy znaków jakości i znaku kontrolnego oraz szczegółowych zasad oznaczania wyrobów tymi znakami /M.P. z 1968r., nr 13, poz.85/.
  - 2/ "KWE" dla przedmiotów elektrotechnicznych, "GAZ" dla przedmiotów gazowych użytku domowego itp.
  - 3/ Por. L. Wagenführ, H. Rosin, Qualitätspolitik, und Optimierung 1967, ss. 8-9.
  - 4/ Por. K. Cholewicka-Goździk, Atestacja...op.cit., s. 9.

2/ założenia organizacyjne; całością prac związanych z oznaczaniem jakościowym przedmiotów kieruje, utworzone w 1956 r., Biuro Znak Jakości<sup>1/</sup>. W związku ze zmianami w ogólnokrajowym systemie sterowania jakością Biuro Znak Jakości podlegało kolejno od 1966 r. Prezesowi Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, w latach 1966-72 Prezesowi Centralnego Urzędu Jakości i Miar, a po zniesieniu tego urzędu Ministrowi Handlu Wewnętrznego i Usług<sup>2/</sup>.

Od 1966 r. poza Biurem Znak Jakości uprawnienia do oznaczania jakościowego przyznane zostały również niektórym jednostkom naukowo-badawczym<sup>3/</sup>. Przy jednostkach tych działają branżowe komisje rzeczoznawców, które zajmują się ustalaniem szczegółowych kryteriów i zasad klasyfikacji<sup>4/</sup>.

- 
- 1/ Poprzednikiem organizacyjnym Biura Znak Jakości był Zespół Ekspertów przy PKN. Od 1 stycznia 1974r. zmieniono nazwę biura na Centralne Biuro Jakości Wyrobów.
  - 2/ Por. ustawa z dnia 29 marca 1973r. o utworzeniu Urzędu Ministra Handlu Wewnętrznego i Usług /Dz.U. z 1972r. nr 11, poz. 74/.
  - 3/ Zgodnie z art. 9 ustawy z dnia 17 czerwca 1966r. "Prezes Urzędu /CUJiM - przyp. T.B./ może upoważnić jednostki państwowe i organizacje spółdzielcze do przyznawania na określone wyroby prawa do oznaczania znakami jakości". Por. również w tej mierze zarządzenie Prezesa CUJiM z dnia 17 czerwca 1967r. w sprawie upoważnienia niektórych jednostek państwowych i organizacji spółdzielczych do przyznawania prawa do oznaczania wyrobów znakami jakości /M.P., z 1967r., nr 36, poz. 173 oraz M.P. z 1968r., nr 22, poz. 146 i M.P. z 1969r., nr 46, poz. 265/. Cyt. ustawa z 1972 r. o zniesieniu CUJiM utrzymała upoważnienia przyznane jednostkom państwowym, spółdzielczym i społecznym do przyznawania prawa do oznaczania znakami poziomu jakości.
  - 4/ Opisowi zasad klasyfikacji poświęcone są m.in. prace "Zasady, warunki i tryb przyznawania znaku jakości"/1968/ oraz "Wytyczne kwalifikowania wyrobów do znaków jakości oraz ustalenia kryteriów branżowych i grupowych w tym zakresie" /1968/.

Oznaczaniem znakami poziomu stanu jakości objęte są w zasadzie przedmioty rynkowe powszechnego użytku. Spowodowało to naturalne, jak się wydaje, zaostrzenie kryteriów wartościowania. W dziedzinie środków konsumpcji coraz częściej bowiem występuje rynek odbiorcy, a nabywcami są z reguły konsumenci indywidualni, bardziej wrażliwi na wprowadzanie w błąd i żywiej na to reagujący. W ostatnich latach klasyfikacja ta wyszła swym zakresem poza produkcję rynkową i objęła również część środków inwestycyjno-zaopatrzeniowych. Charakterystykę rozwoju orzecznictwa w latach 1959-73 przedstawia tablica 5.1.

Tryb przedstawiania przedmiotów do oznaczania jakościowego przewiduje dwie formy zgłoszeń:

- fakultatywną: jest to forma dominująca w praktyce orzecznictwa. Przedsiębiorstwa mogą więc dobrowolnie podejmować starania o uzyskanie prawa do oznaczania swoich przedmiotów znakami poziomu stanu jakości;
- obligatoryjną; w stosunku do niektórych wyrobów nałożony został na producentów obowiązek zgłaszania do oznaczania jakościowego, opierającego się w zasadzie wyłącznie na wynikach relatywizacji zgodnościowej postulowanych stanów jakości z charakterystykami jakościowymi /określonymi w Polskich Normach, normach branżowych, międzynarodowych zaleceniach normalizacyjnych itp.<sup>1/</sup>

---

1/ Por. zarządzenie Prezesa CUJiM z dnia 10 lipca 1968r. w sprawie wykazu wyrobów objętych oznaczaniem znakami jakości oraz jednostek badawczych zobowiązanych do badań laboratoryjnych i badań kontrolnych tych wyrobów /M.P.z 1968 r., nr 32, poz. 217/.

Tablica 5.1.

Rozwój klasyfikacji jakościowej według znaku "Q" i "1"

w latach 1959-1973

Lata	O g ó ł e m			Znak "Q"		Znak "1"	
	Liczba produ- centów	Liczba typów 1/ typów 2/	Wartość pro- dukcji oznaczo- nej w mld. zł. 2/	Liczba typów 1/ typów 2/	Wartość produkcji 2/ w mld. zł.	Liczba typów 1/ typów 2/	Wartość produkcji 2/ w mld. zł.
1959	25	25	0,1	25	0,1	—	—
1965	487	2507	..	94	..	2413	..
1966	574	3449	29,5	135	2,0	3314	27,5
1967	671	5284	34,7	153	2,8	5131	31,9
1968	758	7164	37,2	170	2,5	6994	34,7
1969	871	8415	46,4	171	2,9	8244	43,5
1970	931	9134	50,8	207	2,9	8927	47,5
1971	978	9707	52,0	183	3,3	9524	48,7
1972	1059	11913	62,3	240	3,1	11673	59,2
1973	1042	13472	80,1	319	4,0	13153	76,1

1/ typy wyrobów oznaczone w danym roku oraz w latach ubiegłych,

którym nie wygasło prawo do oznaczenia;

2/ w cenach zbytu.

Źródło: Rocznik Statystyczny 1972, Sprawozdania z działalności Biura Znaków Jakości

w 1965, 1966, 1972 i 1973r.

Znak poziomu stanu jakości przyznawany jest na określony okres czasu /1 rok lub 2 lata/, w którym przeprowadzane są o producenta doraźne kontrole, badania reklamacji itp. Przed upływem terminu ważności znaku producent może złożyć wniosek o przedłużenie prawa do oznaczania jakościowego przedmiotów;

3/ założenia stymulacji ekonomicznej ; wprowadzeniu do praktyki gospodarczej systemu znaków poziomu stanu jakości "Q" i "I" nie towarzyszyło jednoczesne sprecyzowanie bodźców ekonomicznych, stymulujących rozwój produkcji przedmiotów oznaczonych. Cyt. uchwała nr 426 z 1958 r. zapowiadała jedynie możliwość wprowadzenia funduszu nagród i preferencji cenowych dla przedmiotów oznaczonych.

Pierwsza forma zachęty materialnej wprowadzona została w 1962r. uchwałą nr 532 Rady Ministrów z 11 grudnia 1961r. w sprawie rozwoju produkcji wyrobów oznaczonych znakiem jakości<sup>1/</sup>. Jako układ odniesienia tworzenia funduszu nagród przyjęto wartość produkcji w cenach zbytu przedmiotów oznaczonych; fundusz ten stanowił od 0,1 do 0,3% podstawy obliczeniowej. Koncepcja ta wyraźnie uprzywilejowała przedsiębiorstwa, które produkowały przedmioty oznaczone o wyższych cenach zbytu. Zdaniem wielu ekonomistów równoznaczne to było z preferowaniem produkcji materiałochłonnej<sup>2/</sup>. Wprowadzona w 1965 r. zmiana zasad tworzenia tego funduszu, uzależniła jego wysokość od wielkości osobowego funduszu płac,

---

1/ M.P.z 1961 r., nr 98, poz. 409.

2/ Por. np. St. Werewka, Z. Bombera, Unowocześnianie... op.cit. ss.135-136.

zawartego w wartości sprzedanej produkcji oznaczonej; fundusz ten stanowi od 1 do 3% osobowego funduszu płac w przypadku znaku "1" i 4% - dla znaku "Q". Należy zauważyć, że choć wprowadzona zasada tworzenia funduszu nagród wyeliminowała preferencje dla produkcji materiałochłonnej i rozproszyła obawy o zbyt duże rozmiary tego funduszu, wprowadziła jednak z kolei preferencje dla produkcji pracochłonnej oraz obawy, że fundusz ten może być zbyt niski. W celu zapewnienia odpowiedniej wysokości funduszu nagród, w 1967r. wprowadzony został przepis, że podstawa obliczeniowa tego funduszu nie może wynosić mniej niż 5% wartości sprzedanej w cenach zbytu produkcji oznaczonej<sup>1/</sup>. Przeprowadzone przez K. Cholewicką-Goździk badania empiryczne wskazują na znikomą wartość stymulacyjną funduszu nagród w dotychczasowej praktyce gospodarczej<sup>2/</sup>.

Wykorzystanie systemu cen jako instrumentu ekonomicznego oddziaływania na rozwój produkcji przedmiotów oznaczonych znakiem "Q" lub "1" zapowiadane przez ustawodawcę w 1958 r., nastąpiło dopiero w połowie 1966r. Pierwsze ustalenia w tej mierze znajdujemy w uchwale nr 30 Rady Ministrów z 1 lutego 1966r. w sprawie zasad i trybu ustalania cen fabrycznych i cen rozliczeniowych w przemyśle uspołecznionym i ich stosowanie<sup>3/</sup>. Wprowadzona przez ten akt prawny ogólna zasada ustalania wyższych stawek zysku, wliczanych w ceny fabryczne typów wyrobów :

---

1/ Por. uchwała nr 136 Rady Ministrów z 1967r. . . op. cit.

2/ Por. K. Cholewicka-Goździk, Wpływ. . . op. cit.

3/ M. P. z 1966r., nr 7, poz. 54; zm. M. P. z 1969r., nr 36, poz. 270

- " 1/ oznaczonych znakiem jakości,
- 2/ nowoczesnych, o wysokim poziomie technicznym lub wysokiej jakości...
- 3/ rynkowych, gdy celowe jest stymulowanie ich produkcji w celu lepszego zaspokojenia popytu,
- 4/ szczególnie atrakcyjnych, na które ustalono tymczasowe ceny rynkowe" /§9/,

została skonkretyzowana w zarządzeniu nr 330 Przewodniczącego Państwowej Komisji Cen z 15 września 1966r. w sprawie wytycznych w zakresie ustalania cen fabrycznych, zbytu i detalicznych wyrobów oznaczonych znakiem jakości<sup>1/</sup>.

Przepisy tego zarządzenia przewidują zwiększenie ceny fabrycznej obowiązującej przed uzyskaniem znaku poziomu stanu jakości o kwotę wynikającą z podwyższenia o 50% stawki zysku niezależnie od klasy znaku.

#### 5.1.2. Klasyfikacja według "grup nowoczesności A B C"

System klasyfikacji ABC wprowadzony został w Polsce w 1964r. początkowo tylko w przedsiębiorstwach przemysłu elektromaszynowego<sup>2/</sup>. Podział ten nazywany w aktach normatywnych i praktyce przemysłowej "klasyfikacją typów na grupy

---

1/ M.P.z 1966r.,nr 7,poz.54;zm.M.P.z 1969r.,nr 36,poz.270.

2/ Por.zarządzenie nr 45 Ministra Przemysłu Ciężkiego z dnia 9 marca 1964r. w sprawie pogłębienia i usystematyzowania prac nad oceną poziomu technicznego i klasyfikacją wyrobów przemysłu maszynowego i elektrotechnicznego /niepublikowane/.



nowoczesności" lub "klasyfikacją poziomu technicznego" w latach 1967-69 wprowadziły również przedsiębiorstwa podlegające resortom: Górnictwa i Energetyki, Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, Przemysłu Spożywczego i Skupu, Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz Przemysłu Chemicznego. W 1970r. klasyfikacja ABC objęła wszystkie resorty przemysłu, zgodnie z zarządzeniem nr 49 Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki i Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 1 września 1970r. w sprawie zasad oceny poziomu technicznego wyrobów przemysłowych i dopuszczenie ich do produkcji<sup>1/</sup>. System ABC oparty jest na następujących zasadach:

1/ kryteria klasyfikacji; w okresie do 1970r. ogólne kryteria klasyfikacyjne sformułowane były w szeregu aktach normatywnych poszczególnych resortów gospodarczych. W klasyfikacji tej wyraźniej niż w systemie znaku "Q" i "I" podkreślony jest aspekt rozwojowy wyników relatywizacji, stanowiących podstawę podziału. Pomijając nieistotne w zasadzie różnice w definicji grup A, B i C, jako reprezentatywne dla tego okresu można przyjąć ustalenia cyt. zarządzenia nr 45 z 1964r., zgodnie z którymi:

" - do grupy A kwalifikowano wyroby, których parametry techniczno-użytkowe były zgodne z parametrami uzyskiwanymi dla analogicznych wyrobów produkowanych przez przodujące firmy światowe",

---

1/ Dz.Urz.KNiT z 1970 r., nr 5, poz.15 oraz nr 6.

- do grupy B kwalifikowano "wyroby o przeciętnym poziomie jakości i nowoczesności", natomiast
- do grupy C zakwalifikowano "wyroby przestarzałe, które powinny być wycofane z produkcji" 1/.

Zmiana kryteriów klasyfikacji ABC nastąpiła w 1970 r. Przepisy zarządzenia nr 49 ustalają, że:

- do grupy A zaliczane są typy wyrobów, "których poziom techniczny przewyższa lub co najmniej dorównuje poziomowi porównywalnych wyrobów o najwyższym poziomie technicznym, produkowanych przez producenta uznanego w danej dziedzinie produkcji za przodującego na świecie",
- do grupy B zaliczane są typy wyrobów, "których poziom techniczny nie kwalifikuje ich ani do grupy A, ani do grupy C" 1
- do grupy C kwalifikuje się typy wyrobów "przestarzałe technicznie, tj. posiadające cechy i własności nie lepsze od porównywalnych wyrobów zagranicznych o najniższym poziomie technicznym " /§2/ 2/.

---

1/ R.Rutowicz, J.Wojtyła, Nowoczesność i ekonomiczna opłacalność produkcji w świetle zarządzenia nr 49 Przewodniczącego KNiT i Prezesa CUJiM z dnia 1 września 1970 roku, 1971, s.2 i por. również Z.Bombera, Jakość ...op.cit., s.31.

2/ Zarządzenie nr 49 z 1970 r...op.cit. Należy zauważyć, że przygotowywany obecnie projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie zasad przygotowywania i uruchamiania produkcji nowych lub zmodernizowanych wyrobów przemysłowych oraz oceny ich poziomu technicznego, nie zmienia istoty kryteriów dotychczasowych.

Te ogólne kryteria nie są w praktyce jednolicie interpretowane. Ustalane w poszczególnych gałęziach i branżach przemysłu kryteria różnią się niekiedy istotnie od podstawowych założeń systemu. Nadmierna ogólnikowość podanych określeń grup klasyfikacyjnych dopuszcza w praktyce dużą dowolność w interpretacji tych samych symboli klasyfikacji. Tezę tę wyraźnie ilustruje zespół ogólnych kryteriów klasyfikacji ABC dla przemysłu włókienniczego, opracowany przez Instytut Włókiennictwa; w przemyśle tym przyjęto, że:

" Poziom A wyznaczają wielkości ustalone w oparciu o analizę norm krajowych i zagranicznych. Poziom B odpowiada warunkom ujętym Polskimi Normami, a w przypadku ich braku normom branżowym lub warunkom technicznym. Wyroby zakwalifikowane do poziomu C mają wskaźniki poniżej wielkości podanych w normach lub warunkach technicznych. Wyroby te powinny być wycofane z produkcji" 1/.

Klasyfikacja ta jest z oczywistych względów nie do przyjęcia. Każda z klas A, B i C zdefiniowana jest w zasadzie w oparciu o inny układ porównawczy. Układ tych kryteriów nie spełnia więc podstawowego wymogu poprawnej klasyfikacji;

2/ założenia organizacyjne; według cyt. zarządzenia nr 49 z 1970r. i wewnętrznych resortowych zarządzeń<sup>2/</sup> klasyfikację A B C dokonują wyznaczone przez właściwych ministrów wiodące w danej branży placówki naukowo-badawcze. Jednostki

---

1/ J. Bogusławski, Ocena nowoczesności poziomu rozwiązań technicznych i warunki unowocześniania technologii przemysłu lekkiego, 1971, s.7.

2/ Por. zarządzenie nr 14 Ministra Przemysłu Maszynowego i Ministra Przemysłu Ciężkiego z dnia 19 lipca 1971r. w sprawie dalszego usprawnienia oceny poziomu technicznego wyrobów i dopuszczenia ich do produkcji /niepublikowane/.

te w porozumieniu z producentami oraz głównymi odbiorcami /użytkownikami/ zobowiązane są do:

- ustalania szczegółowych kryteriów klasyfikacyjnych;
- ustalania zakresu badań odpowiednio zróżnicowanego dla poszczególnych grup klasyfikacyjnych;
- dokonywania doboru typów wyrobu producentów zagranicznych tworzących układ porównawczy;
- wystawiania świadectwa dopuszczenia typu wyrobu do produkcji oraz weryfikacji /aktualizacji/ układów porównawczych, w celu uwzględnienia zachodzących zmian w technice światowej.

Podobnie jak w systemie znaku "Q" i "I", przy jednostkach dokonujących klasyfikacji A B C działają branżowe komisje doradcze. Praktyka przeprowadzania klasyfikacji A B C przez placówki naukowo-badawcze, bezpośrednio zainteresowane w dobrym prezentowaniu danej branży, jest powszechnie krytykowana w literaturze ekonomicznej. Praktykę tę - według J. Gordona - "cechuje dowolność i subiektywność. Podważa to wiarygodność dokonywanych klasyfikacji i zaciemnia obraz rzeczywistego stanu nowoczesności produkcji, gdzie system A B C jest stosowany"<sup>1/</sup>. Zanizanie kryteriów wartościowania, stosowanie zdegenerowanych, niekiedy do jednego typu wyrobu, układów porównawczych doprowadziły w zasadzie głównie do postępu "statystycznego", w postaci np. ponad 80% udziału produkcji przedmiotów grupy A w całości produkcji

---

1/ J. Gordon, Postęp...op.cit., ss.47-48.

resortu przemysłu ciężkiego i ponad 70% udziału w produkcji przemysłu maszynowego. "Zdrowy rozsądek - jak twierdzi nie bez racji Z. Madej - wskazuje, że udział nowych wyrobów o najwyższym standardzie światowym w wartości produkcji przemysłu polskiego nie może być obecnie wyższy od udziału nowych wyrobów w wartości produkcji przemysłu amerykańskiego. To, że udział wyrobów klasy A jest w niektórych gałęziach przemysłu rzeczywiście wyższy, traktować należy jako jeszcze jeden dowód, iż klasa A nie odpowiada najwyższym standardom światowym" <sup>1/</sup>. Rozwój klasyfikacji według grup A B i C przedstawia tablica 5.2.

W celu zwiększenia obiektywności klasyfikacji A B C przewiduje się, że kwalifikowania typów wyrobów do poszczególnych klas poziomów dokonywać będą tylko jednostki uprawnione przez Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, co zapewnić powinno udział w badaniach jakościowych nie tylko resortowych jednostek naukowo-badawczych, lecz również przedstawicieli użytkowników i szkół wyższych <sup>2/</sup>.

Klasyfikację A B C, która ma charakter obligatoryjny, przeprowadza się na:

- 
- 1/ Z. Madej, Nauka i rozwój gospodarczy, 1972, s. 241. Na charakter tego postępu wskazuje również publicystyka ekonomiczna; np. w "Życiu Gospodarczym" z 1970r. wskazuje się, że kryteria przyjmowane do zaliczania wyrobów do poszczególnych grup nowoczesności uległy pewnej dezaktualizacji. Zmiany w udziale artykułów zaliczanych do poszczególnych grup nowoczesności ilustrują jedynie postępy w nowoczesności produkcji krajowej w porównaniu ze stanem w poprzednich latach. Nie oznaczają one jednak, że następuje równie wydatne zbliżenie nowoczesnej nowej produkcji do aktualnego poziomu światowego". Kierunki nowoczesności produkcji, 1970, s. 5.
  - 2/ Por. projekt uchwały Rady Ministrów ... op. cit.

Tablica 5.2.

Rozwój klasyfikacji jakościowej  
według grup "A", "B" i "C" w latach 1964-1972

Lata	Wartość produkcji oznaczonej w mld. zł <sup>1/</sup>				W procentach			
	Ogółem	klasy			Ogółem	klasy		
		"A"	"B"	"C"		"A"	"B"	"C"
1964	•	•	•	•	100	26,0	52,0	22,0
1965	88,0	29,9	43,9	12,2	100	31,7	54,2	13,9
1966	106,8	41,3	53,6	11,9	100	38,8	50,1	11,1
1967	128,9	59,4	60,2	9,3	100	46,0	46,7	7,3
1968	152,5	83,9	62,2	6,4	100	55,0	40,8	4,2
1969	179,0	114,2	61,2	3,6	100	63,8	34,2	2,0
1970	251,5	167,5	79,3	5,0	100	66,5	31,5	2,0
1971	271,2	188,5	79,1	3,6	100	69,5	29,2	1,3
1972	299,1	211,3	84,3	3,5	100	70,6	28,2	1,2

1/ w cenach zbytu.

Źródło : Rocznik Statystyczny Przemysłu 1972, 1973

S. Skibiński, J. Siemianowicz, Problemy ... op.cyt., s. 27

- " 1/ na etapie założeń,
- 2/ po przeprowadzeniu prób i badań prototypów /półtechniki/  
lub również i serii próbnej /informacyjnej/,
- 3/ przed upływem terminu ważności świadectwa" 1/.

Klasyfikacja A B C przeprowadzana jest więc w zasadzie na etapie przygotowania produkcji i związana jest przede wszystkim z procedurą wydawania "świadectwa dopuszczenia typu wyrobu do produkcji". Okres ważności świadectwa uzależniony jest m.in. od "... dynamiki postępu technicznego w dziedzinie do której należy oceniany wyrób, tj. tempa starzenia się technicznego i ekonomicznego danego wyrobu" 2/. Praktyka przenoszenia bez weryfikacji wyników klasyfikacji na etapie projektowania na etap produkcji seryjnej doprowadziła do przesadnie optymistycznych wniosków o poziomach rozwoju stanów jakości wytwarzanych przedmiotów.

W projektowanych zmianach systemu A B C wyraźnie odziela się klasyfikację przeprowadzaną na etapie przygotowania produkcji, która miałaby charakter wstępny i dotyczyłaby oceny pracy projektantów od klasyfikacji przeprowadzanej na etapie produkcji. Pierwszy etap klasyfikacji miałby charakter obowiązkowy i fakultatywny na etapie produkcji. Dyskusyjna wydaje się jednak motywacja celowości wprowadzenia zasady dobrowolności zgłoszeń. Zgodnie z intencją ustawodawcy zniesienie obowiązku dokonywania na etapie produkcji klasyfikacji A B C powinno istotnie ograniczyć ilość zgłoszeń,

---

1/ Zarządzenie nr 49 z 1970 r...op.cit., §.2.

2/ Ibidem, §4.

co umożliwiłoby klasyfikację na rzetelniejszych niż dotychczas podstawach metodologicznych;<sup>1/</sup>

3/ założenia stymulacji ekonomicznej; system bodźców ekonomicznych związany z wynikami klasyfikacji A B C zbliżony jest do zasad stymulacji ekonomicznej systemu "Q" i "1". Związany jest bowiem ze sposobem tworzenia funduszu zakładowego i preferencjami cenowymi.

Powiązanie osiągnięć w zakresie udziału produkcji przedmiotów zaliczanych do grupy A z zasadami tworzenia funduszu zakładowego wprowadzone zostało w końcu 1965r.; osiągnięty "fundusz zakładowy zwiększa się w granicach od 0,2 do 0,4% za każdy 1% udziału wartości wyrobów grupy A w ogólnej wartości sprzedanej produkcji;"<sup>2/</sup>. Należy zwrócić uwagę, że ustawa z 23 czerwca 1973r. o zasadach tworzenia i podziału zakładowego funduszu nagród oraz zakładowych funduszy socjalnego i mieszkaniowego, znosząca fundusz zakładowy,<sup>3/</sup> istotnie zbliżyła zasady oddziaływania ekonomicznego w systemach A B C oraz "Q" i "1".<sup>4/</sup>

---

1/ Por. "Uzasadnienie do projektu uchwały Rady Ministrów...op.cit."

2/ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 października 1965 w sprawie funduszu zakładowego w państwowych przedsiębiorstwach przemysłowych/Dz.U.z 1965 r.,nr 45,poz.279,§ 8; zm. Dz.U.z 1967r.,nr 26,poz.120; z 1968r.,nr 29,poz.190; z1969r. nr 7, poz.58, nr 14,poz.101 i nr 35,poz.299; z 1970 r.,nr 2 poz.9 i nr 30, poz.248; z 1971 r.,nr 3,poz.34 i nr 13,poz. 129 oraz z 1972, nr 7, poz.39 i nr 8, poz.46 § nr 18,poz. 129/.

3/ Dz.U.z 1973 r.,nr 27, poz.150.

4/ Por.uchwała Rady Ministrów z 1966r...op.cit. oraz uchwała Rady Ministrów z dnia 9 czerwca 1970r. w sprawie zasad ustalania cen zbytu maszyn i urządzeń oraz właściwości organów do ustalania cen /niepublikowana/. Krytykę istniejących rozwiązań stymulacji cenowej oraz interesujące propozycje zmian zawiera art.U.Wojciechowskiej "Instrumenty ekonomicznego oddziaływania na jakość i nowoczesność produkcji" /1971/.



## 5.2. POSTULOWANY MODEL KLASYFIKACJI JAKOŚCIOWEJ

Dokonana w pkt. 5.1. charakterystyka podstawowych założeń systemów "znaku jakości Q i 1" oraz "grup nowoczesności A B C", pozwala sformułować tezę o silnej zbieżności tych klasyfikacji pod względem:

1/ merytorycznym; rozważane klasyfikacje opierają się na wynikach relatywizacji rozwojowej stanów jakości. Wynika stąd oczywista zbieżność definicji klas w obydwu systemach. Pewną niekonsekwencję natury logicznej zawiera system znaku "Q" i "1", w którym kodowane są tylko wyższe od przeciętnego poziomu rozwoju stanów jakości. Paradoksalna wydaje się zatem praktyka orzecznictwa, w której szereg typów wyrobów zaliczonych do grupy "A", tj. o poziomach rozwoju "przewyższających lub dorównujących najwyższemu w skali światowej poziomowi rozwoju", nie może uzyskać znaku "Q" lub "1" /por. tablica 5.3./.

Zaletą systemu A B C jest bezpośredni związek wyników klasyfikacji z odnawialnością produkcji. Wynika to z połączenia tej klasyfikacji z procedurą wydawania "świadectw dopuszczenia typu wyrobu do produkcji". Natomiast dokonywanie klasyfikacji według znaku "Q" i "1" tylko na etapie produkcji seryjnej powoduje - zdaniem U. Wojciechowskiej - osłabienie związków tej klasyfikacji z procesem odnawiania produkcji<sup>1/</sup>;

---

1/ Por. U. Wojciechowska, Ekonomiczne i organizacyjne metody doskonalenia jakości produkcji, 1971.

Tablica 5.3.

Wyniki klasyfikacji jakościowej według znaków "Q" i "1" typów wyrobów należących do "grup nowoczesności A B" w 1971 r.

Wyszczególnienie	Ogółem: w tym			Przyznano znak						Odmowa znaku		
		"A"	"B"	"Q"			"1"			Ogółem	"A"	"B"
				Ogółem	"A"	"B"	Ogółem	"A"	"B"			
Resort przemysłu maszynowego	287	263	24	1	1	0	177	161	16	109	101	8
Resort przemysłu ciężkiego	107	106	1	7	7	0	67	67	0	33	32	1
O g ó ł e m	394	369	25	8	8	0	244	228	16	142	133	9

Źródło: Sprawozdanie z działalności Biura Znaków Jakości za 1971 i 1972 rok.

2/ organizacyjnym; postulowane w ostatnim okresie ujednoczenie form zgłaszania oraz rozszerzenie zespołu instytucji uprawnionych do dokonywania klasyfikacji według znaku "Q" i "1" upodobniło analizowane systemy również pod względem organizacyjnym. Doprowadziło to do nieuzasadnionych z punktu widzenia ekonomicznego i społecznego sytuacji, w których ta sama instytucja na podstawie identycznych kryteriów kwalifikowała ten sam typ np. do klasy "A", a następnie do klasy "Q". Należy ponadto zauważyć, że podkreślana przez wielu autorów zaleta systemu "znaku jakości", polegająca na dokonywaniu tej klasyfikacji przez instytucje niezależne od producenta, straciła wiele na aktualności<sup>1/</sup>;

3/ stymulacji ekonomicznej; powiązanie rozważanych systemów klasyfikacji jakościowej z takimi formami zachęty ekonomicznej jak fundusz nagród oraz preferencje cenowe, spowodowało, że producent uzyskiwał z tego samego tytułu nierzadko dwukrotnie korzyści finansowe - za wyniki klasyfikacji znaku "Q" i "1" oraz A B C. Dopiero cyt. wcześniej projekt uchwały, modyfikujący system "grup nowoczesności", przewiduje możliwość uzyskania korzyści ekonomicznych tylko za wyniki jednej z klasyfikacji.

Klasyfikacja jakościowa znaku "Q" i "1" oraz "A", "B", "C" pojawiły się w różnych okresach i w zasadzie dla różnych celów. Powstanie w 1964r. systemu A B C było, jak należy

---

1/ Por.np. J.Gordon, Problemy...op.cit.,s.307.

sądzić, konsekwencją "zgodnościowego", w początkowym okresie, charakteru klasyfikacji według znaku "Q" i "I" oraz nieuzasadnionego, w sensie semantycznym, rozróżniania pojęć "poziomu technicznego" i "poziomu jakościowego"<sup>1/</sup>. Charakterystyczne dla dotychczasowych i planowanych zmian systemów klasyfikacyjnych jest to, że dokonywane są one w ramach istniejących form i struktur organizacyjnych. Oznacza to w istocie rzeczy usankcjonowanie podwójnej klasyfikacji jakościowej o charakterze rozwojowym, której istnienie, jak wcześniej wykazaliśmy, pozbawione jest dostatecznie racjonalnych podstaw.

Przeprowadzona analiza uzasadnia postulat wprowadzenia do praktyki przemysłowej jednolitej klasyfikacji jakościowej, opartej na podstawach teoretycznych istniejących systemów. Stosowanie jednego, starannie sformułowanego systemu klasyfikacji jakościowej przyniosłoby oczywiste korzyści ekonomiczne i społeczne. Likwidacja powtarzalności klasyfikacji pozwoliłaby m.in. efektywniej wykorzystać istniejący potencjał naukowo-badawczy oraz specjalistyczne instytucje, spełniające rolę koordynacji orzecznictwa jakościowego/np. Biuro Znaku Jakości/, a tym samym rozszerzyć zakres i częstotliwość weryfikacji wyników klasyfikacji. Słuszność tego postulatu potwierdzają doświadczenia państwa stosujących jednolitą klasyfikację o charakterze rozwojowym /np.NRD/<sup>2/</sup>.

---

1/ Klasyfikację "znaku jakości" interpretuje się powszechnie jako podział według "poziomu jakościowego", natomiast klasyfikacją A B C jako podział według "poziomu technicznego /nowoczesności/". W literaturze nie sformułowano jednak dotychczas definicji stanowiących teoretyczne uzasadnienie rozważanego rozróżnienia pojęciowego.

2/ Por. L. Wagenführ, H. Rosin, Qualitätspolitik... op. cit.

Klasyfikacja jakościowa powinna być oparta o poprawną z punktu widzenia formalnego metodologię, której brak jest z pewnością podstawowym mankamentem istniejących obecnie systemów klasyfikacyjnych. Zanim przedstawimy propozycje w tej mierze, celowy wydaje się przegląd zaleceń formalnych proponowanych w dotychczasowej literaturze. Przypomnijmy w tym celu istotę formalnego opisu procedury, nazywanej przez nas klasyfikacją jakościową.

Zgodnie z ideą ustaleń pkt. 2.2.2. klasyfikacja jakościowa polega na jednoznacznym przyporządkowaniu przedziałom wartości rozwoju stanów jakości  $\tilde{q}$  określonych symboli np. numerów lub liter, które nazwalismy klasami poziomów rozwoju  $\tilde{b}$ . Superpozycja funkcji Y, Z i V określiła zbiór wartości  $\tilde{q}$  jako

$$Q = \{ \tilde{q} : 0 \leq \tilde{q} \leq 1 \}$$

Dyskryminacja tego zbioru dokonywana jest w literaturze na różne sposoby. Analiza założeń tego podziału pozwala wyróżnić dwie koncepcje:

- zgodnie z koncepcją pierwszą, prezentowaną w literaturze m.in. przez W. Jędrzejczaka, J. Kowalczyka, Z. Ostrowskiego i M. Skrzypka, zasadę klasyfikacji określa następująca postać analityczna transformacji /2.28/<sup>1/</sup>:

---

1/ Por. W. Jędrzejczak, J. Kowalczyk, Klasyfikacja... op. cit. /część II/, Z. Ostrowski, Elementy... op. cit. oraz M. Skrzypek, Problem nowoczesności wyrobów przemysłowych, 1970, s. 11.

$$\tilde{b}_r = \begin{cases} \text{"A"} & \longleftrightarrow & \tilde{q}_i \geq 0,97 \\ \text{"B"} & \longleftrightarrow & 0,85 \leq \tilde{q}_i < 0,97 \\ \text{"C"} & \longleftrightarrow & 0,70 \leq \tilde{q}_i < 0,85 \\ \text{"dyskwali-} \\ \text{fikacja typu} \\ \text{wyrobu"} & \longleftrightarrow & \tilde{q}_i < 0,70 \end{cases}$$

/r=1,2,3,4/

Propozycja ta, choć rozpowszechniona w praktyce, jest nie do przyjęcia ze względu na istotne wady formalne:

- autorzy powołują się w uzasadnieniu przyjętych granic przedziałów wartości  $\tilde{q}$  na dokonany przez A.Czechowskiego podział zbioru  $Q$ <sup>1/</sup>. Argumentacja ta polega na nieporozumieniu, ponieważ - jak twierdzi A.Czechowski - podział ten zaproponowany został dla zupełnie innych celów badawczych<sup>2/</sup>;
- jako podstawę relatywizacji autorzy przyjmują 2-elementowy zbiór "reprezentatywny". Określony na tej bazie układ porównawczy uniemożliwia statystyczną weryfikację pojęcia "średniego poziomu rozwoju stanów jakości". Sądzymy, że powiązanie zasad podziału zbioru  $Q$  z parametrami rozkładu wartości  $\tilde{q}$ , należy uznać za niezbędny element poprawnej metodologii klasyfikacji jakościowej;

1/ Por. A.Czechowski, Metoda liczbowej oceny jakości i nowoczesności wyrobów, 1967.

2/ Por. A.Czechowski, Propozycja uściślenia klasyfikacji wyrobów pod względem nowoczesności, 1970, s.11.

- przyjęty przez badaczy sposób relatywizacji stanów jakości obiektów nie daje uniwersalnego unormowania ekstremalnych wartości  $\tilde{q}$ ;

- inni badacze widzą wprawdzie potrzebę statystycznej weryfikacji opisowych definicji klas podziału, lecz zakładają, że rozkład ten można a priori określić, niezależnie od rodzaju przedmiotów, których ten rozkład dotyczy. Na przykład A. Czechowski opiera swoją propozycję na przewidywaniu "rozkładu normalnego liczbowej oceny nowoczesności wyrobów tego samego rodzaju współcześnie produkowanych"<sup>1/</sup>. R. Kolman przyjmuje z kolei jako regułę rozkład ujemnie asymetryczny<sup>2/</sup>.

Sądzymy, że poglądy te są z punktu widzenia teoretycznego nieprzekonywujące. Trudno bowiem logicznie uzasadnić tezę o jednakowym kształcie rozkładu względnych stanów jakości niezależnie od rodzaju obiektów uwzględnionych w badaniu. Potwierdzeniem tej uwagi jest właśnie sygnalizowana wcześniej zmienność poglądów co do "uniwersalnej" postaci rozkładu. Należy sądzić, że jest ona wynikiem różnego w sensie przedmiotowym doświadczenia badawczego autorów.

Postać rozkładu wartości  $\tilde{q}$  generowana jest m.in. tempem zmian jakościowych występujących w danej dziedzinie wytwórczości.<sup>3/</sup> Opierając się na przyjętym w statystyce

---

1/ Ibidem.

2/ R. Kolman, Elementy...op.cit.,ss.96-97.

3/ Por. Z. Madej, Nauka...op.cit.,s.238.

określeniu "typowego obszaru zmienności"<sup>1/</sup>, model klasyfikacji jakościowej może mieć w przypadku podziału 3-stopniowego następującą postać analityczną

$$\tilde{b}_r = \begin{cases} \text{"1"} & \longleftrightarrow & \bar{q} + S_{\tilde{q}} < \tilde{q}_1 \leq 1 \\ \text{"2"} & \longleftrightarrow & \bar{q} - S_{\tilde{q}} \leq \tilde{q}_1 \leq \bar{q} + S_{\tilde{q}} & /5.1./ \\ \text{"3"} & \longleftrightarrow & 0 \leq \tilde{q}_1 < \bar{q} - S_{\tilde{q}} \end{cases}$$

4-klasowy podział można wprowadzić przyjmując nieco zmodyfikowaną zasadę przyporządkowania

$$b_r = \begin{cases} \text{"Q"} & \longleftrightarrow & \tilde{q}_1 = 1 \\ \text{"1"} & \longleftrightarrow & \bar{q} + S_{\tilde{q}} < \tilde{q}_1 < 1 \\ \text{"2"} & \longleftrightarrow & \bar{q} - S_{\tilde{q}} \leq \tilde{q}_1 \leq \bar{q} + S_{\tilde{q}} & /5.2./ \\ \text{"3"} & \longleftrightarrow & 0 \leq \tilde{q}_1 < \bar{q} - S_{\tilde{q}} \end{cases}$$

gdzie:  $\tilde{b}_r$  - r-ta klasa poziomów rozwoju stanów jakości obiektów  
/r=1,2,3 lub 1,2,3,4/;

$\tilde{q}_1$  - integralny poziom rozwoju stanu jakości i-tego obiektu  
/i=1,2,...,n; n ≤ N/;

$\bar{q}$  - średni poziom rozwoju stanów jakości

---

1/ Por.np. A.Luszniewicz, Statystyka ogólna, 1973,s.50.

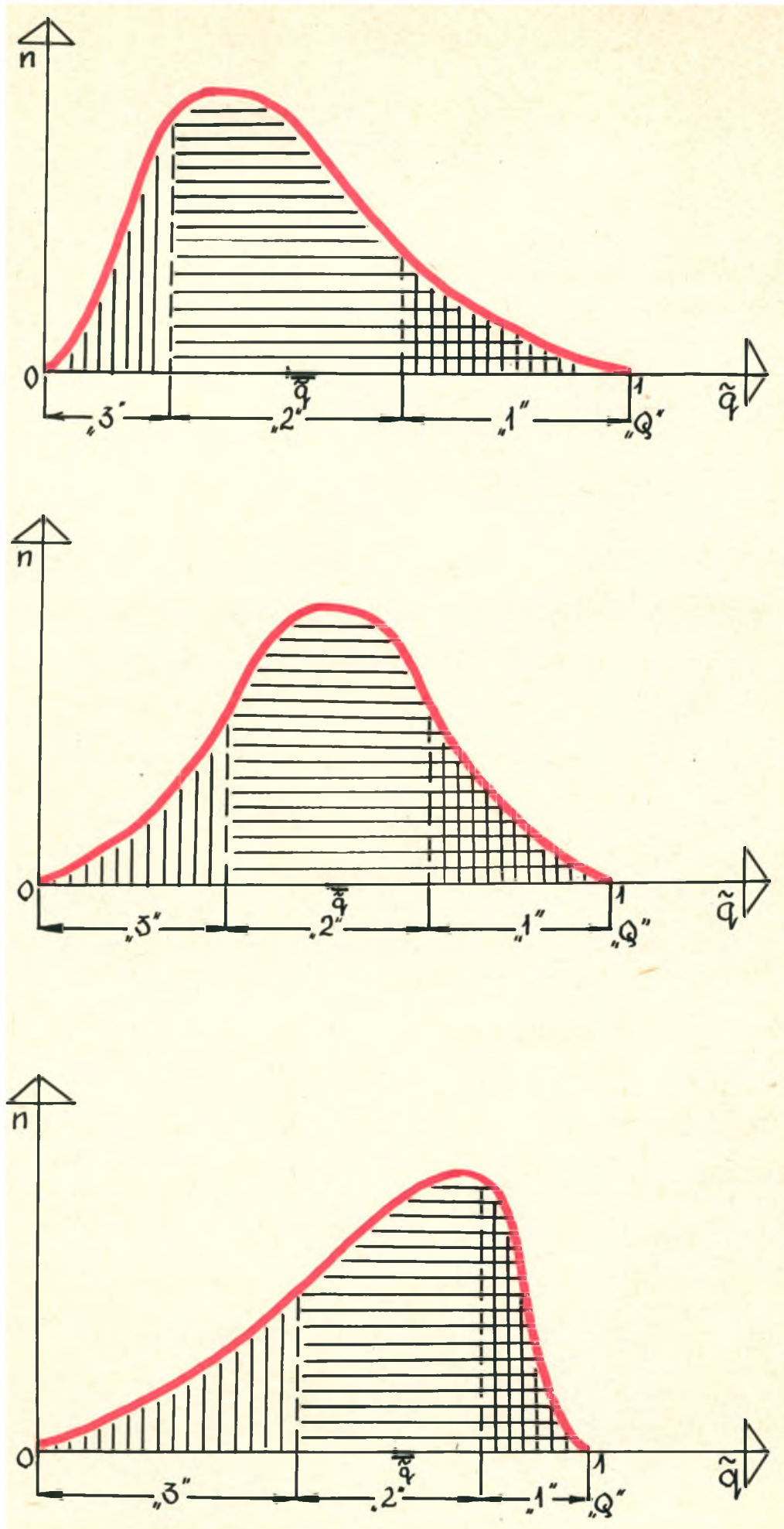


$$\bar{q} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tilde{q}_i ;$$

$S_{\tilde{q}}$  - odchylenie standardowe poziomów  
rozwoju stanów jakości

$$S_{\tilde{q}} = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\tilde{q}_i - \bar{q})^2 \right]^{1/2} .$$

Opisowa interpretacja poszczególnych klas transformacji /5.1/ i /5.2/ wydaje się oczywista. Graficzną ilustrację idei proponowanego modelu klasyfikacji przedstawia rys. 5.1.



RYŚ.5.1. MODELE KLASYFIKACJI JAKOŚCIOWEJ PRZY SYMETRYCZNYM  
i ASYMETRYCZNYM ROZKŁADZIE POZIOMÓW ROZWOJU STANÓW JAKOŚCI.

WYKAZ SYMBOLI

Symbol	Znaczenie symbolu /wzór, nazwa lub objaśnienie/	Strona <sup>x</sup>
1	2	3
$\alpha_j$	współczynnik ważności /waga/ j-tej cechy	166
$\Lambda$	wektor współczynników ważności	166
$\beta$	dodatni wykładnik potęgowy w modelu re- latywizacji stanów jakości	209
$b_r$	r-ta klasa poziomów stanów jakości	98
$\tilde{b}_r$	poziomów rozwoju	131
$\hat{b}_r$	poziomów zgodności	131
B	zbiór klas poziomów stanów jakości	98
$c_{ij}$	stan /wartość/ cechy $C_j$ w i-tym obiekcie	67
$\tilde{c}_{ij}$	stan postulowany	84
$\tilde{c}_{(1)j}$	wzorzec rozwoju stanów j-tej cechy	185
$\tilde{c}_{(0)j}$	najmniej korzystny stan j-tej cechy	186
$\hat{c}_{ij}$	stan rzeczywisty	88
$C_j$	j-ta cecha ; funkcja $E \xrightarrow{\hspace{2cm}} \Omega_j$	67
$d_{kj}$	odległość między stanami cech $C_k$ i $C_j$	157
$d_{kj}^*$	quasi-odległość	160
$d_{ik}$	odległość między stanami jakości i-tego i k-tego obiektu; $\left[ \sum_{j=1}^m \alpha_j (\tilde{x}_{ij} - \tilde{x}_{kj})^2 \right]^{1/2}$	251
$D_j$	j-ta funkcja; $\Omega_j \xrightarrow{\hspace{2cm}} X_j$	91
$\tilde{?}_1$	stan jakości i-tego obiektu	81
$\tilde{\tilde{?}}_1$	stan postulowany	87
$\hat{?}_1$	stan rzeczywisty	88

x - strona, na której symbol został użyty po raz pierwszy

1	2	3
$\tilde{\eta}_{(1)}$	wzorzec rozwoju stanów jakości	185
$\tilde{\eta}_{(0)}$	najmniej korzystny stan jakości	186
$\tilde{\eta}_i^{(Z)}$	dezintegralny poziom stanu jakości /względny stan jakości/	92
$\tilde{\eta}_i^{(Z)}$	poziom rozwoju	131
$\hat{\eta}_i^{(Z)}$	poziom zgodności	131
$e_i$	identyfikator i-tego obiektu	64
$\tilde{e}_i$	reprezentanta i-tego typu wyrobu	83
$\hat{e}_i$	i-tego egzemplarza typu wyrobu	83
$E$	zbiór desygnatów nazwy wyrobu	63
$\tilde{E}$	zbiór o elementach $\tilde{e}_i$	83
$\hat{E}$	zbiór o elementach $\hat{e}_i$	83
$\tilde{E}, \hat{E}$	podzbiory zbiorów $\tilde{E}$ i $\hat{E}$	83
$H$	przestrzeń stanów jakości	82
$H^\circ$	układ odniesienia /porównawczy/	181
$\tilde{H}_i$	charakterystyka jakościowa i-tego typu wyrobu	86
$H^{(Z)}$	przestrzeń dezintegralnych poziomów stanów jakości	91
$L$	model klasyfikacji jakościowej ; funkcja Q -----> B	99
$M/Y_1, Y_2$	współczynnik podobieństwa jakości $Y_1$ i $Y_2$	137
$\omega_{ij}$	zbiór dopuszczalnych stanów cechy $C_j$ w i-tym typie wyrobu	84
$\Omega_j$	zbiór stanów j-tej cechy	67
$q_i$	integralny poziom stanu jakości i-tego obiektu	96
$\tilde{q}_i$	poziom rozwoju	131
$\hat{q}_i$	poziom zgodności	131

1	2	3
$q_i^*$	integralny poziom stanu jakości i-tego obiektu w rzeczywistym układzie odniesienia	234
Q	zbiór poziomów stanów jakości	96
$Q'_r$	r-ty podzbiór zbioru Q	98
$r_{kj}$	współczynnik korelacji wartości cech $C_k$ i $C_j$	156
w	kod nazwy wyrobu	63
$\tilde{w}_i$	kod nazwy i-tego typu wyrobu	83
V	model integralnej relatywizacji stanów jakości ; funkcja $H^{(z)}$ -----> Q	95
Z	model dezintegralnej relatywizacji stanów jakości ; funkcja $H$ -----> $H^{(z)}$	92
$x_{ij}$	poziom stanu /względny stan/ j-tej cechy w i-tym obiekcie	90
$\tilde{x}_{ij}$	poziom rozwoju	198
$\hat{x}_{ij}$	poziom zgodności	274
$X_j$	zbiór względnych stanów j-tej cechy	91
Y	jakość ; funkcja $E$ -----> H	81



WZORY

Nr wzoru	Str.	Nr wzoru	Str.	Nr wzoru	Str.	Nr wzoru	Str.
2.1.	31	3.1.	137	4.10.	193	4.43.	219
2.2.	32	3.2.	143	4.11.	193	4.44.	222
2.3.	36	3.3.	155	4.12.	193	4.45.	223
2.4.	47	3.4.	156	4.13.	193	4.46.	224
2.5.	56	3.5.	157	4.14.	194	4.47.	225
2.6.	57	3.6.	157	4.15.	194	4.48.	225
2.7.	67	3.7.	157	4.16.	194	4.49.	225
2.8.	81	3.8.	157	4.17.	194	4.50.	230
2.9.	82	3.9.	159	4.18.	195	4.51.	231
2.10.	82	3.10.	159	4.19.	197	4.51!	232
2.10!	82	3.11.	159	4.20.	197	4.51!'	232
2.10!'	82	3.12.	160	4.21.	197	4.52.	232
2.11.	85	3.13.	161	4.22.	200	4.53.	234
2.12.	85	3.14.	161	4.23.	201	4.54.	237
2.13.	85	3.15.	162	4.24.	204	4.55.	244
2.14.	85	3.16.	166	4.25.	204	4.56.	244
2.15.	86	3.17.	167	4.26.	205	4.57.	246
2.16	87	3.18.	170	4.27.	206	4.58.	248
2.17.	88	3.19.	170	4.28.	206	4.59.	250
2.18.	91	3.20.	171	4.29.	207	4.60.	251
2.19.	91	3.21.	175	4.30.	207	4.61.	256
2.20.	92	3.22.	177	4.31.	208	4.62.	257
2.20!	92	3.23.	178	4.32.	208	4.62!	257
2.21.	92	3.24.	178	4.33.	209	4.62!'	257
2.22.	93	4.1.	185	4.34.	212	4.63.	264
2.23.	93	4.2.	186	4.35.	213	4.64.	264
2.24.	95	4.3.	186	4.36.	214	4.65.	268
2.25.	96	4.4.	186	4.37.	215	4.66.	268
2.26.	97	4.5.	191	4.38.	217	4.67.	272
2.27.	97	4.6.	192	4.39.	218	4.68.	274
2.28.	99	4.7.	192	4.40.	219	4.69.	275
2.29.	99	4.8.	192	4.41.	219	4.69!	276
2.30.	99	4.9.	192	4.42.	219	4.70.	282
						4.71.	282
						5.1.	312
						5.2.	312

WYKAZ TABLIC I RYSUNKÓW

I. <u>Tablice</u>	str.
Tablica 1.1. Szacunek strat z tytułu wadliwej produkcji przemysłowej w latach 1957-1965 . . .	16
Tablica 3.1. Klasyfikacja "metod oceny jakości" . . . . .	126
Tablica 3.2. Klasyfikacja "metod ilościowego określenia jakości" . . . . .	127
Tablica 3.3. Klasyfikacja modeli relatywizacji stanów jakości . . . . .	129
Tablica 4.1. Charakterystyka transformacji w zależności od wartości współczynnika $\beta$ . . . . .	211
Tablica 4.2. Integralne poziomy rozwoju stanów jakości w modelach 2-cechowych o wagach niezróżnicowanych . . . . .	262
Tablica 4.3. Zmienność poziomów rozwoju wartości cech w modelach 2-cechowych o wagach niezróżnicowanych . . . . .	263
Tablica 4.4. Integralne poziomy rozwoju stanów jakości w modelach 2-cechowych o wagach zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ . . . . .	270
Tablica 4.5. Zmienność poziomów rozwoju wartości cech w modelach 2-cechowych o wagach zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ . . . . .	271
Tablica 5.1. Rozwój klasyfikacji jakościowej według znaku "Q" i "1" w latach 1959 - 1973 . . . . .	293
Tablica 5.2. Rozwój klasyfikacji jakościowej według grup "A" "B" i "C" w latach 1964 - 1973 . . . . .	302
Tablica 5.3. Wyniki klasyfikacji jakościowej według znaków "Q" i "1" typów wyrobów należących do "grup nowoczesności A i B" w 1971 r. . . . .	306
II. <u>Rysunki</u>	
Rys. 2.1. Funkcja użyteczności całkowitej . . . . .	32
Rys. 2.2. Funkcja użyteczności krańcowej . . . . .	32
Rys. 2.3. Krzywe indyferencji wyboru . . . . .	34
Rys. 2.4. Krańcowa stopa substytucji . . . . .	36

Rys. 2.5.	Jakość jako funkcja kosztów . . . . .	53
Rys. 2.6.	Klasyfikacja cech jakościowych . . . . .	80
Rys. 2.7.	Superpozycja jakości i modelu dezintegralnej relatywizacji stanów jakości . . . . .	93
Rys. 2.8.	Superpozycja jakości i modeli dezintegralnej oraz globalnej relatywizacji stanów jakości . . . . .	97
Rys. 2.9.	Superpozycja jakości, modeli dezintegralnej i globalnej relatywizacji stanów jakości oraz klasyfikacji jakościowej . . . . .	100
Rys.2.10.	Współzależność między niepewnością, nakładami finansowymi i swobodą wyboru celów i metod w procesach twórczych . . . . .	109
Rys.2.11.	System kształtowania zmian jakościowych produkcji . . . . .	112
Rys. 3.1.	Podstawowe etapy porównawczych badań jakościowych . . . . .	131
Rys. 3.2.	Przykład łańcucha klasyfikacyjnego według Systematycznego Wykazu Wyrobów . . . . .	135
Rys. 4.1.	Transformacja stanów jakości /cechy/ na poziomy rozwoju dla I. $\beta = 0,1$ ; II. $\beta = 0,4$ ; III. $\beta = 0,8$ ; IV. $\beta = 1,0$ ; V. $\beta = 1,5$ ; VI. $\beta = 3,0$ ; VII. $\beta = 5,0$ . . . . .	210
Rys. 4.2.	Linie najszybszego wzrostu wartości modelu liniowego w systemie wag niezróżnicowanych. . . . .	238
Rys. 4.3.	Linie najszybszego wzrostu wartości modelu liniowego w systemie wag zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ . . . . .	239
Rys. 4.4.	Izokwanty w liniowym modelu relatywizacji o wagach niezróżnicowanych . . . . .	242
Rys. 4.5.	Model geometryczny liniowej relatywizacji integralnej stanów jakości w systemie wag niezróżnicowanych . . . . .	243
Rys. 4.6.	Izokwanty w liniowym modelu relatywizacji o wagach zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ . . . . .	246
Rys. 4.7.	Model geometryczny liniowej relatywizacji integralnej stanów jakości w systemie wag zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,9 \end{bmatrix}$ . . . . .	247
Rys. 4.8.	Izokwanty w nieliniowym modelu relatywizacji o wagach niezróżnicowanych . . . . .	260
Rys. 4.9.	Model geometryczny nieliniowej relatywizacji stanów jakości w systemie wag niezróżnicowanych . . . . .	261



Rys. 4.10.	Izokwanty w nieliniowym modelu relatywizacji o wagach zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,3 \end{bmatrix}$ . . . . .	266
Rys. 4.11.	Model geometryczny nieliniowej relatywizacji stanów jakości w systemie wag zróżnicowanych $\Lambda = \begin{bmatrix} 0,4 \\ 0,3 \end{bmatrix}$ . . . . .	268
Rys. 4.12.	Izokwanty dla $\bar{q}=0,5$ nieliniowego modelu relatywizacji przy różnych systemach wag .	269
Rys. 4.13.	Modele relatywizacji 2-stanowej . . . . .	277
Rys. 4.14.	Model relatywizacji zgodnościowej według R. Kolmana . . . . .	279
Rys. 4.15.	Przykłady modeli relatywizacji zgodnościowej dla stymulanty . . . . .	280
Rys. 5.1.	Modele klasyfikacji jakościowej przy symetrycznym i asymetrycznym rozkładzie poziomów rozwoju stanów jakości . . . . .	314

LITERATURA

- A Delphi Method approach to forecasting the future profile of the United Kingdom industrial chemicals industry, Paris 1970.
- Adler J.P., Ob odnom metodie formalizacyi pri planirowanii eksperimenta, Moskwa 1966.
- Afriat S.N., Preference Scales and Expenditure Systems, "Econometrica" 1962, t.30, nr 2.
- Afriat S.N., The Cost - of - Living Index: Combinatorial Theory, "Research Memorandum" 1961, nr 27.
- Ajdukiewicz K., Język i poznanie, Warszawa 1965.
- Aperin L., Kwalimetria na marsze, "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 1.
- Armietow J., Koczurowa S., Materialnoje pooszczereniye kaczestwa produkcyi, "Finansy SSSR" 1970, nr 10.
- Arystoteles, Fizyka, Warszawa 1968.
- Azgladow G.G., Rajchman E.P., Kompleksnaja ocenka kaczestwa produkcyi; w pracy zbiorowej "Izmierenije kaczestwa produkcyi", Moskwa 1971.
- Azgladow G.G., Kwalimetria - nauka ob izmiereniji kaczestwa produkcyi, "Standardy i Kaczestwo" 1968, nr 1.
- Azgladow G.G., Mietody izmierenija i ocenki kaczestwa produkcyi, "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 8.
- Azgladow G.G., O primienieniju ekspertnowo metoda pri izmiereniju kaczestwa, "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 1.
- Azgladow G.G., Reszenije uczonego sowieta WNIIS o mietodach ocenki i izmierenija kaczestwa produkcyi, "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 1.
- Barabasz S.M., Kozienko A.W., Kompleksnaja ocenka kaczestwa produkcyi, "Standardy i Kaczestwo" 1970, nr 5.
- Bartosiewicz S., Prosta metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu - Ekonometria", 1974, nr 43.
- Babiński C., Metoda decyzji jakościowych w projektowaniu, "Problemy Jakości" 1970, nr 3.
- Beer S., Cybernetyka a zarządzanie, Warszawa 1966.

- Beksiak J., Libura U., Równowaga gospodarcza w socjalizmie, Warszawa 1972.
- Beksiak J., Libura U., Rynek sprzedawcy, "Zeszyty Naukowe SGPiS" 1967, nr 65.
- Biliński W., Ekonomiczne aspekty stosowania analizy wartości; w pracy zbiorowej "Ekonomiczne problemy jakości", Warszawa 1970.
- Bobrowski C., Planowanie gospodarcze. Problemy podstawowe, Warszawa 1965.
- Bobrowski W., Model matematyczny syntetycznego wskaźnika jakości, "Problemy Jakości" 1973, nr 4-5.
- Bogusławski J., Ocena nowoczesności poziomu rozwiązań technicznych i warunki unowocześniania technologii przemysłu lekkiego, "Inwestycje i Budownictwo" 1971, nr 4.
- Bombera Z., Jakość i nowoczesność produkcji przemysłowej, Warszawa 1968.
- Borsuk K., Geometria analityczna wielowymiarowa, Warszawa 1966.
- Borys T., Jakość - pojęcie wieloznaczne, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu: Statystyka - Matematyka" 1972, nr 33.
- Borys T., Podstawowe definicje teorii jakości, "Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu: Programowanie i Matematyka" 1974, nr 62.
- Bożyk Z., Rudzki W., Zarys metod statystycznych stosowanych przy badaniu jakości produktów spożywczych, Warszawa 1967.
- Bukietyński W., Hellwig Z., Królik U., Smoluk A., Uwagi o dyskryminacji zbiorów skończonych, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu: Statystyka" 1969, nr 21.
- Burzymowa E., Pomiar i ocena rentowności przedsiębiorstwa przemysłowych, Warszawa 1971.
- Chojecki H., Kwalimetria, "Problemy Jakości" 1972, nr 1-2.
- Cele i metody mierzenia jakości /materiały z sympozjum/, Warszawa 1971.
- Cholewicka-Goździk K., Atestacja wyrobów przemysłowych w ZSRR, "Wiadomości IWP" 1967, nr 10-11.
- Cholewicka-Goździk K., Ekonomiczne aspekty kształtowania jakości; w pracy zbiorowej "Zarządzanie a rachunek ekonomiczny w przedsiębiorstwie", Warszawa 1971.

- Cholewicka-Goździk K., Rentowność a jakość w dotychczasowej polskiej praktyce gospodarczej, Warszawa 1969.
- Cholewicka-Goździk K., Statystyczne metody mierzenia wartości użytkowej, Warszawa 1973.
- Cholewicka-Goździk K., Wpływ bodźców materialnych na jakość produkcji, Warszawa 1970.
- Chwieduk R., Jakość produkcji w przemyśle lekkim, "Zeszyty Naukowe Politechniki Warszawskiej" 1962, nr 60.
- Cieślak M., Taksonomiczna procedura programowania rozwoju gospodarczego i określania zapotrzebowania na kadry kwalifikowane, "Przegląd statystyczny" 1974, nr 1.
- Clauss G, Ebner H., Podstawy statystyki dla psychologów, pedagogów i socjologów, Warszawa 1972.
- Cyran J., Steczkowski J., Zając K., Statystyczne metody kontroli jakości produktów, Warszawa 1973.
- Czechowski A., Cechy wyrobów należy różnicować według ich ważności, "Pomiary - Automatyka - Kontrola" 1967, nr 4.
- Czechowski A., Metoda liczbowej oceny jakości i nowoczesności, "Pomiary - Automatyka - Kontrola" 1967, nr 5.
- Czechowski A., O konieczności różnicowania cech wyrobów, "Przegląd Elektroniki" 1966, nr 3.
- Czechowski A., Propozycja uściślenia klasyfikacji wyrobów pod względem nowoczesności, "Problemy Jakości" 1970, nr 3-4.
- Czekanowski J., Zarys antropologii Polski, Lwów 1930.
- Dobrowolski Z., Étude sur la construction des systèmes de classification, Warszawa 1964.
- Dubownikow B.A., Osnowy naucznej organizacyi uprawlenija kaczestwom, Moskwa 1966.
- Dulski S., Jakość produkcji: planowanie i zarządzanie, Warszawa 1971.
- Edwards R.E., Funkcional Analysis - Theory and Application, New York, Chicago, San Francisco, Toronto, London, 1965 /wyd. Moskwa 1969/.
- Encyklopedia Britannica, Chicago, London, Toronto 1949.
- Faber R., Badania postępowania gospodarstw domowych, "Z metodyki badań rynku i spożycia IHW" 1965, nr 12.

- Fedorowicz Z., Gospodarka finansowa przedsiębiorstwa przemysłowego, Warszawa 1972.
- Fiodorow M., O kompleksnej ocenie jakości przemysłowych przedmiotów, "Technическая Estetika" 1966, nr 3.
- Firkowicz S., Statystyczne badanie wyrobów, Warszawa 1970.
- Firkowicz S., Statystyczna ocena jakości i niezawodności lamp elektronowych, Warszawa 1963.
- Fisz M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, Warszawa 1967.
- Florek K., Łukaszewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S., Taksonomia Wrocławska, Poznań 1952.
- Forestier M., Evaluation globale de la Qualité, "CNOF" 1966.
- Gajda J., Programowanie produkcji, Warszawa 1966.
- Garnarczyk H., Jakość i nowoczesność wyrobów, Warszawa 1966.
- Gasparski W., Jakość wytworu w ujęciu prakseometrycznym, "Prakseologia" 1969, nr 32.
- Gliczew A., Panow W., Azgladow G.G., Chto takoe kaczestwo?, "Ekonomika" 1968.
- Gliczew A., W., Kotolikow J.S., Ekonomiczne problemy sterowania jakością produkcji, "Biuletyn Informacyjny CUJiM" 1970, nr 3-4.
- Gliczew A.W., Azgladow G.G., Kwalimieria: genezis i problematyka w pracy zbiorowej "Izmierenije kaczestwa produkcyi", Moskwa 1971.
- Gliczew A.W., Predmet i napravlenija nauki o kaczestwie produkcyi, "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 6.
- Gliczew A.W., Problemy izmierenija i ocenka kaczestwa produkcyi, Moskwa 1969.
- Glossary of Terms used in Quality Control, Rotterdam 1965 /tłum. polskie: Słownik Jakości, Warszawa 1968/.
- Gordon J., Postęp techniczny w przedsiębiorstwie, Warszawa 1972.
- Gordon J., Problemy mierzenia jakości i nowoczesności wyrobów, "Gospodarka Planowa" 1972, nr 5.
- Gordon J., Rachunek efektów a jakość wyrobów, "Ekonomika i Organizacja Pracy" 1970, nr 9.

- Gordon J., Zarys ekonomiki postępu technicznego, Warszawa 1965.
- Góra S., Warunki produkcji a działanie bodźców, Warszawa 1967.
- Górski J., Sierpiński W., Historia powszechnej myśli ekonomicznej, 1870 - 1950, Warszawa 1972.
- Greń J., Gry statystyczne i ich zastosowanie, Warszawa 1972.
- Greń J., Miernik jakości dla potrzeb gatunkowości, "Zeszyty Naukowe SGPiS" 1971, nr 80.
- Guilford J.P., Comrey A.L., Pomiar w psychologii, Warszawa 1961.
- Guilford J.P., Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice, Warszawa 1964.
- Gutt A., Kryteria i metoda oceny wyrobów przemysłu maszynowego, "Przegląd Techniczny" 1966, nr 24-25.
- Halpin J.F., Zero defektów - system pracy bezusterkowej, Warszawa 1970 /tłum. z ang.; tytuł oryginału "Zero Defects. A new dimension in quality assurance", 1966/.
- Haustein H.D., Neumann K., Analiza ekonomiczna poziomu technicznego produkcji przemysłowej, Warszawa 1970, /tłum. z niem.; tytuł oryginału "Die ökonomische Analyse des technischen Niveaus der Industrieproduktion", Berlin 1965/.
- Hänsel H., Podstawy rachunku błędów, Warszawa 1968.
- Hellwig Z., Criteria for the selection of a "compact" set of variables; w pracy zbiorowej "The Selection of "Core" Indicators of Socio-economic Development", Paris /UNESCO/ 1972, Study XXI.
- Hellwig Z., Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Warszawa 1970.
- Hellwig Z., Problem optymalnego wyboru predyktant, "Przegląd Statystyczny" 1969, nr 3-4.
- Hellwig Z., Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, "Przegląd Statystyczny" 1968, t.15/4.
- Horbaczewski J., System oceny jakości stosowany przez instytucje ochrony konsumentów w NRF, Warszawa /PTE/ 1971.
- Houthakker H.S., Revealed Preference and the Utility Function, "Economica" 1950.

- Jakowlewa W.J., O roli norm sowieckowo granżdanskowo prawa w borbie za wysokoje kaczestwo produkcyi, "Sowieckoje Gosudarstwo i Prawo" 1964, nr 3.
- Jasiński R., Metody przestrzeni liniowej w ekonometrii, Wrocław 1973.
- Jasiński R., O pewnym twierdzeniu teorii dyskryminacji, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu: Statystyka - Matematyka" 1972, nr 33.
- Jasiński R., Uwagi o współczynniku korelacji, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu: Statystyka - Matematyka" 1972, nr 33.
- Jemielianowa M., Woprosy standarizacyi i kaczestwa produkcyi - prawnoj aspjekt, Talin 1967.
- Jędrzejczak W., Kowalczyk J., Klasyfikacja ABC - polska droga do nowoczesności, "Biuletyn Informacyjny CUJiM" 1969, nr 3 i 5.
- Kaleta J., Planowanie finansowe w przedsiębiorstwie przemysłowym, Warszawa 1972.
- Kamiński S., Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk, Lublin 1970.
- Kant J., Prolegomena, Warszawa 1960.
- Każmierczak T., Zastosowanie punktowego systemu w ocenie jakości artykułów spożywczych, Warszawa /PTE/ 1973.
- Kempisty M., Hasło "funkcja liczbowa" w "Małym Słowniku Cybernetycznym", Warszawa 1973.
- Kierczyński T., Przedsiębiorstwa deficytowe w gospodarce socjalistycznej, Warszawa 1962.
- Kierczyński T., Wojciechowska U., Rola zysku w systemie ekonomiczno-finansowym, Warszawa 1972.
- Kierunki unowocześniania produkcji, "Życie Gospodarcze" 1970, nr 5.
- Klivar M., Kompleksni hodoceni novych vyrobku včetne esteticke hodnoty, Praga 1966.
- Kochański Z., Poznanie jako subiektywne odbicie obiektywnej rzeczywistości; w pracy zbiorowej "Główne kierunki filozofii", Warszawa 1966.
- Kobriński N.E., Podstawy sterowania w systemach ekonomicznych, Warszawa 1972.
- Kolman R., Analiza kwalitonomiczna, "Problemy Jakości" 1972, nr 1-2

- Kolman R., Elementy kwalitologii, "Problemy Jakości" 1971, nr 6.
- Kolman R., Ilościowe określanie jakości, Warszawa 1973.
- Kostrzewa A., Techniczne i ekonomiczne pojęcie jakości produkcji, "Zeszyty Naukowe SGPiS" 1971, nr 80.
- Krencik W., W sprawie kierunków i możliwości poprawy jakości produkcji, "Nowe Drogi" 1965, nr 7.
- Kubik T.L., Rachunek prawdopodobieństwa, Warszawa 1973.
- Kuehn A.A., Day R.L., Strategy of Product Quality, "Harvard Business Review", 1962, t.60, nr 6.
- Kulczycki R., Teoria i praktyka badania statystycznego, Warszawa 1972.
- Leszczyński K., Efektywność podnoszenia jakości środków produkcji i określenie ich cen; w pracy zbiorowej "Ekonomiczne problemy jakości", Warszawa 1969.
- Lipiński E., Problemy wymagające zbadania, "Życie Gospodarcze" 1964, nr 35.
- Lipiński E., Teoria ekonomii i aktualne zagadnienia gospodarcze, Warszawa 1961.
- Litewka L., Kryteria oceny jakości towarów, Kraków 1965.
- Locke J., Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego, Warszawa 1955.
- Luce R.D., Raiff H., Gry i decyzje, Warszawa 1964.
- Luszniewicz A., Statystyka ogólna, Warszawa 1973.
- Łachtin G.A., Taktyka nauki, Warszawa 1972.
- Madej Z., Nauka i rozwój gospodarczy, Warszawa 1972.
- Madej Z., Zysk w gospodarce socjalistycznej, Warszawa 1963.
- Marks K., Kapitał, Warszawa 1951.
- Miliot M., Determination de la Value utilitaire des produits industriels - concept general, "CNOF" 1968.
- Miller D.W., Starr M.K., Praktyka i teoria decyzji, Warszawa 1971.
- Miszewski B., Warunki ekonomiczne produkcji przemysłowej wysokiej jakości, Wisła /PTE/ 1968.



- Morozowski B., Wołoszyn W., Klasyfikacja w normalizacji, Warszawa 1965.
- Mujżel J., Przedsiębiorstwo socjalistyczne a rynek, Warszawa 1966.
- Neyman J., Zasady rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Warszawa 1969.
- Niedzielska E., Teoretyczne zasady integracji systemu informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu: Statystyka - Matematyka" 1972, nr 33.
- Niemczynow W., Wartość użytkowa a oceny użyteczności, "Studia Ekonomiczne" 1971, nr 24.
- Obalski J., Zasady Międzynarodowego Układu Jednostek i Miar, Warszawa 1970.
- Ostrowski Zb., Badania naukowe i prace rozwojowe w gospodarce narodowej, Warszawa 1968.
- Ostrowski Z., Elementy oceny jakości wyrobów, "Materiały SIMP" 1967, nr 5.
- Ostrowski Z., O jakości - konstruktywnie, "Problemy Jakości i Miar", 1968, nr 1.
- Oyrzanowski B., Cele i metody mierzenia jakości, "Życie Gospodarcze" 1972, nr 11.
- Oyrzanowski B., Ekonomiczne problemy jakości środków spożycia; w pracy zbiorowej "Ekonomiczne problemy jakości", Warszawa 1970.
- Oyrzanowski B., Wasilewski L., Postęp techniczny w przedsiębiorstwie, "Ekonomista", 1971, nr 2.
- Oyrzanowski B., Projektowanie jakości środków spożycia, "Ekonomika i Organizacja Pracy" 1971, nr 6.
- Oyrzanowski B., Teoretyczne aspekty kształtowania jakości produktów; w pracy zbiorowej "Organizacyjne i ekonomiczne aspekty sterowania jakością", Warszawa 1970.
- Palladow S.S., K woprosu o klassifikacyi promyszlennych towarow, Moskwa 1970.
- Pawłowski Z., Wstęp do statystycznej metody reprezentacyjnej, Warszawa 1972.
- Pietras S., O jakości wyrobów, Warszawa 1971.
- Pluta W., Grafowa metoda klasyfikacji cech /II/, "Prace Naukowe WSE we Wrocławiu: Statystyka - Matematyka", 1972, nr 35.

- Pluta W., Metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelach symptomatycznych, "Przegląd Statystyczny" 1972, nr 2.
- Pohorille M., Model konsumpcji w ustroju socjalistycznym, Warszawa 1971.
- Praca zbiorowa, Ekonomiczeskije problemy powyższenija kaczestwa promyszennoj produkciji, Moskwa 1969.
- Praca zbiorowa pod red. M. Mysony, Towaroznawstwo artykułów przemysłowych, Warszawa 1971.
- Praca zbiorowa pod red. S. Szefflera, Ekonomia polityczna kapitalizmu, Warszawa 1969.
- Pszczółowski T., Prakseologiczne sposoby usprawniania pracy, Warszawa 1969.
- Piotrowski W., Ekonomika przemysłu, Warszawa 1957.
- Rajchman E.P., K woprosu ocenki pokazatelej kaczestwa. "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 9.
- Rajchman E.P., Niekotoryje niedostatki mietodyk kompleksnoj ocenki kaczestwa maszynostrojenija, "Standardy i Kaczestwo" 1969, nr 1.
- Rasiowa H., Wstęp do matematyki współczesnej, Warszawa 1969.
- Razumow N.A., Gasudarstwiennoj attestacija kaczestwa produkciji, "Standardy i Kaczestwo" 1967, nr 5.
- Razumow N.A., Problemy powyższenija kaczestwa produkciji, Moskwa 1968.
- Robinson J., Akumulacja kapitału, Warszawa 1968.
- Samuelson P.A., Consumption Theory in Terms of Revealed Preference "Economica" 1948.
- Schmidt H.D., Leistungschance, Erfolgserwartung und Entscheidung, Berlin 1966.
- Seiler R.E., Badania naukowe i prace rozwojowe, Warszawa 1968.
- Skibiński S., Siemianowicz J., Problemy nowoczesności i jakości produkcji, Katowice 1969.
- Skrzypek M., Kształtowanie się preferencji konsumentów, "Problemy Jakości" 1970, nr 1.
- Skrzypek M., Problem nowoczesności wyrobów przemysłowych, "Towaroznawstwo" 1970.
- Skrzypek M., Próby definiowania pojęcia "jakość", "Towaroznawstwo" 1966.

- Słownik Wyrazów Obcych, Warszawa 1971.
- Sowa T., Funkcje wzorców w kształtowaniu jakości produktów, "Zeszyty Naukowe SGPiS" 1971, nr 80.
- Stankiewicz J., Ekonomiczne cele i metody kwantyfikacji jakości produktów, Warszawa /PTE/ 1971.
- Stankiewicz J., Niektóre metodologiczne problemy syntetycznej oceny jakości produktów, Warszawa /PTE/ 1971.
- Starr M.K., Production Management /System and Synthesis/.
- Steczkowski J., Statystyczna procedura określania struktury zbiorowości, "Zeszyty Naukowe WSE Kraków" 1970, nr 21.
- Strauch H., Dynamiczna poprawa jakości w przedsiębiorstwie, Warszawa 1972.
- Systematyczny Wykaz Wyrobów, Warszawa 1968, t.1,2,3,4.
- Szczepanik R., Kwantyfikacja jakości obiektywnej, "Zeszyty Naukowe SGPiS" 1971, nr 80.
- Szczepanik R., Testy jakościowe, kryteria oceny jakości i metody kształtowania opinii środowiska, Warszawa /SGPiS/ 1965.
- Szor B., Podstawowe definicje i określenia systemu sterowania jakością produkcji, "Biuletyn Informacyjny CUJiM" 1970, nr 3-4.
- Szpiektorow D., Fiszer G., O sootnoszenii pokazatielej kaczestwa izdelij, "Techniczeskaja Estetika" 1967, nr 1.
- Szpiektorow D., Niekotoryje praktičeskije woprosy ocenki kaczestwa izdelij, "Techniczeskaja Estetika" 1967, nr 9
- Trojanek J., Nowoczesność produkcji a przepisy normalizacyjne, "Przegląd Ustawstwa Gospodarczego" 1971, nr 2.
- Tomaszewski A., Problem ilościowej oceny jakości, "Problemy Jakości i Miar" 1968, nr 1.
- Uzawa H., On the Logical Relation Between Preference and Revealed Preference, "Technical Raport" 1965, nr 38.
- Wagenführ L., Rosin H., Qualitätspolitik und Optimirung, "Wirtschaft" 1967, nr 31.
- Wald A., Statistical Decision Functions, New York 1950.
- Waniew B., Niekotoryje niedostatki kompleksnoj ocenki kaczestwa, "Standardy i Kaczestwo" 1970, nr 4.

- Werewka S., Bombera Z., Unowocześnianie i poprawa jakości produkcji, Warszawa 1970.
- Wesołowski W.J., Elementy projektowania nowej techniki, Warszawa 1972.
- Wesołowski W.J., Ilościowe metody oceny jakości, Warszawa /PTE/ 1972.
- Wesołowski W.J., Metoda oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć naukowo-technicznych z uwzględnieniem ilościowej oceny jakości produkcji, Wrocław /WSE/ 1969.
- Wilczyński W., Jakość a kryteria gospodarowania w socjalizmie, Warszawa /PTE/ 1970.
- Wilczyński W., Teoria polityki cen a ekonomika jakości, Warszawa /PTE/ 1973.
- Wiszniewski E., Handel w warunkach szybkiego wzrostu gospodarki socjalistycznej, Warszawa 1962.
- Wojciechowska U., Ekonomiczne i organizacyjne metody doskonalenia jakości produkcji, "Finanse" 1971, nr 9.
- Wojciechowska U., Instrumenty ekonomicznego oddziaływania na jakość i nowoczesność produkcji, "Problemy Jakości" 1971, nr 1-2.
- Worotiłow W., Potriebitielnaja stoimost a kaczestwo, "Woprosy Ekonomiki" 1966, nr 2.
- Wulich B.E., Wiedenije w funkcjonalnyj analiz, Moskwa 1967.
- Van Etinger J., Sitting J., Lepsza jakość - większe efekty, Warszawa 1970.
- Van Vechten CC., Altman I.B., Naval ordnance procedure in classification of defects, "Industrial Quality Control" 1948, nr 7.
- Zajac K., Zarys metod statystycznych, Warszawa 1971.
- Zasady, warunki i tryb przyznawania znaku jakości, "Biblioteka Jakości" 1968, nr 2.
- Zawadzki J., Ekonomia polityczna kapitalizmu, Warszawa 1967.
- Zawadzki J., Zysk przeciętny, cena produkcji, spadkowa tendencja stopy zysku, Warszawa 1965.
- Zdybel A., Szatler B., Druga strona medalu jakości, "Zeszyty Problemowe Przeglądu Technicznego" 1968, nr 4.

Zieleniewski J., Organizacja zespołów ludzkich, Warszawa 1967.

Zieliński J., Rachunek ekonomiczny w socjaliźmie, Warszawa 1963

Ziemiński Z., Logika praktyczna, Warszawa 1960.

Żurek W., Generalne wskaźniki jakości do oceny wyrobów włókienniczych, "Problemy Jakości" 1970, nr 1.

## ŹRÓDŁA PRAWNE

### I. Dekrety

Dekret z dnia 4 marca 1953 r. o wzmożeniu walki z produkcją złej jakości, Dz.U. z 1953 r., nr 16, poz. 63.

### II. Rozporządzenia

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 października 1965 r. w sprawie funduszu zakładowego w państwowych przedsiębiorstwach przemysłowych, Dz.U. z 1965 r., nr 45, poz. 279; zm. Dz.U. z 1967 r., nr 26, poz. 120; z 1968 r., nr 29, poz. 299; z 1970 r., nr 2, poz. 9 i nr 30, poz. 248; z 1971 r. nr 3, poz. 34 i nr 13, poz. 129; z 1972 r. nr 7, poz. 39 i nr 8, poz. 46 oraz 18, poz. 129.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 marca 1967 r. w sprawie środków koniecznych dla usuwania wad jakości wyrobów oraz wstrzymania produkcji, Dz.U. z 1967 r., nr 11, poz. 48.

### III. Uchwały

Uchwała nr 440 Rady Ministrów z dnia 13 listopada 1957 r. w sprawie kontroli jakości artykułów wytwarzanych przez jednostki gospodarki społecznej, M.P. z 1957 r., nr 89, poz. 531.

Uchwała nr 355 Rady Ministrów z dnia 19 lutego 1958 r. w sprawie zapewnienia właściwej jakości towarów przeznaczonych na zaopatrzenie ludności, M.P. z 1958 r., nr 77, poz. 450.

Uchwała nr 426 Rady Ministrów z dnia 8 listopada 1958 r. w sprawie oznaczania wyrobów znakiem jakości, M.P. z 1958 r., nr 97, poz. 531.

Uchwała nr 226 Rady Ministrów z dnia 29 lipca 1964 r. w sprawie środków zmierzających do przeciwdziałania wadliwej produkcji i kierowaniu do obrotu wyrobów złej jakości, M.P. z 1964 r., nr 55, poz. 261.

Uchwała nr 30 Rady Ministrów z 1 lutego 1966 r. w sprawie zasad i trybu ustalania cen fabrycznych i cen rozliczeniowych w przemyśle społecznym i ich stosowanie, M.P. z 1966 r., nr 7, poz. 54; zm. M.P. z 1969 r., nr 36, poz. 270.

Uchwała nr 46 Rady Ministrów z dnia 18 marca 1967 r. w sprawie zasad i trybu przyznawania prawa do oznaczania wyrobów znakiem jakości, M.P. z 1967 r., nr 16, poz. 74; zm. M.P. z 1969 r., nr 10, poz. 94.

Uchwała nr 136 Rady Ministrów z dnia 16 czerwca 1967 r. w sprawie bodźców ekonomicznych do rozwoju produkcji wyrobów oznaczonych znakiem jakości, M.P. z 1967 r., nr 37, poz. 177; zm. M.P. z 1970 r., nr 40, poz. 293.

Uchwała nr 122 Rady Ministrów z dnia 3 sierpnia 1970 r. w sprawie zasad organizacji kontroli jakości w przedsiębiorstwach przemysłowych, M.P. z 1970 r., nr 27, poz. 22; zm. M.P. z 1972, nr 43, poz. 272.

Uchwała Sejmu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej z dnia 16 grudnia 1972 r. o planie społeczno-gospodarczego rozwoju kraju w 1973 r., M.P. z 1972 r., nr 55, poz. 293.

#### IV. Ustawy

Ustawa z dnia 20 grudnia 1949 r. o utworzeniu Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Dz.U. z 1949 r., nr 63, poz. 463.

Ustawa z dnia 27 listopada 1961 r. o normalizacji, Dz.U. z 1961 r., nr 53, poz. 298.

Ustawa z dnia 17 czerwca 1966 r. o utworzeniu Centralnego Urzędu Jakości i Miar, Dz.U. z 1966 r., nr 23, poz. 147.

Ustawa z dnia 29 marca 1972 r. o zniesieniu Centralnego Urzędu Jakości i Miar i Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Dz.U. z 1972 r., nr 11, poz. 83.

Ustawa z dnia 29 marca 1972 r. o utworzeniu Urzędu Ministra Handlu Wewnętrznego i Usług, Dz.U. z 1972 r., nr 11, poz. 74.

Ustawa z 23 czerwca 1973 r. o zasadach tworzenia i podziału zakładowego funduszu nagród oraz zakładowych funduszy socjalnego i mieszkaniowego, Dz.U. z 1973, nr 27, poz. 150.

#### V. Zarządzenia

Zarządzenie nr 45 Ministra Przemysłu Ciężkiego z dnia 9 marca 1964 r. w sprawie pogłębienia i usystematyzowania prac nad oceną poziomu technicznego i klasyfikacją wyrobów przemysłu maszynowego i elektrotechnicznego /niepublikowane/.

Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z 17 czerwca 1967 r. w sprawie upoważnienia niektórych jednostek państwowych i organizacji spółdzielczych do przyznawania prawa do oznaczania wyrobów znakami jakości, M.P. z 1967 r., nr 36, poz. 137.

Zarządzenie nr 40 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 8 lipca 1967 r. w sprawie trybu i zasad wprowadzania do planów gospodarczych zadań i wskaźników dotyczących podniesienia poziomu i poprawy jakości produkcji przemysłowej oraz mierników oceny wykonania planów w tym zakresie /niepublikowane/.

Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z 14 marca 1968 r. w sprawie kryteriów kwalifikowania wyrobów do poszczególnych klas znaków jakości i znaku kontrolnego oraz szczegółowych zasad oznaczania wyrobów tymi znakami, M.P. z 1968 r., nr 13, poz. 85.

Zarządzenie Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 10 lipca 1968 r. w sprawie wykazu wyrobów objętych oznaczaniem znakami jakości oraz jednostek badawczych zobowiązanych do badań laboratoryjnych i badań kontrolnych tych wyrobów, M.P. z 1968 r., nr 32, poz. 217.

Zarządzenie nr 49 Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki i Prezesa Centralnego Urzędu Jakości i Miar z dnia 1 września 1970 r. w sprawie zasad oceny poziomu technicznego wyrobów przemysłowych i dopuszczenia ich do produkcji, Dz.Urz. KNiT z 1970 r., nr 5, poz. 15 oraz nr 6.

Zarządzenie nr 14 Ministra Przemysłu Maszynowego i Ministra Przemysłu Ciężkiego z dnia 19 lipca 1971 r. w sprawie dalszego usprawniania oceny poziomu technicznego wyrobów i dopuszczenia ich do produkcji /niepublikowane/.

## VI. Normy

CSN - 71/36-7303

PN - 70/ 0 - 91016

BDS - 71/6859

PN - 70/ P - 01708

GOST - 71/5651-64

PN - 71/ A - 74108

TGL - 71/8836

ZN - 65/ SP - 221

PN - 55/C -77059

ZN - 70/ 0 - 91016

PN - 64/A -04022

Rzepecka H., Środki Piorące -  
wyciągi z norm, Warszawa 1967

PN - 65/A -86155



INNE ŹRÓDŁA

Rocznik Statystyczny Przemysłu 1972, 1973, GUS  
Warszawa.

Sprawozdania z działalności Biura Znaków Jakości za 1965,  
1966, 1967, 1972, 1973, BZJ Warszawa.