ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS
FOLIA OECONOMICA 64, 1987

Elżbieta Z. Naumienko*

DYNAMIKA PROCESÓW RYNKOWYCH

1. Rynek jako system cybernetyczny

1.1. Wstęp

W dyskusjach nad reformą gospodarczą dużo uwagi poświęca się problemom planowania centralnego, a szczególnie możliwościom usprawnienia procesu planowania zarówno w zakresie planów krótko-, średnio-, jak i długookresowych, przede wszystkim zaś planów wieloletnich, które uważane są za podstawowy instrument polityki społeczno-gospodarczej.

Z założenia plan wieloletni powinien odzwierciedlać przyjętą strategię rozwoju gospodarczego, a więc zawierać ustalenia w zakresie:

- podstawowych celów społeczno-ekonomicznych, takich jak np. tempo wzrostu spożycia, tempo wzrostu dochodów ludności, stopień stabilizacji kosztów utrzymania, realizacja ważnych programów gospodarczych;
- ekonomicznej strategii osiągania tych celów, dotyczącej np. proporcji podziału dochodu narodowego, przekształceń w strukturze inwestycji, produkcji, zatrudnienia, dochodów, dystrybucji towarów i usług, kierunków współpracy zagranicznej;
- instrumentów realizacji planu, np. w postaci założeń polityki podatkowej, kredytowej, polityki płac, cen, celno-walutowej.

Dane planu opisujące ilościowe zależności i uwarunkowania zjawisk ze sfery produkcji, dystrybucji dóbr i usług, wymiany, reprodukcji majątku oraz handlu zagranicznego powinny być tak dobrane, aby w maksymalnym stopniu umożliwiały realizację przyjętej

*Dr, adiunkt w Katedrze Informatyki UŁ.

strategii sterowania gospodarczego. Nie oznacza to automatycznej optymalizacji żadnego z wymienionych zasileń, ale takie dopasowanie ilościowych proporcji pomiędzy nimi, które pozwoli na zbliżenie się do przyjętego celu systemu.

W związku z tym powstaje konieczność opracowywania wielu roboczych wariantów planu opisujących reakcje systemu gospodarczego na zróżnicowane pakiety bodźców. Techniczna realizacja tego zadania byłaby nie do pomyślenia bez wykorzystania nowoczesnych metod modelowania matematycznego oraz elektronicznej techniki obliczeniowej jako sprawnego narzędzia rachunkowego. Problem polega na opracowaniu takich modeli, które będą odzwierciedlały interakcje złożonych zasileń sfery realnej i regulacyjnej systemu gospodarczego, z uwzględnieniem wzajemnego oddziaływania zjawisk należących do różnych typów zasileń.

Studium stanowi podsumowanie wstępnego etapu prac nad modelową prezentacją wzajemnych uwarunkowań zasileń sfery produkcji i dystrybucji z rynkiem[1]. Styk ten uważany jest za newralgiczny dla sprawnego funkcjonowania całego systemu gospodarczego, zarówno w sferze ekonomicznej, jak i społecznej oraz politycznej. Przedmiotem naszych rozważań jest więc rynek szczebla makroekonomicznego na tle procesów reprodukcji. Na podstawie opisu jego elementów powiązań wewnętrznych i zewnętrznych, prowadzonego w kategoriach zasileń sfery realnej i regulacyjnej, wykażemy, że tak zdefiniowany rynek wraz ze swoim otoczeniem stanowi system cybernetyczny[2] i może być przedmiotem modelowania cyfrowego typu ciągłego[3].

W części drugiej studium omówione zostaną nieścisłości interpretacyjne powstające przy przyjęciu w procesie modelowania kla-

[1] Prace nad modelem realizowane były w latach 1980-1981 w ramach problemu węzłowego 13.2. "Informatyczny system sterowania procesami rynkowymi ISSR" pod kierunkiem prof. dra hab. J. Gościńskiego w Instytucie Ekonomiki Przemysłu Lekkiego UŁ.

[2] W rozumieniu J. Gościńskiego (J. G o ś c i ń s k i, Elementy cybernetyki w zarządzaniu, Warszawa 1968, rozdz. 2 s. 26), który sformułował definicję systemu cybernetycznego jako "systemu spójnego i celowego, szczególnie złożonego, probabilistycznego i działającego na zasadzie samoregulacji".

[3] Model symulacji ciągłej typu "dynamika systemowa" przedstawiony jest w punkcie 4 niniejszego artykułu (s. 186-210).

sycznej definicji równowagi. Następnie zaprezentowana będzie definicja równowagi oparta na koncepcji obszaru tolerancji nierównowagi.

W trzeciej części przedstawione będą kolejne etapy konstruowania modelu cyfrowego procesów rynkowych (PWR), opartego na metodyce dynamiki systemów. Ze względu na silne związki rynku ze sferą produkcji i dystrybucji zaproponowano połączenie modelu rynku z kompatybilnym pod względem technologicznym modelem reprodukcji (DMR). W ten sposób zamknięte zostały pętle sprzężeń zwrotnych, pozwalające na badanie rynkowych implikacji decyzji strategicznych podejmowanych w sferze tworzenia i podziału dochodu narodowego, a więc w otoczeniu rynku.

W części czwartej prezentowane są wyniki komputerowej realizacji modelu makroekonomicznego symulującego dynamikę procesów rynkowych na tle procesów reprodukcji.

Model pokazuje możliwości, jakie w zakresie systemu tzw. "ostrzegania strategicznego" na szczeblu centralnego planisty może dać zastosowanie odpowiednio dobranych narzędzi wspomagania planu. Należy podkreślić, że wyniki uzyskane na maszynie cyfrowej w latach 1979-1980, a dotyczące szczególnie kształtowania się proporcji w podziale dochodu narodowego, dostaw, popytu i wreszcie poziomu nierównowagi na okres 1981-1985, są zbieżne z tymi, jakie mogliśmy obserwować w systemie rzeczywistym w kolejnych latach naszej pięciolatki. Fakt ten jest najlepszym miernikiem przydatności modeli strategicznych do testowania reakcji systemu gospodarczego, szczególnie w sferze wymiany, na proponowaną w planach społeczno-gospodarczych politykę, dotyczącą proporcji tworzenia i podziału dochodu narodowego.

W części ostatniej zaprezentowane zostaną pakiety symulacyjne pozwalające na obniżenie poziomu nierównowagi, jaka zarysowała się w modelu DMR-PWR, odzwierciedlającym wzajemne uwarunkowania sfery produkcji i dystrybucji z rynkiem.

W każdym z pakietów prowadzono od czterech do sześciu eksperymentów przy różnej postaci funkcyjnej zmiennej, będącej przedmiotem badań. Analiza rezultatów poszczególnych eksperymentów częstkowych, ilustrowana wykresami porównawczymi, prowadziła do

wyboru takiej polityki decyzyjnej z proponowanego pakietu, która w największym stopniu przyczyniłaby się do realizacji założonego celu badawczego, a jednocześnie byłaby do przyjęcia ze społecznego punktu widzenia.

1.2. Główne elementy struktury wewnętrznej rynku

Kategoria rynku definiowana jest w literaturze przedmiotu jako ogół stosunków wymiennych pomiędzy osobami i instytucjami sprzedającymi dobra i usługi reprezentującymi podaż a osobami i instytucjami nabywającymi dobra i usługi reprezentującymi popyt[4]. Ponadto zgłaszane przez konsumentów zapotrzebowanie na określone towary i usługi musi być poparte odpowiednimi środkami płatniczymi, noszącymi umowną nazwę funduszu nabywczego. Rynek obejmuje więc:

- podmioty rynkowe (sprzedawcy, kupujący);
- przedmioty rynkowe (towary i usługi tworzące podaż oraz ujawnione na rynku potrzeby mające pokrycie w odpowiednich środkach płatniczych, czyli popyt);
- wzajemne stosunki pomiędzy podmiotami rynkowymi oraz przedmiotami rynkowymi, zwane stosunkami rynkowymi.

1.2.1. Charakterystyka podmiotów rynkowych

Immanentną cechą rynku jest występowanie dwóch zasadniczych grup podmiotów rynkowych, tzn. sprzedawców i nabywców. Poprzez swoje zachowanie kształtują oni ogół stosunków wymiennych stanowiących istotę rynku. Podmiotami rynkowymi po stronie podaży są wytwórcy i sprzedawcy. Zaliczymy do tej grupy producentów przemysłowych, spółdzielców, wytwórców drobnotowarowych bądź rolników oraz tzw. sprzedawców przypadkowych. Nabywcami, a więc podmiotami rynkowymi po stronie popytowej, są nabywcy indywidualni reprezentujący gospodarstwa domowe, grupy społeczne odzwierciedlające konsumpcję zbiorową oraz przedstawiciele przedsiębiorstw i instytucji stanowiący nabywców pozarynkowych.

Obie grupy podmiotów rynkowych scharakteryzować możemy z punk-

[4] A. H o d o l y, Wstęp do badań rynku, Warszawa 1968, s. 11.

tu widzenia określonych cech obiektywnych oraz cech subiektywnych. Cechą obiektywną będzie w tym przypadku przynależność do określonej grupy społecznej (klasy, warstwy, grupy zawodowej), miejsce zamieszkania (wieś, małe miasteczko, duże miasto) czy wykształcenie. Do cech subiektywnych zaliczymy natomiast prestiż społeczny, tradycyjne wzory konsumpcji, upodobania osobiste, stan cywilny, czynniki emocjonalne, wiek, zainteresowania itd.

1.2.2. Stosunki rynkowe

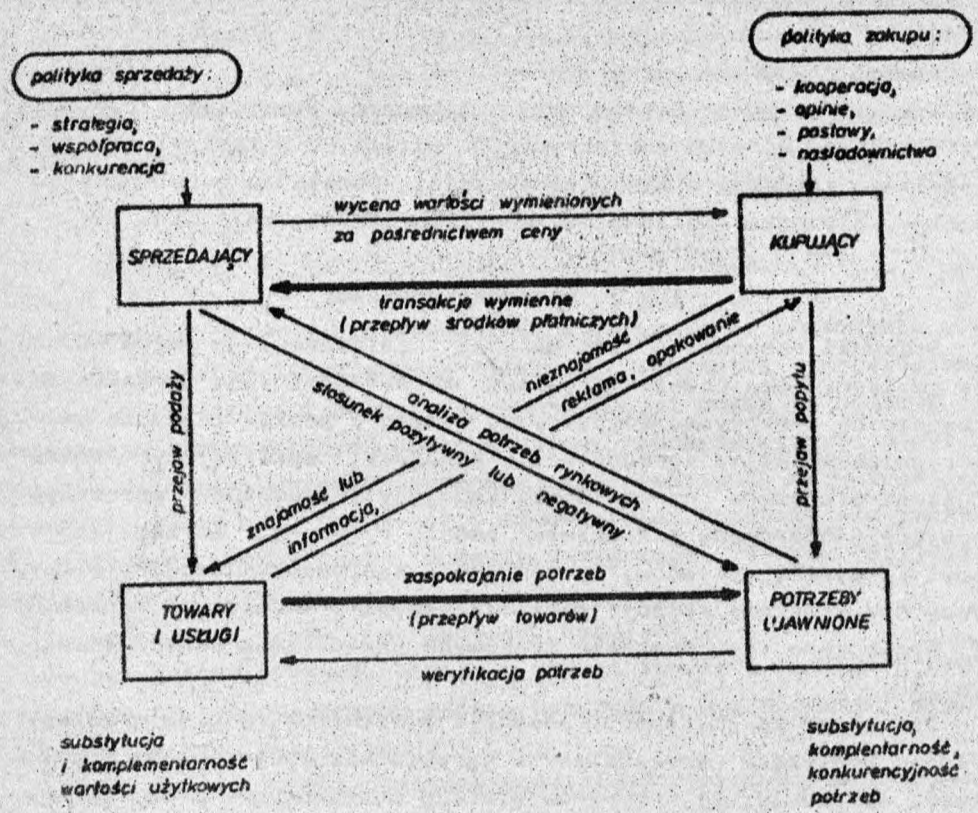
Stosunki rynkowe, a więc związki i zależności, w jakie wchodzą pomiędzy sobą podmioty rynkowe za pośrednictwem określonych przedmiotów rynkowych, rozpatrywać możemy z punktu widzenia bezpośrednich relacji: sprzedający - kupujący, sprzedający - dobra i usługi oferowane na sprzedaż, kupujący - ujawnione potrzeby, kupujący - oferowane przedmioty podaży rynkowej, sprzedający - popyt ze strony nabywców, sprzedawcy - sprzedawcy, nabywcy - nabywcy czy wreszcie relacji pomiędzy samymi przedmiotami rynkowymi. Wymienione typy powiązań rynkowych przedstawia schematycznie rys. 1[5].

Zauważmy, że podczas transakcji wymiennych, a więc w bezpośrednim kontakcie sprzedający - nabywca następuje wycena przedmiotów sprzedaży, tj. towarów i usług oferowanych przez sprzedawców oraz ekwiwalentu pracy reprezentowanej przez odpowiedni fundusz pieniężny ze strony nabywców. Wycena taka dokonywana jest za pomocą ceny danego dobra czy usługi.

W warunkach permanentnej nierównowagi rynkowej stosunki typu sprzedawca - nabywca nabierają cech patologicznych. Określamy je terminem "rynek sprzedawcy". Występujące niedobory towarowe mogą mieć charakter bezwzględny albo względny. Niedobory bezwzględne powstają wówczas, gdy ilość oferowanych na rynku dóbr jest znacznie niższa od możliwości zaspokojenia zgłaszanego na nie popytu. Natomiast względny niedobór występuje wtedy, gdy przy obiektywnej możliwości zaspokojenia popytu konsumpcyjnego na dane dobro (podaż w ujęciu ilościowym jest większa od popytu) nie dochodzi do pełnego zaspokojenia ujawnionych potrzeb ze względu na dodatkowe czynniki o charakterze destruktywnym, np.

---

[5] Rysunek pochodzi z pracy S. M y n a r s k i e g o, Cybernetyczne aspekty analizy rynku, Warszawa 1973, s. 16.



Rys. 1. Schemat struktury stosunków rynkowych
——→ - procesy informacyjne, ——→ - procesy realne

gdy zbyt niska cena lub nierytmiczność dostaw skłania do kupowania ponad racjonalną miarę. Występowanie faktycznych (bezwzględnych) lub pozornych (względnych) niedoborów towarowych wpływa na usztywnienie obrotu towarowego, nadawanie mu form administracyjnych, np. poprzez system reglamentacji czy rozdzielnictwa. Celem takiego działania jest obrona konsumenta przed samowolą sprzedawcy. Rynek sprzedawcy stwarza zjawiska o wysokiej szkodliwości społecznej, takie jak np. spekulacja, ukrywanie strategicznych towarów, kumoterstwo, sprzedaż protekcyjna i czarnorynkowa oraz łapownictwo. Rezultatem istnienia rynku sprzedawcy jest

więc demoralizacja sprzedawców i konsumentów oraz deprecjacja wzorców ich zachowań.

Rynek sprzedawcy ma z ekonomicznego punktu widzenia określone zalety i wady. Występowanie niedoborów rynkowych (nazywanych przez J. Kornaia terminem "shortage") jest przesłanką utrzymywania stanu pełnego wykorzystania istniejących możliwości produkcyjnych, pełnego zatrudnienia i ciągłego, nieprzerwanego wzrostu produkcji. Z drugiej strony niedobory rynkowe rzutują w ujemny sposób na sytuację nabywców, którzy są zmuszani do długiego oczekiwania na żądane towary, do zakupu towarów o parametrach użytkowych różnych od ujawnionego zapotrzebowania, wreszcie do przepłacania za żądane dobra i usługi.

Duży wpływ na charakter stosunków rynkowych ma stosunek podmiotów rynkowych do reprezentujących ich w procesie wymiany przedmiotów rynkowych. I tak relacja sprzedający - oferowane przez niego dobra i usługi zdeterminowana jest głównie charakterem własności sprzedawanych towarów. Jakość podaży jest najwyższa wtedy, gdy sprzedający jest właścicielem oferowanych dóbr i usług, zmniejsza się natomiast, jeżeli podstawą podaży jest tzw. prawo władania, czyli operowania własnością innych. Możemy to zaobserwować na przykładzie jakości obsługi i organizacji handlu w sklepach państwowych i spółdzielczych oraz ajencyjnych i prywatnych czy odpowiadających im z własnościowego punktu widzenia placówkach usługowych.

Na podobnej zasadzie kształtują się relacje nabywcy - ujawnione potrzeby. W przypadku nabywania dóbr bądź usług na potrzeby własne wybór jest wynikiem analizy towarów o podobnej wartości użytkowej i odpowiedniej selekcji. Dzieje się tak dlatego, że konsument indywidualny jest związany twardym ograniczeniem budżetowym, czyli ustaloną wielkością funduszu nabywczego. Mniejsza racjonalność wyboru charakteryzuje konsumentów nabywających towary na potrzeby innych, np. dla przedsiębiorstw i instytucji. Decydenci poruszają się wówczas w ramach tzw. miękkich ograniczeń budżetowych, a więc mają zwiększone pole wyboru. Odmienność ograniczeń budżetowych (soft versus hard budget constrains) wpływa w zasadniczy sposób na wrażliwość nabywców w przypadku

zmiany cen. Ilustruje to Kornai dwoma przykładami[6]. W pierwszym z nich zakłada, że podwyższone zostają opłaty za taksówki miejskie. Zmniejsza się wówczas zapotrzebowanie na ten środek komunikacji ze strony konsumentów indywidualnych, dla których podwyższenie stawek przewozowych stanowi poważne naruszenie proporcji wydatków z posiadanych funduszów. Natomiast dla przedsiębiorstw koszty przejazdów taksówkami stanowią tylko znikomą część ogólnych wydatków, a więc ich reakcja na podwyższenie cen przewozów jest krańcowo różna od reakcji nabywców indywidualnych. Nie tylko nie ograniczają korzystania z tych środków przewozu, ale często nawet zwiększają częstotliwość korzystania z usług taxi, ponieważ teraz, przy zmniejszonym popycie ze strony nabywców indywidualnych, mają do dyspozycji więcej pojazdów, i to po krótszym czasie oczekiwania na usługę. Drugi przykład dotyczy podnoszenia kosztu wynajmu lokali. Wyższy czynsz skłania najemców indywidualnych do opuszczania zajmowanych lokali i poszukiwania mieszkań tańszych. Opuszczone lokale znajdują jednak nabywców w postaci przedsiębiorstw, dla których czynsz za najem lokalu stanowi niewielki procent ogólnych wydatków.

Stosunki rynkowe zakładają również istnienie relacji pomiędzy podmiotami rynkowymi tego samego typu, a więc związków sprzedawca - sprzedawca oraz nabywca - nabywca. Stosunki pomiędzy sprzedawcami wyrażają się na rynku w odpowiedniej strategii i taktyce kreowania potrzeb wśród potencjalnych nabywców, umieszczaniu towarów na rynku oraz jakości obsługi klientów. W rezultacie dochodzi do sprzeczności interesów pomiędzy poszczególnymi sprzedawcami. Sytuacje konfliktowe mogą występować również w relacjach nabywca - nabywca. Pomimo że obiektywnie każdy z kupujących znajduje się w odosobnieniu wyznaczonym przez określone preferencje konsumpcyjne, to jednak w warunkach rynku sprzedawcy, a więc w przypadku występowania faktycznych bądź pozornych niedoborów rynkowych, poszczególni nabywcy starają się zrealizować swoje aspiracje konsumpcyjne często drogą niezgodną z klasycznym schematem wymiany rynkowej, stosując łapownictwo, kumoterstwo czy politykę wykupywania na zapas.

---

[6] J. K o r n a i, Resource-Constrained Versus Demand-Constrained Systems. "Econometrica" 1979, vol. 47, s. 801-820.

Relacje krzyżowe odzwierciedlane są na rynku w formie stosunków sprzedawca - ujawnione potrzeby konsumpcyjne oraz nabywca - oferowane na rynku dobra i usługi. W obu przypadkach największą rolę odgrywa odpowiedni zespół informacji. W pierwszym informacja dotyczy skali i rozmiarów ujawnionego popytu, a w drugim - możliwości zdobycia towaru o określonych walorach użytkowych, cenowych i jakościowych.

Ostatnią grupę stosunków rynkowych stanowią relacje pomiędzy samymi przedmiotami rynkowymi. Wyróżnić tu można następujące typy związków[7]:

- relacje pomiędzy samymi towarami i usługami wyznaczające zakres substytucyjności i komplementarności po stronie podaży;
- relacje pomiędzy ujawnionymi potrzebami wyznaczające zakres substytucji i komplementarności oraz konkurencyjności po stronie popytu;
- relacje pomiędzy towarami i usługami z jednej strony a ujawnionymi potrzebami, które mogą być przez nie zaspokojone z drugiej strony, w wyniku czego kształtują się wyceny wartości użytkowych.

Relacje pomiędzy przedmiotami rynkowymi wychodzą poza ramy układu rynkowego. Kształtowane są bowiem w procesie produkcji i spożycia, a ich konkretyzacja podażowo-popytowa następuje w formie aktów wymiany rynkowej.

1.2.3. Podaż

Kategoria podaży definiowana jest najczęściej jako wielkość strumienia towarów i usług oferowanych do sprzedaży w określonym przedziale czasu. Podmiotami podaży są państwowe przedsiębiorstwa przemysłowe, handlowe i usługowe, przedsiębiorstwa i placówki usługowe o charakterze spółdzielczym oraz cały sektor drobnotowarowy, obejmujący zarówno prywatne zakłady i punkty usługowe, jak i indywidualnych rolników. Przedmiotami podaży są dobra i usługi mające określoną wartość wymienną oraz wartość użytkową w procesie rynkowych transakcji wymiennych.

U podstaw kształtowania się podaży rynkowej leży proces reprodukcji społecznej. Podaż stanowi zewnętrzny, rynkowy wyraz

---

[7] Cyt. za: S. M y n a r s k i, Analiza rynku, Warszawa 1977, s. 15.

produkcji towarowej. Jest więc uzależniona z jednej strony od wielkości i struktury produkcji rynkowej, jej możliwości i tendencji rozwojowych przy uwzględnieniu istniejącego aparatu produkcyjnego i mocy przerobowych, zasilenia surowcowo-energetycznego i dyrektyw produkcyjnych, a z drugiej - od wielkości i struktury ujawnionego na rynku zapotrzebowania wyrażonego popytem konsumpcyjnym. Stąd też struktura podaży nie jest trwała i może się zmieniać zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Zmiana zawartości rynkowego koszyka dóbr i usług konsumpcyjnych dokonywana jest w momencie wycofywania określonych towarów z obrotu bądź pojawiania się towarów nowych czy też w przypadku rozszerzanie się koszyka poprzez wprowadzanie dóbr i usług o charakterze komplementarnym lub substytucyjnym.

Wielkość podaży obliczana jest zazwyczaj według formuły: podaż = produkcja - eksport + import + zapasy, przy czym w zależności od składników tej formuły wyróżnić można trzy podstawowe rodzaje podaży.

Pierwszym jest tzw. planowana podaż dóbr konsumpcyjnych[8]. Jest to ilość dóbr odpowiadająca wielkości przewidzianej planem dostaw rynkowych oraz planem zaopatrzenia rynku przy danych cenach. Tak więc regulatorem podaży planowanej są z jednej strony wskaźniki planu zaopatrzenia rynku, które mogą być korygowane w zależności od poziomu i dynamiki funduszu nabywczego ludności oraz od aktualnego poziomu zaopatrzenia rynku, a z drugiej - wskaźniki planu dostaw pozwalających na zbilansowanie rynku z produkcji krajowej i z importu.

Drugi rodzaj podaży stanowi tzw. podaż realna[9]. Jest to ilość dóbr zaoferowana na rynku do sprzedaży po określonych cenach, wynikająca z funduszu nabywczego przeznaczonego na konsumpcję, stopnia przestawialności produkcji oraz stopnia elastyczności zmian skali produkcji.

Ostatnią kategorię stanowi podaż zrealizowana. Jest to ilość środków spożycia lub usług, która odpowiada wielkości zakupów na rynku przy danych cenach[10].

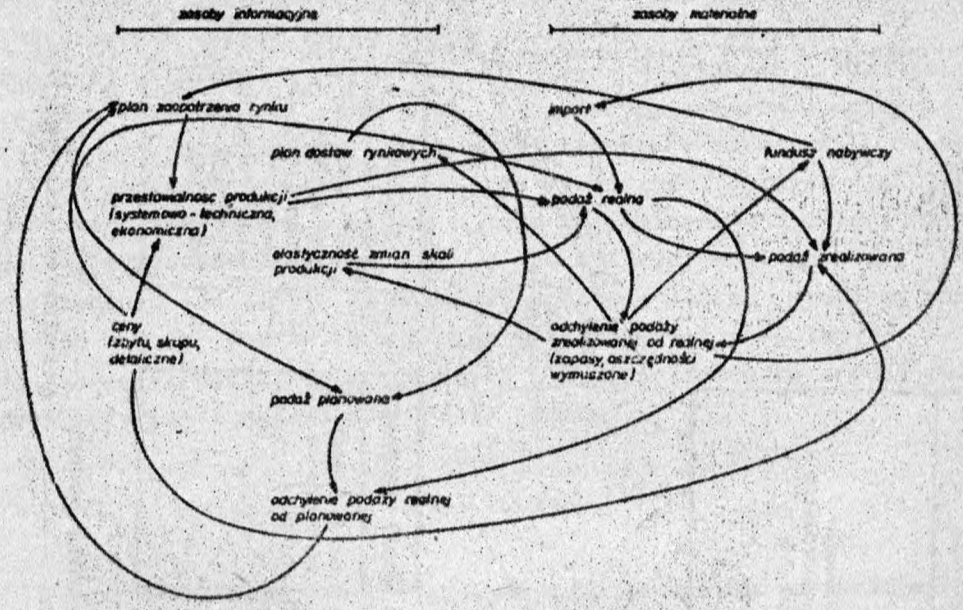
---

[8] Definicja pochodzi ze Słownika ISSR. Założenia projektowe ISSR, cz. 1, Słownik kategorii ekonomicznych, Łódź 1980, s. 12 (IEPL UŁ, maszynopis powielony).

[9] Tamże, s. 11.

[10] Tamże, s. 13.

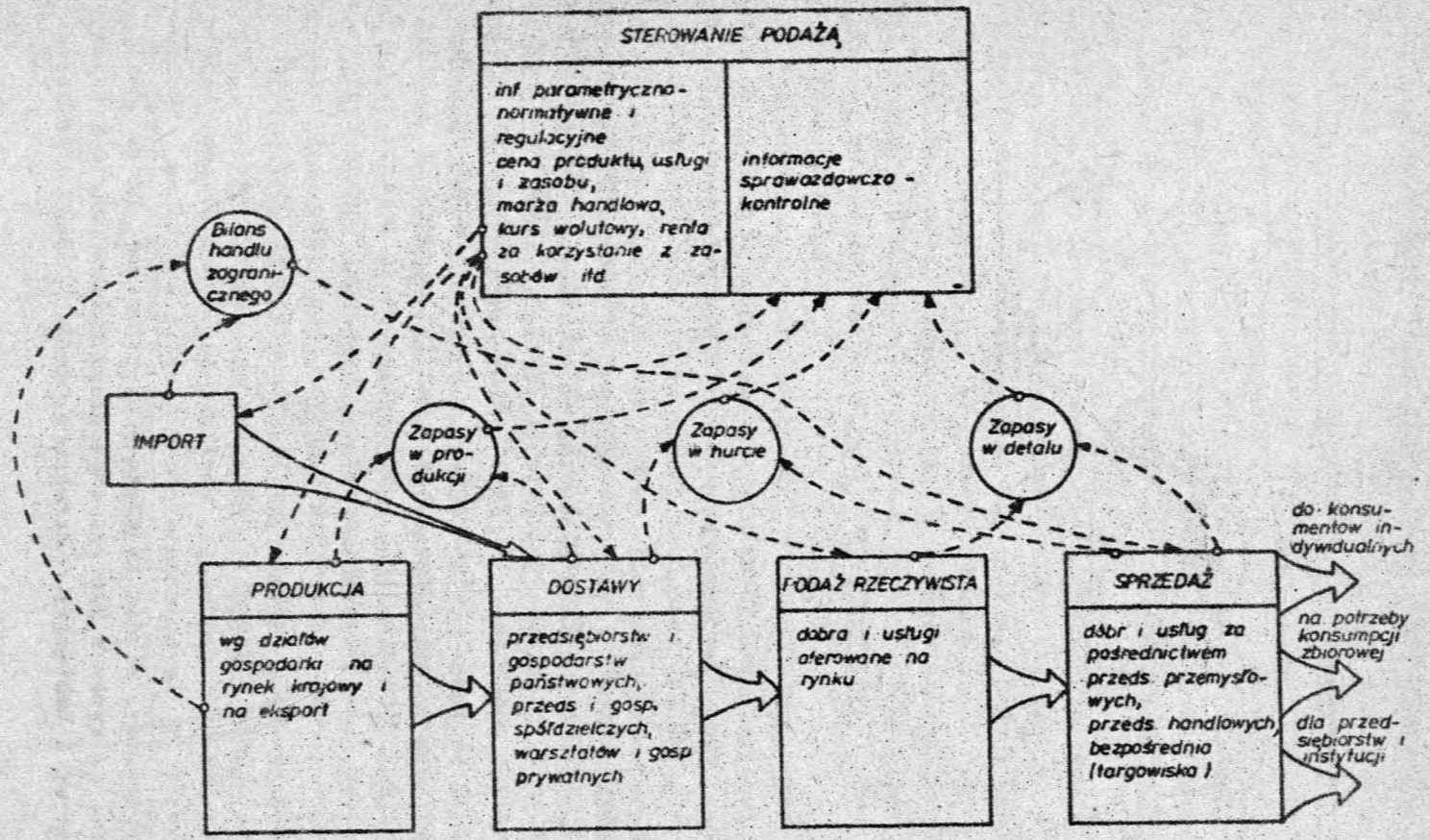
Powiązania omówionych typów podaży przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Powiązanie różnych typów podaży

Zauważmy, że odchylenia pomiędzy wielkościami podaży planowanej i realnej funkcjonują tylko jako zmienne informacyjne, natomiast odchylenie pomiędzy podażą realną a zrealizowaną wykazuje dualizm zachowania. Z jednej strony odchylenie to funkcjonuje jako zmienna informacyjna, a z drugiej stanowi określony zasób zasilenia materialnego, będący różnicą strumienia wejścia - podażą i strumienia wyjścia - sprzedażą danego towaru.

W centrum zainteresowań podmiotów rynkowych, reprezentujących zarówno stronę podaży, jak i popytu leży wielkość i struktura podaży realnej (rzeczywistej). Reasumując dotychczasowe rozważania należy stwierdzić, że podaż regulowana jest na wejściu przez wielkość produkcji, wielkość zapasów i bilans handlu zagranicznego, a na wyjściu - przez ilość i strukturę asortymentową sprzedaży, a więc tę część podaży realnej, która realizowana jest na rynku w postaci transakcji wymiennych pomiędzy sprzedającymi i nabywcami. Strukturę modelu PODAŻ przedstawia rys. 3.



Rys. 3. Struktura modelu podaży

⟹ - przepływ strumieni materialnych, - - - → - strumienie informacyjne

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że podaży jako kategorii ekonomicznej odpowiada zbiór elementów i sprzężeń odzwierciedlających zasoby i strumienie zasileń sfery realnej i regulacyjnej (informacyjnej). Wskazuje to na dwoistość ujmowania zarówno zjawisk podażotwórczych, tj. zasobów towarów i usług oferowanych do sprzedaży, jak i samej struktury sprzedaży. Czynnikiem podażotwórczym o charakterze bezpośrednim jest wielkość produkcji korygowana o bilans handlu zagranicznego i bilans zapasów, a pośrednim - regulatory produkcji rynkowej. Czynniki podażotwórcze oddziałują na wielkość podaży w sferze realnej za pomocą kanałów dostaw, a w sferze informacyjnej (regulacyjnej) - za pomocą strumieni informacyjnych i regulacyjnych ze źródeł podażotwórczych i układu sterowania (planu).

1.2.4. Popyt

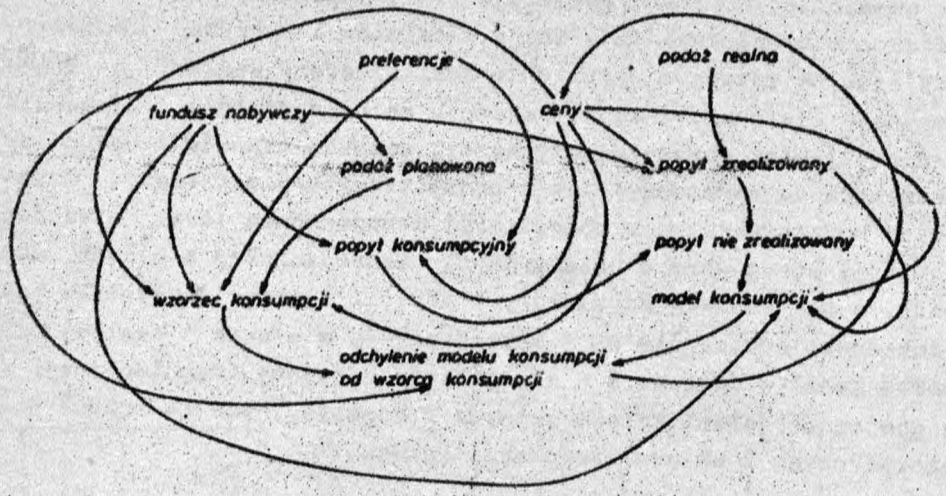
Popytem konsumpcyjnym[11] nazywamy zamiar zakupu na rynku dóbr konsumpcyjnych przy określonych cenach w ramach funduszu nabywczego, z uwzględnieniem komplementarności i substytucji. Regulatory popytu możemy podzielić na dwie grupy: obiektywne, tj. fundusz nabywczy i ceny, oraz subiektywne, obejmujące zespół preferencji konsumpcyjnych.

Na popyt konsumpcyjny składają się następujące grupy: popyt stały, sezonowy, sporadyczny i kreowany. Ta część popytu, która została zrealizowana na rynku w postaci aktu kupna - sprzedaży, określana jest mianem popytu zrealizowanego, czyli sprzedaży. Różnica pomiędzy popytem a popytem zrealizowanym, przy założeniu, że pierwszy jest większy od drugiego, nosi nazwę popytu niezrealizowanego. Jest to więc część funduszu nabywczego nie wydana w danym okresie ze względu na niedostateczną podaż określonych dóbr konsumpcyjnych lub nieprawidłową strukturę podaży[12].

---

[11] Tamże, s. 16. Niektórzy autorzy (np. S. M y n a r s k i, Analiza rynku) wprowadzają oprócz pojęcia popytu (często nazywając go popytem efektywnym) również kategorię popytu potencjalnego. Definiują go jako całość zgłaszanego popytu mającego pokrycie w posiadanych środkach pieniężnych, ale bez zwrócenia uwagi, czy potrzeby te mogą być zrealizowane na danym rynku.

[12] Słownik ISSR, s. 22.



Rys. 4. Powiązanie różnych rodzajów popytu

Powiązanie wyróżnionych grup popytu konsumpcyjnego przedstawia rys. 4.

Znacznie szersza od popytu jest kategoria potrzeb. Zawiera ona zarówno potrzeby ujawnione (popyt), jak i nie ujawnione, czyli takie, które nie mogę znaleźć pokrycia w funduszu nabywczym danego konsumenta, mogę zaś być zaspokojone w warunkach pozarynkowych lub są jedynie wytworem fantazji danego konsumenta. Potrzeby obejmuję wiele pragnień i dążeń o charakterze racjonalnym i irracjonalnym.

Wyróżnia się trzy podstawowe kategorie potrzeb[13]. Pierwszę z nich stanowię potrzeby fizjologiczne, zwane również biologicznymi. Wynikaję one z fizycznych właściwości organizmu. Ich zaspokojenie jest podstawę bytu każdej jednostki. Do tej grupy należą przede wszystkim potrzeby zaspokojenia głodu, okrycia ciała i posiadania dachu nad głową.

Druga kategoria to potrzeby o charakterze socjologicznym. Są one potrzebami wyższego rzędu i wypływają ze współżycia w grupie społecznej. W trakcie współżycia wykształcają się pewne wzorce konsumpcji charakterystyczne dla danej grupy społecznej.

---

[13] Opracowanie według S. M y n a r s k i e g o, Analiza rynku, s. 7.

np. cechujące przynależność do określonej warstwy zawodowej, społecznej, kulturowej czy dochodowej. Na kształtowanie się tych wzorców mają wpływ zarówno czynniki obiektywne (klimat, dochód, tradycje, kultura), jak i subiektywne (naśladownictwo, ostentacja, snobizm).

Trzecią grupę stanowią potrzeby psychologiczne. Wypływają one z cech duchowych, irracjonalnych danej jednostki. Kształtują je upodobania, przyzwyczajenia, zamiłowenia i szereg innych doznań sfery psychicznej. Potrzeby psychologiczne dotyczą w mniejszym stopniu wartości użytkowych nabywanych dóbr i usług, a w większym - przypisywanych im wartości emocjonalnych. Do potrzeb psychologicznych należą m. in. potrzeby wypoczynku, rozrywki, inne potrzeby kulturalne, hobby itp.

Charakterystyczną cechą potrzeb jest możliwość ich nasycenia w miarę realizacji. I tak potrzeby o charakterze fizjologicznym oraz część potrzeb wyższego rzędu z grupy socjologicznej można normować, co powoduje łatwość obliczenia poziomu nasycalności tych potrzeb. Istnieją bowiem różne normy wyżywienia, normy zużycia odzieży i obuwia, normy zagęszczenia powierzchni mieszkalnej czy normy urlopowe. Norm takich nie można wyznaczyć dla potrzeb socjologicznych wyższego rzędu czy całej grupy potrzeb psychologicznych. Wynika to z płynności, a nawet niemożliwości ustalenia granic nasycalności tych potrzeb. Inną cechą potrzeb jest ich uzupełnianie się (komplementarność) oraz zastępowalność (substytucyjność).

Każdy człowiek, kierując się określonymi potrzebami, dokonuje wyboru takich grup towarów i usług z całego oferowanego koszyka podaży rynkowej, które z punktu widzenia jego własnych kryteriów umożliwiają mu najbardziej skuteczne zaspokojenie potrzeb. W ten sposób każdy członek społeczeństwa posługuje się określonym schematem preferencji konsumpcyjnych. Termin "preferencje" określa układ ocen odzwierciedlających odczuwane potrzeby, na których podstawie konsument dokonuje wyboru. Preferencje indywidualne konsumentów uzależnione są od szeregu czynników o charakterze obiektywnym i subiektywnym. Należą do nich[14]: przynależność do grupy społecznej (klasy, warstwy, grupy zawodowej, grupy dochodowej), wykształcenie, tradycyjne wzory konsump-

[14] Por. Informatyczny system sterowania procesami rynkowymi. Etap II, Łódź 1978 (IEPL UŁ, maszynopis powielony).

cji, prestiż społeczny, upodobania osobiste, stan cywilny, czynniki emocjonalne wiek i miejsce zamieszkania, zainteresowania, wykonywany zawód, moda, rodzaj dobra (powszechnego użytku, luksusowe).

Pojęcie preferencji, które obiegowo stosuje się do wyjaśnienia zachowania się na rynku konsumenta indywidualnego, używane jest również w odniesieniu do potrzeb społecznych odczuwanych przez poszczególne jednostki, jak sprawiedliwość społeczna, ambicja narodowa, stan gospodarczy kraju, konsumpcja zbiorowa[15]. Różnica pomiędzy tymi potrzebami polega na tym, że w dziedzinie potrzeb osobistych wyboru dokonuje jednostka, natomiast w zakresie potrzeb społecznych wybór z natury rzeczy należy do państwa. Państwo dokonuje selekcji potrzeb społecznych usuwając z nich elementy sprzeczne lub irracjonalne - i w tym sensie mówimy o preferencjach państwa. Preferencje państwa dotyczą jednak nie tylko potrzeb społecznych, ale i potrzeb indywidualnych, które albo sprzyjają realizacji celów społecznych (np. potrzeby kulturalne), albo też im szkodzą (alkohol czy narkotyki). Preferencje indywidualne mogą zawierać elementy irracjonalne, natomiast preferencje państwa muszą być oparte na obiektywnych, racjonalnych przesłankach. Stąd też pomiędzy preferencjami indywidualnymi a preferencjami państwa, określanymi mianem wzorca konsumpcji, mogą zachodzić rozbieżności. Rozbieżności te, konfrontowane z modelem konsumpcji, czyli z relacjami odzwierciedlającymi rzeczywiste funkcjonowanie rynku, mogą stanowić informacyjną podstawę do korekty planów dostaw i zaopatrzenia rynku oraz cen (rys. 4).

Realizacja aspiracji konsumpcyjnych danego konsumenta oparta jest na posiadaniu odpowiedniego funduszu nabywczego w postaci dochodów pieniężnych. Dochód jest czynnikiem wpływającym na wielkość i strukturę popytu konsumpcyjnego, a jednocześnie stanowi ograniczenie możliwości zaspokojenia ujawnionych potrzeb. Dochody konsumentów rynkowych kształtowane są na podstawie następujących przychodów i rozchodów pieniężnych:

- wynagrodzeń za pracę w gospodarce uspołecznionej lub prywatnej w kraju i za granicą;
- świadczeń społecznych typu konsumpcyjnego (stypendia, renty, emerytury);

[15] Por. Mała encyklopedia ekonomiczna, Warszawa 1974, s. 631.

- odszkodowań PZU i spadków;
- odsetków od wkładów oszczędnościowych PKO, spółdzielni oszczędnościowych czy oprocentowanych wkładów rachanków walutowych;
- wygranych w grach liczbowych, loteriach pieniężnych, totalizatorze sportowym, wyścigach konnych;
- świadczeń z funduszu konsumpcji zbiorowej;
- kredytów konsumpcyjnych, kredytów inwestycyjnych;
- dywidend, premii za systematyczne oszczędzanie;
- nagród w konkursach racjonalizatorskich itp.

Dochody łącznie z oszczędnościami, a więc z tą częścią dochodów z okresów ubiegłych, która nie została bezpośrednio wydatkowana, ale zatrzymana w postaci gotówkowej lub wkładu bankowego, stanowią w danym momencie wielkości funduszu nabywczego, czyli wielkość zasobu pieniężnego, jaką dana jednostka może wydać na rynku. Dochody te wyznaczają zakres i charakter ujawnionego popytu konsumpcyjnego. Na rynku następuje konfrontacja popytu konsumpcyjnego popartego środkami nabywczymi z zawartością oferowanego koszyka dóbr i usług. W przypadku nieadekwatności sfery popytowej i podażowej po zawarciu transakcji wymiennych pozostają ze strony podaży wolne środki pieniężne, które przekształcają się w oszczędności, a z drugiej - nie nabyte dobra i usługi, które tworzą zapasy towarowe.

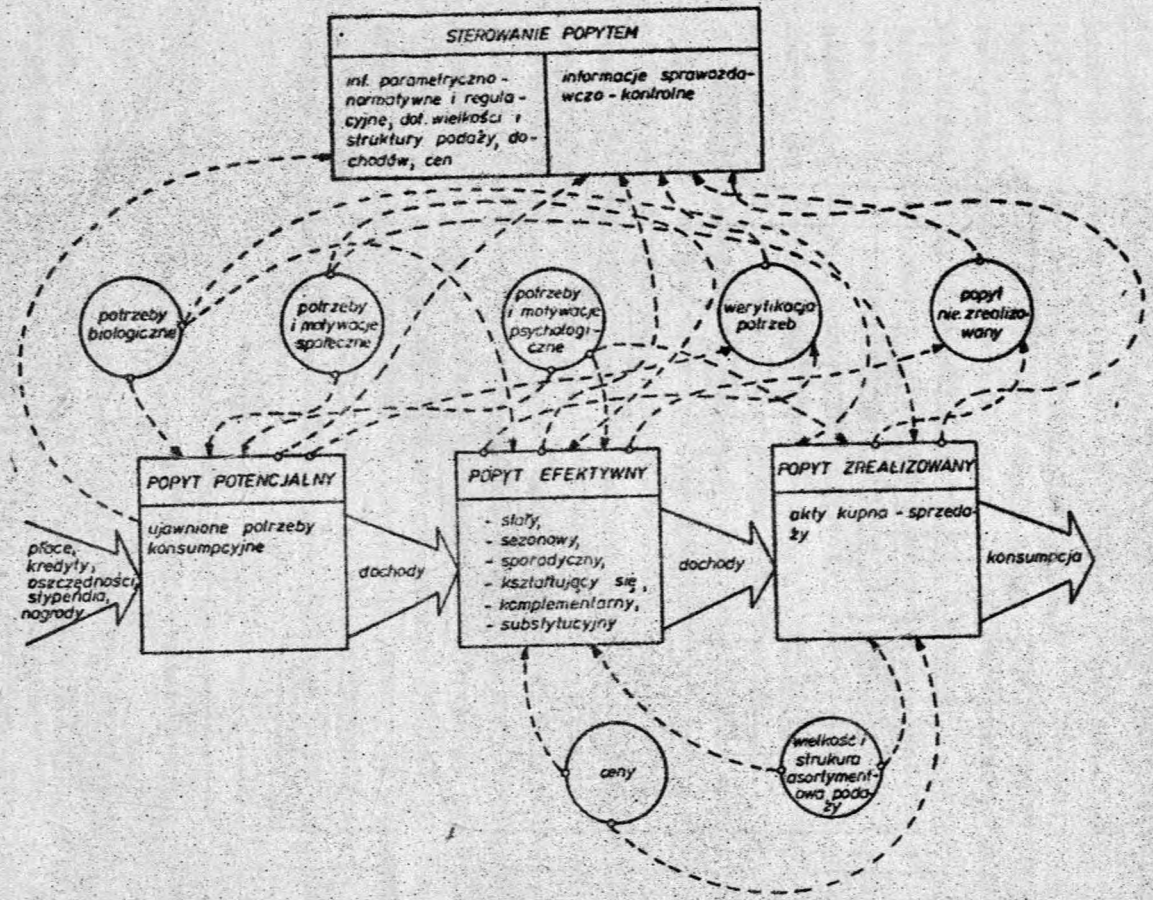
Kolejnym czynnikiem wpływającym - oprócz potrzeb i dochodów - na wielkość i strukturę popytu są ceny. Pojęcie ceny związane jest nierozerwalnie z kategorią wartości towaru. Cena jest pieniężnym ucieleśnieniem wartości danego dobra czy usługi. Powinna się zatem kształtować na podstawie wartości przeniesionej i nowo wytworzonej zawartej w danym towarze, do której dodaje się niewielką marżę handlową. W stosunku do towarów nowo wprowadzonych stosuje się tzw. cenę nowości, która może się odchylać w znacznym stopniu od swojej podstawy. Odchylenie to powinno się zmniejszyć w miarę zwiększania się ilości danego towaru na rynku. W odniesieniu do materiałów i surowców oraz produktów rolnych posługujemy się również cenami skupu i kontraktacji. Istniejąca w naszym kraju sytuacja rynkowa doprowadziła w wielu wypadkach do ustalenia cen znacznie odbiegających od ich podstawy wyrażonej rzeczywistą wartością towaru zarówno w wymianie formalnej (kierowanej przez państwo), jak i nieformalnej

(czarnorynkowej). Zjawisko nieporównywalności cen utrudnia, a często wręcz uniemożliwia posługiwanie się układem cen jako czynników popytotwórczych w rozważaniach makroekonomicznych.

Reasumując rozważania nad kategorią popytu konsumpcyjnego oraz czynnikami go kształtującymi (rys. 5) należy stwierdzić, że podobnie jak i w przypadku podaży zjawiska związane z kształtowaniem się popytu i jego rynkową realizacją mogą być rozpatrywane w dwoisty sposób: jako strumienie i zasoby zasileń materialnych i informacyjnych. I tak popyt, który jest w swojej istocie zjawiskiem niematerialnym, a więc zasobem informacyjnym, ma swoje odbicie w sferze materialnej, reprezentowanej przez zasoby i strumienie pieniężne stanowiące fundusz nabywczy danego konsumenta. Rynkowa realizacja popytu, zachodząca w aktach kupna - sprzedaży, umożliwia wymianę zasileń materialnych w postaci masy towarowej i pieniężnej pomiędzy podmiotami rynkowymi. Jednocześnie informacje o transakcjach wymiennych, a szczególnie o powstałych po stronie popytowej lub podażowej nadwyżkach i niedoborach, są podstawą do analizy stopnia odchylenia od równowagi rynkowej. Głównymi czynnikami odchyleń są po stronie popytowej preferencje indywidualne konsumentów, a po stronie podażowej - tendencje do centralizacji decyzji określających strukturę ilościową i asortymentową produkcji rynkowej. Obie grupy czynników funkcjonują w sferze informacyjnej rynku i wpływają na jakość dopasowania struktury podaży do struktury popytu rynkowego. Co więcej, w chwili obecnej stanowią one swoiste bariery w działaniu Centrum. Nośnikiem informacji o preferencjach indywidualnych nie jest bowiem ani informacja sprawozdawcza o obrotach i stanach zapasów, ani cena, oderwana od układu sił rynkowych i społecznych kosztów produkcji. Tak więc wszelkie dane dotyczące działania mechanizmu rynkowego szczebla makro obarczone są poważnymi błędami, co w znacznym stopniu utrudnia prowadzenie badań modelowych.

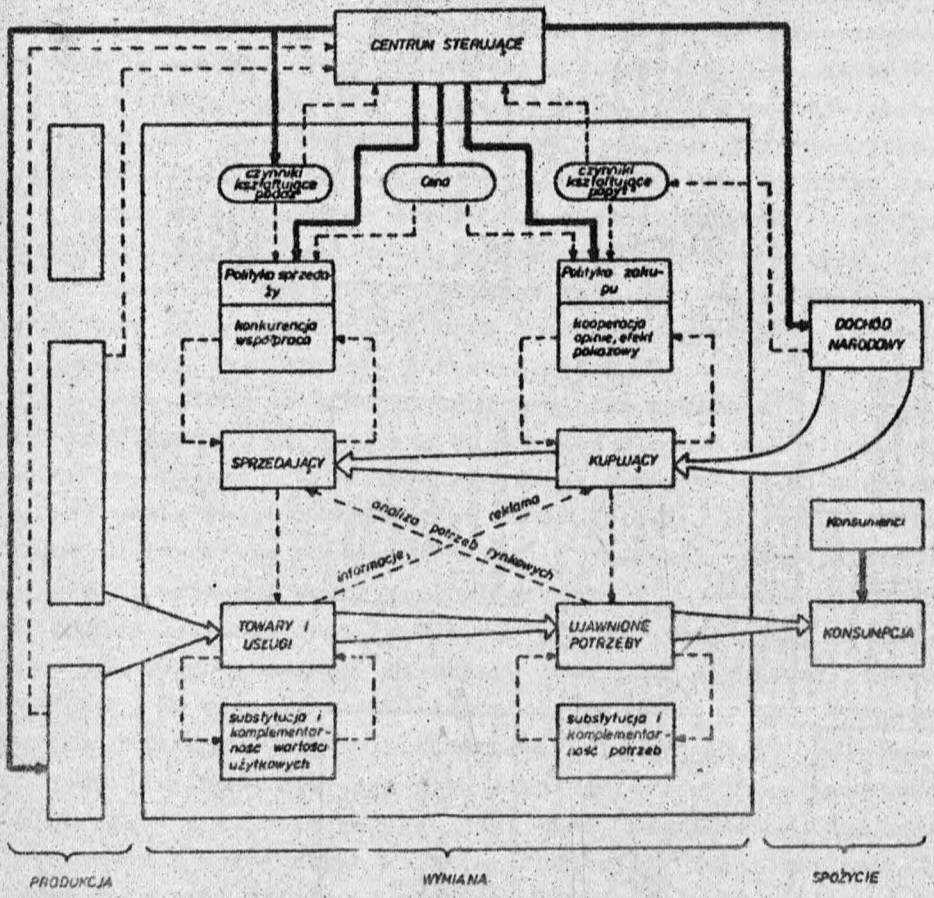
1.3. Otoczenie systemu rynkowego

Procesy wymiany rynkowej są częścią składową procesów reprodukcji społecznej. Dlatego też rynek jako przedmiot badań nie może być rozpatrywany w oderwaniu od pozostałych elementów



Rys. 5. Struktura modelu popytu
→ - przepływ środków pieniężnych, - - - → - strumienie informacyjne

procesu reprodukcji, a więc produkcji, podziału i spożycia. Związki systemu rynkowego z otoczeniem (rys. 6)[16] można rozpatrywać w dwóch aspektach: materialnym i regulacyjnym.



Rys. 6. Struktura rynku i jego związki z otoczeniem

——→ - przepływ norm sterujących i regulujących, - - - -→ - przepływ zasileń informacyjnych, ⟹ - przepływ strumieni materialnych, ——— - granice systemu rynkowego

---

16 Rysunek jest modyfikacją rysunku zamieszczonego w pracy T. K r a m e r a, Rynek w procesie zarządzania gospodarką, Warszawa 1979, s. 36.

1.3.1. Sfera procesów realnych

Sferę procesów realnych tworzą po stronie produkcji zasoby i strumienie towarów i usług oferowanych do wymiany rynkowej. Zawartość podażowego koszyka rynkowego uzależniona jest od istniejących mocy produkcyjnych, wielkości zatrudnienia, wymiany handlowej z zagranicą, wskaźników planu i norm regulacji. Wytworzona masa towarowa jako wejście do systemu rynkowego stanowi o wielkości podaży rynkowej. W procesie wymiany następuje konfrontacja wielkości i struktury asortymentowej podaży ze zgłaszanym popytem konsumpcyjnym, który znajduje swoje odzwierciedlenie w funduszu nabywczym ludności. Tak więc masa pieniężna znajdująca się na rynku jest kolejnym zasileniem materialnym wprowadzonym do systemu rynkowego z otoczenia.

W rozważaniach nad systemem rynkowym pomijamy w tym momencie pochodzenie funduszów nabywczych konsumentów, tj. abstrahujemy od tego,czy środki nabywcze zostały uzyskane w wyniku pierwotnego, wtórnego czy ostatecznego podziału dochodu narodowego. W wyniku aktu kupna-sprzedaży nabywcy uzyskują prawo własności w stosunku do nabytych dóbr i usług, które są następnie konsumowane poza systemem rynkowym. Z drugiej strony część masy pieniężnej uzyskanej w wyniku sprzedaży towarów służy celom akumulacji, czyli zwiększenia inwestycji produkcyjnych i przyrostu środków obrotowych, a także zwiększeniu inwestycji nieprodukcyjnych i niektórych innych elementów konsumpcji społecznej. W ten sposób większość środków pieniężnych wychodzi poza ramy systemu rynkowego.

1.3.2. Sfera procesów regulacyjnych

Zauważmy (rys. 6), że przepływ zasileń materialnych sterowany jest przez Centrum za pomocą zbioru norm planu społeczno-gospodarczego i decyzji o charakterze regulacyjnym. Procesy regulacji dokonywanej przez Centrum przebiegają zawsze w warunkach konfliktów, tj. występowania odmiennych, niekiedy przeciwstawnych dążeń różnych grup podmiotów rynkowych. Sens regulacji nie polega na eliminowaniu konfliktów, ale na osiąganiu kompromisu między ścierającymi się interesami tych grup. Osiągnięcie

kompromisu stanowi przesłankę utrzymania systemu w stanie równowagi. Główną rolę w oddziaływaniu Centrum na system rynkowy i jego otoczenie odgrywają narzędzia regulacji planowej, tzn. dyrektywne zadania planu, normy i parametry ekonomiczne, oddziałujące na zachowanie się producentów, oraz normy i parametry ekonomiczne, oddziałujące na zachowanie się konsumentów. Instrumentami regulacji parametryczno-normatywnej będą ceny, płace, podatki, kursy, normy prawne itd. W praktyce elementy regulacji parametryczno-normatywnej działają asynchronicznie w stosunku do regulacji planowej. Dzieje się tak szczególnie wtedy, gdy zmiany parametrów ekonomicznych występują poza planem. Na przykład w przypadku zakłócenia równowagi rynkowej Centrum podejmuje decyzje zastosowania poza planem takich norm regulacyjnych, które doprowadzą do zmniejszenia zaistniałych odchyleń. Stosowanie tych norm nie jest zsynchronizowane z planem i najczęściej prowadzi do narastania sprzeczności, a co za tym idzie - do zmniejszenia wrażliwości i stopnia reakcji podmiotów gospodarczych na dane decyzje o charakterze regulacyjnym. W gestii Centrum leży również możliwość oddziaływania na system rynkowy i jego otoczenie poprzez instrumenty regulacji pozaekonomicznej, np. politykę kadrową, formy obrotu towarowo-pieniężnego, działalność propagandową. Prowadzenie regulacji pozaekonomicznej spotyka się z żywym oddźwiękiem społecznym mającym charakter rezonansu pozytywnego (wyścig pracy w latach pięćdziesiątych bądź negatywnego (niezadowolenie społeczne spowodowane permanentnym występowaniem tzw. zjawisk rynkowych) w rozumieniu J. Eysymontta[17]. Warunkiem koniecznym dla prowadzenia działań sterujących opartych na narzędziach regulacji pozaekonomicznej jest koncentracja władzy politycznej i ekonomicznej, którą obserwuje się w krajach o ustroju socjalistycznym.

1.3.3. Nadrzędny charakter sprzężeń informacyjnych w sterowaniu procesami rynkowymi

W odpowiedzi na bodźce wysyłane do systemu rynkowego i jego otoczenia Centrum uzyskuje informacje o reakcji różnych grup

[17] Zob. J. E y s y m o n t t, O pewnym modelu regulacji w gospodarce, "Zarządzanie" 1979, nr 5-6.

podmiotów rynkowych oraz elementów pozarynkowych. Informacje zbierane przez Centrum dotyczą dróg i sposobów oddziaływania producentów i konsumentów na decyzje Centrum, sposobów zachowania się podsystemu podaży i popytu w ramach systemu rynkowego oraz stanu otoczenia. Przepływ informacji zapewnia istnienie sprzężenia zwrotnego pomiędzy Centrum a podległym mu systemem rynkowym. Sprzężenie to warunkuje utrzymanie w systemie procesów regulacji i sterowania. Stąd też zachodzi konieczność doskonalenia systemu informacji rynkowej. Właściwy i pełny obieg tego typu informacji może doprowadzić do[18]:

- eliminowania błędnych decyzji na szczeblu centralnym i wojewódzkim;
- redukcji kosztów tzw. odroczonych decyzji;
- zmniejszenia strat informacyjnych;
- wychwytywania błędnych informacji;
- zwiększania szybkości analizy problemów i podejmowania decyzji.

Informacje stanowią często swoistą barierę w komunikacji pomiędzy Centrum a systemem rynkowym i jego otoczeniem. Usunięcie tej bariery wiąże się z takim zaprojektowaniem obiegu informacji, że ogarnie on swym zasięgiem całokształt zjawisk rynkowych i towarzyszących oraz wyeliminuje możliwość powstania błędów na stykach.

1.4. Cechy systemowe rynku

Reasumując rozważania nad cechami rynku szczebla makro, stwierdzić należy, że:

- rynek jest układem spójnym i celowym; celem tego układu jest zapewnienie wymiany pomiędzy zasileniami materialnymi o charakterze popytowym i podażowym; oprócz tego celu, zwanego dalej celem głównym, rynek spełnia funkcje alokacji zasobów, redystrybucji dochodów, weryfikacji towaru, realizacji towarów i realizacji akumulacji;

---

[18] T. K r a m e r, Marketingowy system informacji rynkowej, "Handel Wewnętrzny" 1979, nr 2.

- rynek jest układem szczególnie złożonym, nie daje się w pełni opisać ze względu na dużą liczbę i odosobnienie producentów i konsumentów rynkowych oraz probabilistyczny charakter podejmowanych przez nich decyzji;

- struktura systemu rynkowego oparta jest na zasobach i strumieniach zasileń realnych i regulacyjnych łączących procesy rynkowe z pozostałymi elementami procesu reprodukcji społecznej; rynek jest więc integralną częścią procesu reprodukcji, w związku z czym jako przedmiot badań modelowych nie może być rozpatrywany w oderwaniu od swego otoczenia;

- w skład zasileń realnych w systemie rynkowym wchodzą zasoby i przepływy masy towarowej i usług stanowiące podażowe przedmioty rynkowe oraz zasoby i przepływy środków pieniężnych będących oparciem dla zgłaszanego popytu rynkowego;

- transformacje rynkowe, dokonywane w postaci aktów kupna-sprzedaży, mają charakter probabilistyczny, przy czym w swej ogólnej masie zgodnie z prawami wielkich liczb dają się one skwantyfikować w postaci sformalizowanej (np. krzywe Engla czy krzywe Tornquista);

- procesy rynkowe rozpatrywane na szczeblu makroekonomicznym są procesami ciągłymi;

- w warunkach gospodarki planowej większość działań rynkowych powinna być kontrolowana przez Centrum za pomocą zbioru norm i parametrów o charakterze planowym oraz instrumentów sterowania (regulacji parametryczno-normatywnej o charakterze ekonomicznym i pozaekonomicznym);

- procesy wymiany rynkowej są dodatkowo, a w warunkach głębokiego niezrównoważenia rynku przede wszystkim regulowane bezpośrednio za pomocą narzędzi regulacji automatycznej opartej na istnieniu sprzężeń zwrotnych pomiędzy elementami zasileń materialnych i informacyjnych;

- nadrzędny charakter w sterowaniu procesami rynkowymi spełnia system informacji rynkowej; zapewnia on komunikację pomiędzy Centrum a podległym mu systemem rynkowym i jego otoczeniem; komunikacja ta odbywa się za pomocą układu informacji zwrotnej, tzn. informacji o charakterze planowym i normatywnym w relacji Centrum - rynek i jego otoczenie (dyrektywne zadania planu, normy

i parametry ekonomiczne oddziałujące na zachowanie się producentów i konsumentów, nieekonomiczne sposoby oddziaływania Centrum na konsumentów i producentów) oraz informacji kontrolno-sprawozdawczej w relacji rynek i jego otoczenie - Centrum (obejmującej informacje dotyczące dróg i sposobów oddziaływania producentów i konsumentów na decyzje Centrum oraz informacje sprawozdawcze o zachowaniu się podmiotów rynkowych i innych elementów procesu reprodukcji społecznej).

Rynek szczebla makroekonomicznego spełnia więc wymogi podane w definicji określającej cechy systemu cybernetycznego[19]. W związku z tym najbardziej adekwatnym narzędziem opisu działania tego systemu i jego reakcji na zmiany zadawanych bodźców wydaje się symulacja komputerowa.

1.5. Schemat powiązań elementów systemu rynkowego i jego otoczenia

Rozważania nad interakcjami pomiędzy czynnikami popyto- i podażotwórczymi zreasumować można w formie schematu powiązań pomiędzy elementami rynku i jego otoczenia (rys. 7). W schemacie nie wprowadzono rozróżnienia pomiędzy zasileniami sfery realnej i regulacyjnej, nie ustosunkowano się również do jakości sprzężeń między wyróżnionymi elementami rynku i jego otoczenia. Ujęto w nim natomiast główne grupy związków i zależności występujących w badanym systemie. Prezentowany schemat stanowi więc podstawę do zaprojektowania modelu cyfrowego rynku.

2. Kategoria równowagi rynkowej w ujęciu cybernetycznym

Omawiając strukturę systemu rynkowego, nie sposób pominąć zjawiska powstającego w trakcie interakcji pomiędzy modułem popytowym i podażowym. Wiąże się ono z problemami zbilansowania zasileń popytowo-podażowych i wyznacza poziom równowagi bądź

---

[19] Por. przypis 2.

nierównowagi rynkowej. Kategoria równowagi rynkowej jest więc kategorią analityczną, pojawiającą się w wyniku wzajemnego oddziaływania modułu popytowego oraz podażowego, nie zaś, jak twierdzą niektórzy autorzy[20], oddzielnym modułem systemu rynkowego.

Według "Słownika ISSR"[21] pod pojęciem równowagi rynkowej rozumie się taki stan zgodności lub taki ciąg stanów zgodności, który charakteryzuje się zbieżnością do zrównania, w ramach dopuszczalnego odchylenia podaży dóbr konsumpcyjnych i popytu na dane dobra przy danym poziomie cen lub danym ciągu zmian cen na rynku konsumpcyjnym i przy istnieniu takich nadwyżek w formie zapasów towarów lub innych zasobów, które mogą spełniać rolę amortyzatorów w przypadku wystąpienia wahań na rynku[22].

Z przytoczonej definicji wynika cały szereg implikacji o charakterze bezpośrednim lub pośrednim. I tak:

- dany system, w zależności od swojej struktury, może mieć jeden bądź więcej punktów równowagi, rozumianych jako punkty zbieżności popytowo-podażowej w danych warunkach rynkowych;

- system osiąga stan równowagi nie tylko w momencie zaistnienia zbieżności popytowo-podażowej, ale również w trakcie oscylacji wokół punktu zbieżności w wyznaczonych, dopuszczalnych granicach;

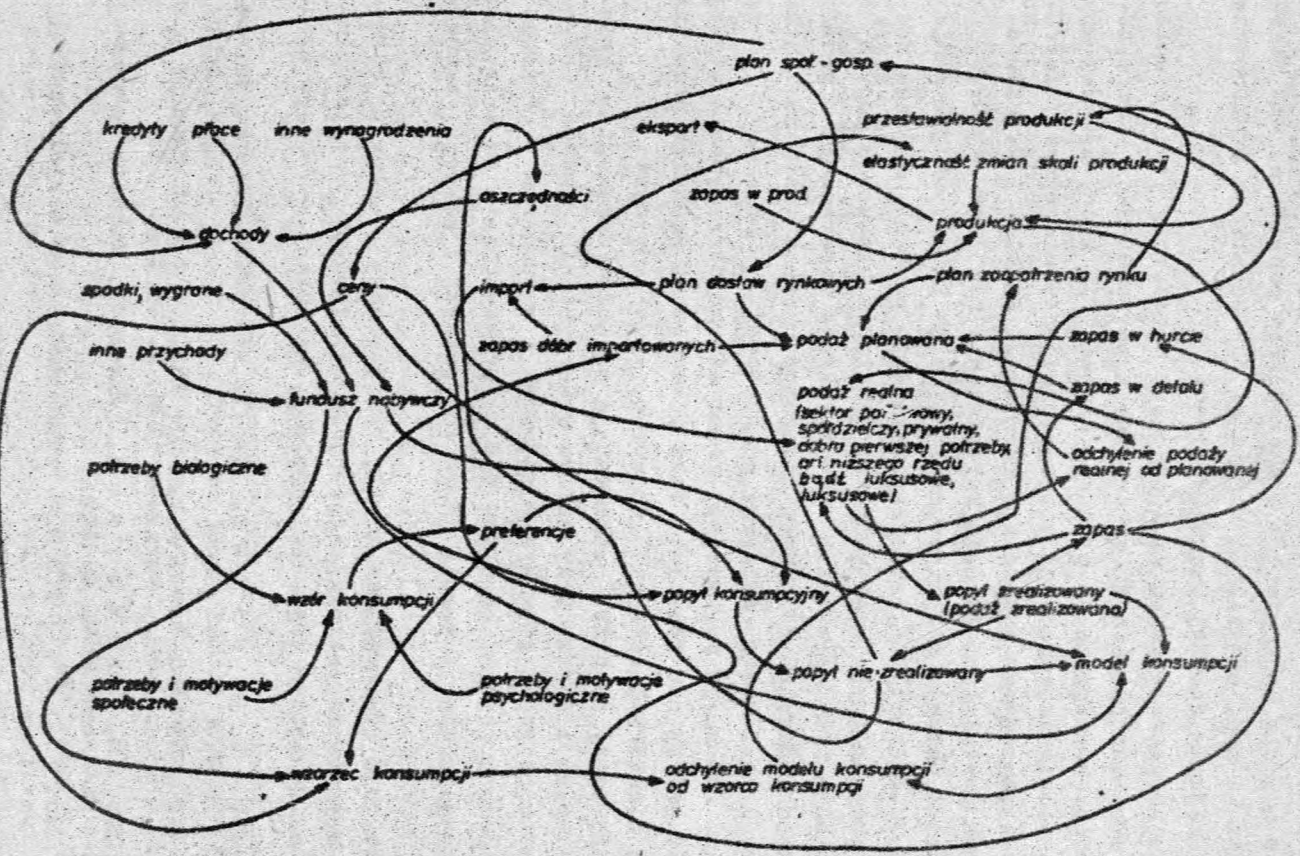
- proces homeostazy (a więc dążenie systemu do utrzymania stanu równowagi) możliwy jest dzięki istnieniu amortyzatorów popytowych albo podażowych; amortyzatory podażowe stosujemy wówczas, gdy stan niezrównoważenia rynku polega na nadwyżce popytu nad podażą; sytuacja taka jest zjawiskiem permanentnym w warunkach rynku producenta; możemy jednak wyobrazić sobie sytuację typową dla rynku konsumenta, w której występuje permanentna nadwyż-

---

20 Informatyczny system sterowania procesami rynkowymi, cz. 2, Koncepcja systemu rynkowego, temat realizowany w ramach problemu węzłowego 13.2 pod kierunkiem prof. dra hab. J. G o ś c i ń s k i e g o w Instytucie Ekonomiki Przemysłu Lekkiego UŁ, Łódź 1979 (maszynopis powielony).

21 Definicja pochodzi ze Słownika ISSR, Założenia projektowe ISSR, cz. 1, s. 30.

22 Amortyzatory o charakterze popytowym i podażowym zostały opisane w pkt 1 niniejszego studium.



Rys. 7. Powiązanie elementów systemu rynkowego

ka podaży nad popytem; dla zapewnienia procesu homeostazy stosuje się wówczas amortyzatory o charakterze popytowym, np. okresowe obniżki cen, udzielanie bonifikat czy dodatkowe premiowanie dobrami zakupów powyżej pewnej wartości;

- swoistym amortyzatorem w procesie homeostazy jest stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych i zatrudnienia; amortyzatory te wykorzystywane są w modelu Keynesa[23], który wykazał możliwość istnienia równowagi gospodarczej przy niepełnym zatrudnieniu; pogląd ten podzielają również J. Beksiak i U. Libura[24], przy czym postulat niepełnego zatrudnienia nie jest zgodny z pryncypiami ustroju socjalistycznego, na co zwraca uwagę w swojej pracy M. Kucharski[25]; natomiast istnienie pewnych nadwyżek zdolności produkcyjnych w stosunku do rozmiarów bieżącego popytu i uruchomienie tych nadwyżek w celu uzyskania dodatkowej podaży w warunkach odchyleń od punktu równowagi uważane jest za stan pożądany i nosi nazwę równowagi pogłębionej[26]; zauważmy, że mechanizm równowagi pogłębionej różni się od utrzymywania stałej nadwyżki podaży nad popytem; taka permanentna nadwyżka prowadzi zdaniem niektórych autorów[27] do sytuacji deflacyjnych;

- niektórzy autorzy[28] utożsamiają pojęcie równowagi ze zrównaniem popytu i podaży przy pełnym wykorzystaniu zasobów czynników wytwórczych i przy braku nadwyżek i niedoborów finansowych; podane warunki brzegowe nie są praktycznie do osiągnięcia przy istniejącym tempie zmian społecznych i postępu technicznego;

- pojęcie równowagi ma zawsze dwa aspekty: ogólny i cząstkowy; spełnienie wszystkich równowag cząstkowych jest jednoznaczne z osiągnięciem równowagi ogólnej, natomiast równowaga ogól-

---

[23] Zob. R. G. A l l e n, Teoria makroekonomiczna, Warszawa 1975, §§ 7.6 i 7.7.

[24] Zob. J. B e k s i a k, U. L i b u r a, Równowaga gospodarcza w socjalizmie, Warszawa 1974, s. 93 i n.

[25] Zob. M. K u c h a r s k i, Pieniądz, dochód, proporcje wzrostu, Warszawa 1972, s. 166.

[26] Zob. J. M u j ż e l, Przedsiębiorstwo socjalistyczne a rynek, Warszawa 1966, s. 247.

[27] Zob. J. B e k s i a k, U. L i b u r a, s. 292.

[28] Np. B. M i n c, Ruch i równowaga w teorii i praktyce gospodarczej, "Gospodarka Planowa" 1979, nr 1.

na nie jest warunkiem wystarczającym do osiągnięcia równowag częstkowych[29].

Według definicji ISSR punkty zbieżności wyznaczone są poprzez ciągi stanów popytu (tzw. popytu efektywnego) oraz podaży realnej. Rozszerzenie tej definicji na równowagę wyznaczoną przez tzw. popyt potencjalny albo przez wzorzec konsumpcji zawiera koncepcja równowagi według szkoły Kornaia[30]. Przy założeniu istnienia obszaru równowagi, zwanego obszarem tolerancji nierównowagi, wprowadza się tam pojęcie tzw. normy obowiązującej (normy) oraz normy zalecanej (wartości pożądanej zjawiska). Koncepcja ta ujęta jest schematycznie na rys. 8.

Termin "norma" ze względu na swoją wielowątkowość wymaga dokładnego zdefiniowania. Normę będziemy nazywali zbiór zasad (praw) ustalających charakterystykę przedmiotów fizycznych, zjawisk, czynności lub pojęć.

J. Tinbergen, a za nim P. Sulmicki dzielą reguły postępowania, a co za tym idzie i normy, na następujące grupy:

- prawa naturalne;
- prawa techniczne;
- prawa psychologiczne (behawiorystyczne), tzn. opisujące reakcje na określone zjawiska;
- prawa instytucjonalne.

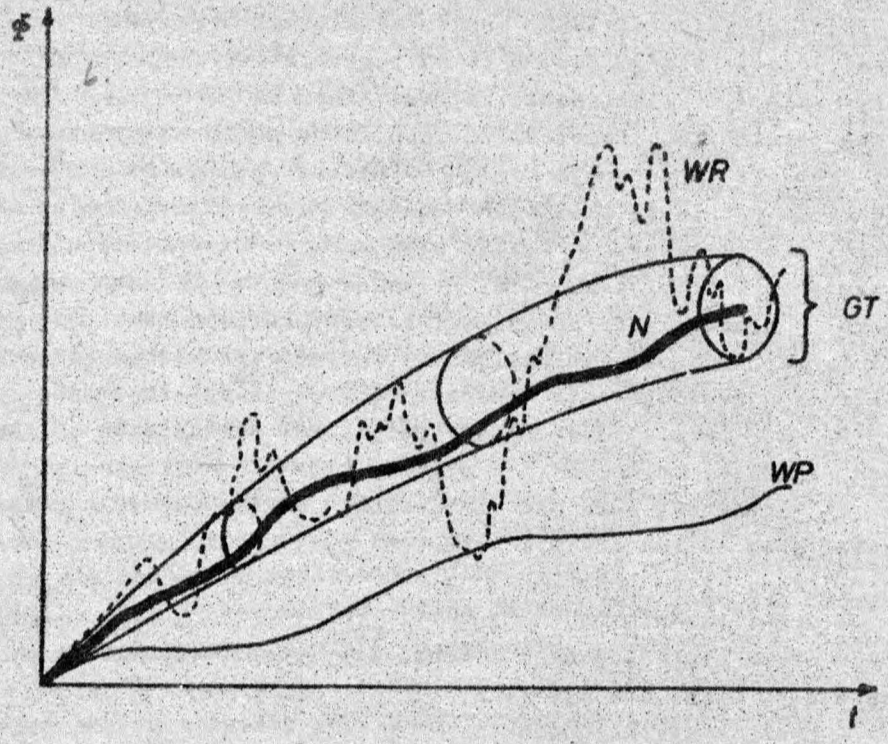
Normy o charakterze technicznym i niektóre normy naturalne stanowią podstawę planowania gospodarczego i z punktu widzenia rynku spełniają rolę regulatorów planowych. Do tej grupy zaliczamy m. in. normy wyżywienia, normy (wzorce) konsumpcji, normy zużycia technicznego dóbr trwałego użytku, normy wydajności pracy, normy zatrudnienia, normy techniczno-organizacyjne.

Z punktu widzenia instrumentów bezpośredniego sterowania procesami rynkowymi na uwagę zasługują normy i prawa instytucjonalne, takie jak normy ustrojowe (np. zasada płacy według pracy, zasada egalitaryzmu), normy prawne powstające w drodze u-

---

[29] J. M u j ż e l, op. cit., s. 248; J. M u j ż e l, C. J ó z e f i a k, Reprodukcja w gospodarce socjalistycznej, Warszawa 1974, s. 142.

[30] Zob. Z. K a p i t a n y, What Does the Equilibrium of Economic System Mean?, Konferencja w Kamionie, 1979 (maszynopis powielony).



Rys. 8. Obszar tolerancji nierównowagi rynkowej
WP - wartość pożądana zjawiska; WR - wartość rzeczywista; N - norma; GT - granice tolerancji

staw (np. prawa i obowiązki wynikające z umowy o pracę), normy finansowe podziału (podatki i świadczenia), normy finansowe pomocy (renty, stypendia, zapomogi)czy normy monetarne.

Wymienione dotychczas normy znajdują zastosowanie w sterowaniu całą gospodarką, wszystkimi jej komponentami. Oprócz tego istnieje grupa norm stanowiących bezpośrednie regulatory rynkowe, przy czym obejmują one zarówno procesy regulacji, jak i sterowania. Do norm pierwszego typu należą m. in. prawo popytu i podaży, prawo Engla, prawo Keynesa, reguły elastyczności popytu - cenowa i dochodowa, prawo nasycenia potrzeb i prawa psychologiczne determinujące postępowanie konsumentów rynkowych. Natomiast normy sterowania obejmować będą ceny produktów, usług i

zasobów, marże handlowe, kurs walutowy, stawki płac itd. Normami będą również wszystkie narzędzia planu społeczno-gospodarczego, a więc wskaźniki wydajności, ztrudnienia, wzory konsumpcji, stopa wzrostu itd.

Z punktu widzenia zasad modelowania problemów rynkowych wszystkie normy związane ze sterowaniem procesami rynkowymi uważać będziemy za tzw. normy obowiązujące (normy)[31]. Oprócz tego będziemy wyróżniać tzw. normy zalecane (wartości pożądane zjawiska), które odzwierciedlają społeczne potrzeby i oczekiwania dotyczące kształtowania się wielkości danego zjawiska, procesu czy zmiennej na przestrzeni czasu. Zgodnie z przyjętym kryterium zbiór wartości pożądanych będzie stanowić normę zalecaną, a wielkości obowiązujących - normę danego zjawiska czy zmiennej.

Wzajemne powiązania pomiędzy pojęciami normy zalecanej, obowiązującej a kategorię równowagi (rys. 8) zilustrujemy na przykładzie zapotrzebowania na mieszkania spółdzielcze. Pożądany okres oczekiwania na własne mieszkanie od czasu ukończenia studiów, podjęcia pracy czy zawarcia związku małżeńskiego wynosi ok. 2-3 lat. Takim okresem operują w swych marzeniach nie tylko młodzi ludzie oczekujący na mieszkanie, ale również projektanci optymistycznych programów rozwojowych typu "zielone światło dla młodego pokolenia". Ze względu na olbrzymi głód mieszkaniowy okres oczekiwania, jaki obowiązuje każdego członka spółdzielni mieszkaniowej, wynosi teoretycznie osiem lat(±2), stanowiąc tzw. normę obowiązującą, i wraz ze swoim otoczeniem wyznacza obszar tolerancji nierównowagi. Ze względu jednak na liczne poślizgi w budownictwie rzeczywisty okres oczekiwania na mieszkanie przedłuża się do 10 i więcej lat, a więc często wychodzi poza przyjęty obszar tolerancji nierównowagi.

---

[31] Terminy "normy obowiązujące" oraz "normy zalecane" pochodzą ze słownika określeń technicznych, w którym za normę obowiązującą uważane są normy wynikające z planu i innych działań gospodarczych. Są one obiektywne i zgodne z polityką państwa. Normy zalecane mają natomiast charakter subiektywny.

3. Koncepcja modelu cyfrowego dynamiki procesów rynkowych DMR-PWR

Warunkiem pomyślnego sterowania danym systemem społeczno-gospodarczym jest znajomość funkcjonowania i zachowania się tego systemu[32], a więc jego struktury i reakcji na określone bodźce o charakterze wewnętrznym i zewnętrznym w długim okresie.

Z punktu widzenia naszych umiejętności analizowania i przewidywania dynamiki zachowania się szczególnie złożonych systemów gospodarczych nauki ekonomiczne nie nadążają za dyscyplinami technicznymi, które z dużym powodzeniem posługują się w tym zakresie metodami inżynierii systemowej. Niewystarczająca wiedza o dynamice zachowania się systemów ekonomicznych wynika z wielu przyczyn. Należą do nich przede wszystkim: wpływ czynnika ludzkiego (niepewność), duża liczba elementów systemu, złożoność i częściowa nieidentyfikowalność ich wzajemnych powiązań oraz wielkość oddziaływań o charakterze zewnętrznym, tj. pochodzących z otoczenia danego systemu. Oddziaływanie czynnika ludzkiego jest elementem odróżniającym systemy ekonomiczne od przyrodniczo-technicznych. Ten typ oddziaływań wpływa na probabilizm reakcji systemów gospodarczych i jest przesłanką zmian strukturalnych wywołanych tzw. dynamizmem innowacyjnym. Systemy gospodarcze charakteryzuję się dużą liczbą elementów składowych o wielu powiązaniach wewnętrznych. Złożoność powiązań pomiędzy elementami systemów ekonomicznych wynika przede wszystkim z faktu, że w wielu wypadkach mają one charakter sprzężeń zwrotnych generujących w długim horyzoncie czasowym tendencje do zwielokrotniania pewnych reakcji (sprzężenie zwrotne dodatnie) albo usuwania powstałych odchyleń (sprzężenie zwrotne ujemne). Trudności w analizie i przewidywaniu dynamiki zachowania się systemów gospodarczych potęgowane są przez nieliniowy charakter związków zachodzących w pętlach sprzężeń zwrotnych.

---

[32] Terminy "funkcjonowanie" i "zachowanie się" nie są pojęciami tożsamymi w literaturze cybernetycznej. Pierwsze związane jest z charakterystykami wewętrznymi, a więc ze strukturą, a drugie - z obserwowalnymi charakterystykami zewnętrznymi.

Dotychczasowe prace nad formalizacją i komputerową realizacją modeli odzwierciedlających zachowanie się systemów społeczno-gospodarczych oparte były w przeważającej większości na metodach ekonometrycznych. Zakładano w nich, że reakcje modelowanych systemów będą miały charakter liniowy bądź quasi-liniowy. Stanowiło to w wielu przypadkach daleko idące uproszczenie w stosunku do rzeczywistego zachowania się modelowych systemów. Z tego właśnie względu w modelu cyfrowym odzwierciedlającym interakcje sfery produkcji i dystrybucji z rynkiem zastosowano odmienną i stosunkowo rzadko wykorzystywaną w naszym kraju metodę modelowania procesów ciągłych noszącę nazwę dynamika systemowa.

3.1. Charakterystyka przyjętej metody modelowania

Dynamika systemowa jest uniwersalną metodą modelowania i symulacji systemów ekonomicznych i społecznych. Opiera się na twierdzeniach takich dyscyplin naukowych, jak teoria organizacji i zarządzania, cybernetyka i nauka systemowa, teoria projektowania oraz informatyka i teoria informacji. Jest środkiem pomocnym w zrozumieniu i doskonaleniu działania systemów realnych charakteryzujących się regularnymi wahaniami zachowania w czasie (w postaci trendów, oscylacji, wahań fazowych), spowodowanymi przez wysoce złożone, nieliniowe, połączone pętle sprzężeń zwrotnych tworzących strukturę tych systemów, w których na dodatek pewne zmienne są trudne do ekwantyfikowania ze względu na ich jakościowy charakter bądź trudności w przeprowadzeniu pomiarów ilościowych[33].

Należy tu podkreślić, że modelowanie cyfrowe typu "dynamika systemowa" nie stawia sobie za zadanie doprowadzenia do optymalnej struktury modelowanego systemu. Dynamika systemowa jako metoda modelowania ma walory poznawcze, diagnostyczne, pomaga w lepszym zrozumieniu interakcji zachodzących w złożonych strukturach systemowych, stopnia oddziaływania na siebie poszczegól-

---

[33] Opracowano na podstawie artykułu J. F o r r e s t e r a, Understanding Social and Economic Changes in the U. S., Summer Simulation Conference, Texas 1974.

nych elementów modelowego systemu czy ich wpływu na całokształt działania modelu. Sprawdzanie wysuniętych hipotez dynamicznych[34] daje nam jedynie warunki do przetestowania przyszłych zachowań badanego systemu przy założeniu wprowadzonych zmian, nie daje natomiast automatycznej odpowiedzi na pytanie, czy proponowana przez nas zmiana doprowadzi do optymalizacji modelowanej struktury lub optymalizacji działania badanego systemu. Zadaniem modelu typu "dynamika systemowa" nie jest ścisłe, numeryczne przewidywanie poszczególnych zdarzeń w wyróżnionych momentach. Często zakłada się mylnie, że w naturze modelu dynamicznego leży dokładna predykcja stanu wyjścia systemu w określonym czasie. Może się tak zdarzyć, ale generalną zasadą jest odzwierciedlenie tendencji rozwojowych modelowanego systemu w długim okresie, a nie prognozy krótkookresowe[35].

3.2. Strategia projektowania modeli dynamiki systemowej

Konieczność kompleksowego ujęcia związków i zależności zachodzących pomiędzy różnymi procesami sfery realnej oraz ich interakcjami ze sferą regulacyjną wymaga zastosowania odpowiedniej strategii formułowania modelu. Warunek ten spełnia iterakcyjna metoda typu top-down (zstępująca, od ogółu do szczegółu). Polega ona na postępującym rozszerzaniu stopnia detalizacji projektowanego modelu[36]. Na danym poziomie dezagregacji konstruuje się kolejno model konceptualny, symboliczno-analogowy i cyfrowy.

W modelu konceptualnym identyfikujemy podstawowe pętle sprzężeń pomiędzy elementami modelowanego systemu bez koniecz-

---

[34] Termin "hipoteza dynamiczna" stosowany w modelowaniu typu "dynamika systemowa" odnosi się do eksperymentów badawczych wykonywanych na modelu i odpowiada powszechnie przyjętemu terminowi "eksperyment symulacyjny".

[35] Zob. J. F o r r e s t e r, Industral Dynamics, M.I.T. Press, Mass. 1961, s. 56.

[36] Szczegółowy opis metody podany jest m. in. w artykule: E. Z. N i e m y j s k a, Dynamika systemów zarządzania jako metoda usprawnienia procesu sterowania organizacjami gospodarczymi, "Acta Univeritatis Lodziensis" 1981, Folia oeconomica 12, s. 197.

ności rozróżniania charakteru wykorzystywanych zmiennych. W modelu symboliczno-analogowym wprowadzamy rozróżnienie pomiędzy poszczególnymi elementami opisanej struktury (przepływ WE i WY, zasoby zasileń materialno-energetycznych i informacyjnych, bodźce, odchylenia i regulatory, będące komponentami stanowisk decyzyjnych oraz elementy pomocnicze). Każdy z wyróżnionych typów zasileń oraz każda ze zmiennych ma w modelu symboliczno-analogowym swój charakterystyczny symbol. Zwiększa to przejrzystość i czytelność zapisu oraz umożliwia sprawdzenie poprawności związków formalnych pomiędzy elementami modelu (np. przemienność zasobów i stanowisk decyzyjnych, brak bezpośrednich powiązań pomiędzy sieciami różnych zasileń, poprawność typologiczna zmiennych itd.)[37]. Informacje zawarte w modelu symboliczno-analogowym są często podstawą do konsultacji prawidłowości zaprojektowanej struktury z przedstawicielami zleceniodawców prac projektowych. Kolejnym krokiem jest formalizacja modelu w postaci cyfrowej przy pomocy wybranego języka programowania. Model cyfrowy poddawany jest symulacji próbnej, a uzyskane wyniki są przedmiotem analizy, na której podstawie podejmuje się decyzje o kolejnym kroku projektowym. Może nim być zakończenie prac nad tzw. wariantem bazowym symulacji, poprawki na danym szczeblu dezagregacji albo dywersyfikacja pozioma lub pionowa modelu i powrót do projektu w wersji konceptualnej.

3.3. Zadania modelu symulacyjnego PWR

Skoncentrujmy się na pracach projektowych nad modelem procesów rynkowych PWR. Zadania, jakie zostały postawione przed tym modelem, można zresumować w sposób następujący:

- odwzorowanie interakcji zachodzących pomiędzy kategoriami makroekonomicznymi ze sfery tworzenia i rozdysponowania funduszu nabywczego ludności oraz gromadzenia i rozdysponowania towarów i usług konsumpcyjnych na tle pozostałych elementów procesu reprodukcji;

---

[37] Reguły formalne modelu symboliczno-analogowego przedstawione zostały w rozdz. 4 pracy J. F o r r e s t e r a, Principles of Systems, M. I. T. Press, Mass. 1968, s. 4.1 - 4.16.

- badanie wpływu decyzji dotyczących podziału zadań i środków w sferze tworzenia i podziału dochodu narodowego na strukturę i sprawność procesów wymiany zarówno w postaci ogólnej, jak i w poszczególnych grupach towarowych;

- tworzenia alternatywnych strategii w poszczególnych sektorach gospodarki przy uwzględnieniu ich wpływu na sytuację rynkową;

- analizę możliwości zmniejszenia tzw. poziomu nierównowagi rynkowej, tj. stopnia niedopasowania struktury podaży do struktury popytu przy danych ogólnych założeniach narodowego planu społeczno-gospodarczego.

3.4. Założenia ogólne do modelu PWR

Dla celów projektowych przyjęto szereg założeń upraszczających. Niektóre z nich uchylone zostaną w trakcie dalszych prac koncepcyjnych, inne natomiast będą stanowić podstawę do testowania szczegółowych hipotez badawczych.

I tak:

- interesują nas procesy wymiany rynkowej, a więc akty kupna-sprzedaży zachodzące pomiędzy nabywcami indywidualnymi a placówkami oferującymi dobra i usługi konsumpcyjne;

- z kręgu zainteresowań wyłączamy tzw. konsumentów pozarynkowych;

- nie prowadzimy rozróżnienia pomiędzy źródłami wynagrodzeń konsumentów indywidualnych (podział pierwotny czy wtórny);

- w modelu nie wyróżniamy indywidualnego przepływu dóbr konsumpcyjnych z zagranicy (paczki, nielegalny przewóz artykułów konsumpcyjnych itp.);

- nie wnikamy w pochodzenie materiałów do produkcji towarów rynkowych;

- wyłączamy samozaopatrzenie;

- rozważania prowadzimy w pierwszym kroku projektowym dla jednego, ogólnego dobra, a w kolejnych - dla czterech grup towarowych w ujęciu wartościowym;

- ceny nie stanowią kryterium, co wynika z faktu, że przy istniejących trudnościach gospodarczych głównym instrumentem kierowania konsumpcją przy danych dochodach ludności jest zaopatrzenie rynku[38];

- wyłączamy wpływ zdolności produkcyjnych na kształtowanie się wielkości produkcji;

- procesy rynkowe traktowane są jako procesy ciągłe.

3.5. Opis modelu PWR[39]

Modelowanie typu "dynamika systemowa" nie wymaga rygorystycznego stosowania testów charakteryzujących strukturę i stopień współzależności modelowanych zjawisk ani weryfikacji postaci funkcyjnych tych zjawisk. Jednakże w procesie projektowania modeli PWR na etapie identyfikacji elementów modeli zostały przeprowadzone wszechstronne testy dotyczące symetrii, dysperqji oraz kierunku i stopnia zależności pomiędzy wyróżnionymi zmiennymi. Testy te zostały wykonane na EMC "Odra" 1304 przy użyciu pakietu standardowego # EW17[40], a ich rezultaty stały się podstawą do wyłonienia struktury modeli. Proces projektowania oparty został na strategii zstępującej (top-down), co znacznie ułatwiło weryfikację i walidację kolejnych wersji modelu.

---

[38] Uzasadnienie tego założenia prezentuje m. in. L. B e s k i d, Ekonomiczne uwarunkowania rozwoju konsumpcji, [w:] Badania nad wzorami konsumpcji, Warszawa 1977.

[39] Z uwagi na iteracyjny charakter procesu modelowania i brak możliwości szczegółowego opisania każdego kroku w poszczególnych iteracjach przedstawiamy koncepcję modelu PWR w wersji ogólnej, tzn. bez wydzielania grup towarowych. Opis wersji rozszerzonej w formie modelu symboliczno-analogowego zamieszczony jest w pracy: J. W. G o ś c i ń s k i, O mechanizmach regulacyjnych w planowaniu, "Zarządzanie" 1979, nr 11.

[40] Zob. J. G a j d a, Program na podstawowe metody estymacji, system # EW17 i # EW18, Łódź 1977, (Instytut Ekonometrii i Statystyki UŁ, maszynopis powielony).

3.6. Opis modelu konceptualnego

Na podstawie analizy elementów systemu rynkowego szczebla makro zarówno od strony popytowej, jak i podażowej[41] oraz po przeprowadzeniu odpowiednich testów statystycznych proponuje się włączenie do modelu PWR w wersji ogólnej następujących zmiennych: fundusz nabywczy ludności, dochody osobiste, kredyty, podatki, odsetki od kredytów, oszczędności, odsetki od oszczędności, spożycie naturalne, usługi niematerialne, dostawy sektora uspołecznionego, dostawy sektora nieuspołecznionego, import, podaż, usługi materialne, sprzedaż, zapasy.

Wyróżnione zmienne należą od sfery realnej procesów rynkowych. Przedstawione są w postaci wartościowej w miliardach złotych. Na obecnym etapie wyłączamy przepływy o charakterze jakościowym. Pomijamy również wszystkie czynniki, które nie podlegają prostej kwantyfikacji, np. potrzeby o charakterze psychologicznym.

Kluczowymi kategoriami modelu są: fundusz nabywczy, dostawy rynkowe i podaż.

Fundusz nabywczy tworzony jest na podstawie dochodów osobistych ludności, świadczeń społecznych, kredytów oraz oszczędności wraz z odsetkami.

Dochody obejmują wszystkie grupy przychodów ludności, tj. wynagrodzenia za pracę w gospodarce uspołecznionej w sferze produkcyjnej i w sferze nieprodukcyjnej, wynagrodzenia w gospodarce nie uspołecznionej, dochody z produkcji rolnej, dochody właścicieli prywatnych zakładów i zawodów wolnych oraz dochody z działalności ubocznej.

Świadczenia społeczne obejmują wartość świadczeń pieniężnych. Świadczenia społeczne w naturze nie zostały włączone do modelu, ponieważ interesuje nas kategoria konsumpcji rynkowej, a nie konsumpcji realnej ludności[42].

---

[41] Zob. rozważania nad morfologią rynku szczebla makroekonomicznego w pkt 1 niniejszego studium.

[42] Rozważania nad kategorią konsumpcji realnej versus konsumpcji rynkowej przeprowadzone zostały w artykułach: M. P o h o r i l l e, Koncepcja realna, "Życie Gospodarcze" 1978, nr 15; L. B e s k i d, Motywacyjne funkcje konsumpcji, "Gospodarka Planowa" 1980, nr 6.

Kredyty obejmują zarówno kredyty na konsumpcję, jak i na indywidualne budownictwo mieszkaniowe. Wielkość kredytów powiększana jest w każdym okresie o oprocentowanie i pomniejszana o sumę spłat.

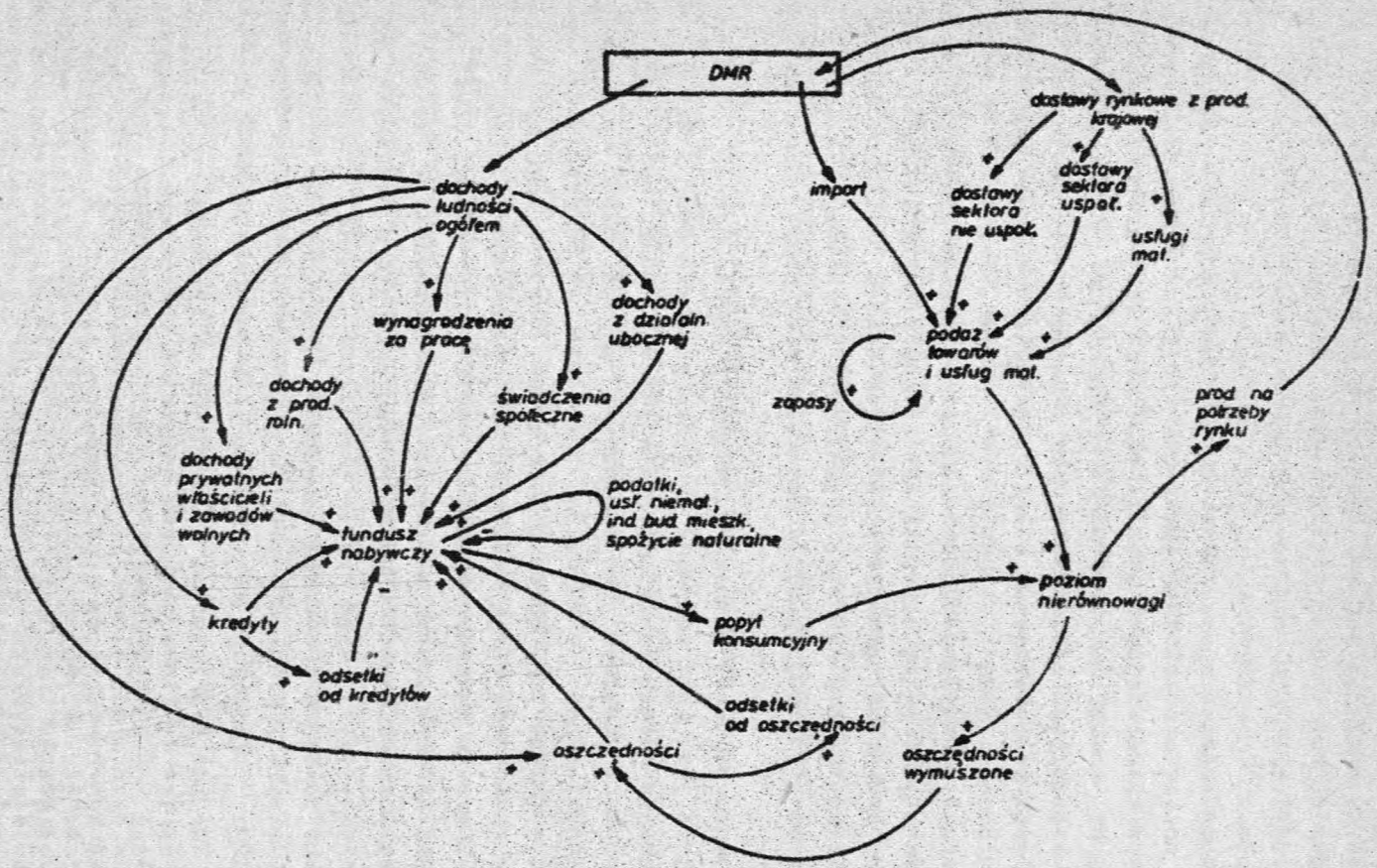
Oszczędności stanowią sumę oszczędności dobrowolnych, tj. tej części dochodów osobistych ludności, która od razu przeznaczona jest na przyrost zasobów pieniężnych, oraz tzw. oszczędności wymuszonych, a więc takich, które są rezultatem niezbilansowania popytu konsumpcyjnego z podażą dóbr i usług konsumpcyjnych. Oszczędności powiększane są w każdym okresie o odpowiednią sumę oprocentowania.

Kierunki rozdysponowania funduszu nabywczego obejmują: spożycie dóbr materialnych, spożycie usług niematerialnych, nakłady na indywidualne budownictwo mieszkaniowe, inne wydatki (podatki czy wpłaty na rzecz organizacji i funduszy społecznych), odsetki od kredytów, spożycie naturalne oraz popyt konsumpcyjny[43].

Fundusz nabywczy stanowi finansowe pokrycie popytu konsumpcyjnego i jest konfrontowany na rynku z podażą dóbr i usług. W proponowanym modelu zakładamy, że w skład funduszu nabywczego w danym punkcie czasowym (obliczeniowym) wchodzi część oszczędności. Innymi słowy: przyjmujemy założenie, że oszczędności występują w formie tzw. gorącego pieniądza, tzn. że mogą być wydane, gdy tylko zaistnieje możliwość dokonania odpowiedniego zakupu. W wyniku wymiany uzyskujemy wielkość sprzedaży, czyli podaży zrealizowanej, oraz w przypadku niedopasowania struktury nie zrealizowaną część funduszu nabywczego, która powiększa poziom oszczędności. Stąd rysuje się ujemna pętla sprzężenia zwrotnego pomiędzy funduszem nabywczym, sprzedażą a oszczędno-

---

[43] Zgodnie z przyjętymi założeniami do spożycia indywidualnego zaliczać będziemy spożycie naturalne (komponent kategorii spożycia z dochodów osobistych), przy czym nie będzie ono (tj. spożycie naturalne) elementem wymiany rynkowej, czyli nie będzie podlegać konfrontacji ze stroną podażową modelu. W rozdysponowaniu funduszu nabywczego nie uwzględniamy natomiast tzw. spożycia pozostałego. Kategoria ta według definicji zamieszczonej w Roczniku statystycznym 1976 (Warszawa 1977, s. 65/66) nie odpowiada przyjętemu założeniu o koncentracji uwagi na konsumentach indywidualnych.



Rys. 9. Model konceptualny PWR

ściami lub większe, z uwzględnieniem dodatkowo odsetek od oszczędności.

Innę kluczową kategorię modelu są dostawy rynkowe. Obejmują one dostawy sektora uspołecznionego z produkcji krajowej i z importu, produkcję sektora nie uspołecznionego oraz usługi materialne.

Dostawy korygowane o zapasy na poszczególnych szczeblach zbytu tworzą podaż towarów i usług. Po skorygowaniu wielkości podaży o wskaźnik tzw. teoretycznego zabezpieczenia rynku, tzn. po wyłączeniu transakcji wymiennych dokonywanych przez konsumentów zbiorowych i pozarynkowych oraz towarów niesprzedawalnych uzyskujemy podaż rzeczywistą.

W wyniku nałożenia na podaż rzeczywistę popytu konsumpcyjnego otrzymujemy wielkość sprzedaży, czyli podaży zrealizowanej, oraz w przypadku niedopasowania struktury popytowo-podażowej - oszczędności wymuszone albo zapas towarów. Powiązanie opisanych elementów przedstawia rys. 9.

3.7. Uzasadnienie konieczności połączenia modelu rynku z modelem reprodukcji

Stan rynku jest odbiciem stanu całej gospodarki. Podstawowe komponenty opracowywanego modelu rynku, takie jak dochody ludności, import oraz dostawy krajowe, pochodzą ze sfery produkcji i dystrybucji, a więc z otoczenia rynku. Z drugiej strony sytuacja rynkowa wywiera bezpośredni wpływ na wydajność pracy oraz na decyzje dotyczące wielkości i struktury importu. Dlatego też ze względów merytorycznych oraz przy uwzględnieniu zadań modelu zaistniała konieczność podłączenia go do kompatybilnego pod względem technologicznym modelu reprodukcji. Zadanie to zrealizowane zostało przy pomocy Dynamicznego Modelu Rozwoju Gospodarki Polskiej DMR-1, opracowanego w Zakładzie Modelowania Społeczno-Gospodarczego Rządowego Centrum Informatycznego Systemu Planowania Centralnego CENPLAN w Warszawie. Od roku 1979 model ten wykorzystywany jest w RCI do celów planistycznych.

3.8. Opis modelu DMR-1[44]

DMR-1 jest modelem wysoce zagregowanym, wyróżniającym trzy podstawowe sfery gospodarki: sferę produkcji materialnej poza rolnictwem, rolnictwo oraz sferę nieprodukcyjną. Całość modelu podzielona została na pięć wzajemnie powiązanych sektorów: dochodu narodowego, zatrudnienia, spożycia, reprodukcji i handlu zagranicznego. Podstawę konstrukcji modelu jest dodatnia pętla sprzężenia zwrotnego obejmująca wydajność pracy, produkcję, inwestycje, środki trwałe i techniczne uzbrojenie pracy w sferze produkcyjnej poza rolnictwem.

Kluczowa kategoria modelu - wydajność pracy w sferze produkcyjnej poza rolnictwem, mierzona produkcją czystą - jest funkcją technicznego uzbrojenia pracy, postępu techniczno-organizacyjnego oraz czasu pracy. Tempo wzrostu wydajności pracy ustala się przy wykorzystaniu funkcji tablicowych określających elastyczność wzrostu technicznego uzbrojenia pracy oraz tempo postępu organizacyjno-technologicznego. Poziom wydajności pracy wraz z wyliczonym w sektorze zatrudnieniem produkcyjnym poza rolnictwem pozwala na określenie dochodu wytworzonego poza rolnictwem. Dochód narodowy wytworzony w rolnictwie oblicza się przy założonym egzogenicznie tempie wzrostu, które może być korygowane wskaźnikiem wpływu pogody.

Dochód narodowy do podziału otrzymuje się po uwzględnieniu salda obrotów z zagranicą, które jest dostarczane przez sektor handlu zagranicznego, oraz strat i sum nia zbilansowanych. Podział dochodu narodowego odbywa się przy założeniu pełnego zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych wynikających z przyjętych w sektorze spożycia założeń dotyczących kształtowania się dochodów ludności i spożycia pozostałego.

W związku z tym fundusz akumulacji traktowany jest jako resztowy po odjęciu funduszu spożycia od wielkości dochodu do podziału. Mamy tu do czynienia z drugim istotnym sprzężeniem zwrotnym, obejmującym wydajność pracy, dochody ludności, spo-

---

44 Opracowano na podstawie pracy: M. R y b i c k i, Dynamiczny model rozwoju gospodarki polskiej DMR-1, Warszawa 1979.

życie, akumulację, majątek trwały oraz techniczne uzbrojenie pracy. Ta pętla ma charakter ujemny i pełni w systemie rolę regulatora. Ten sam wzrost wydajności pracy, który w pętli dodatniej powoduje wzrost dochodu wytworzonego, a co za tym idzie - wzrost funduszu akumulacji, w pętli ujemnej powoduje wzrost dochodów osobistych i funduszu spożycia, a w rezultacie relatywnie zmniejsza część dochodu przeznaczoną na akumulację ze wszystkimi konsekwencjami w dziedzinie przyszłego kształtowania się tempa przyrostu majątku trwałego, technicznego uzbrojenia pracy i wydajności pracy. Przejście z funduszu akumulacji na wielkość nakładów inwestycyjnych dokonuje się przy użyciu zmiennych decyzyjnych określających udział inwestycji produkcyjnych poza rolnictwem w inwestycjach ogółem.

Poziom majątku trwałego produkcyjnego brutto poza rolnictwem jest funkcją salda likwidacji i przyrostu majątku z tytułu nakładów inwestycyjnych. Przyrost majątku ustalany jest przy wykorzystaniu specjalnej funkcji opóźnienia wykładniczego trzeciego rzędu (DELAY), w której zmiennymi niezależnymi są nakłady inwestycyjne na produkcyjne środki trwałe i średni czas opóźnienia.

W sektorze zatrudnienia obliczane są poziomy zatrudnienia z podziałem na sferę produkcyjną poza rolnictwem, rolnictwo i sferę nieprodukcyjną. Punktem wyjścia jest inicjalny poziom i struktura zatrudnienia, tempo wzrostu ludności oraz przewidywane wskaźniki zmian udziału zatrudnienia ogółem i kształtowania się wskaźnika aktywności zawodowej ludności.

Informacje z sektora zatrudnienia pozwalają na określenie w sektorze spożycia dochodów ludności z pracy w poszczególnych sferach. W sektorze tym oblicza się poza tym pozostałe dochody ludności, wielkość spożycia z dochodów osobistych, spożycie pozostałe i fundusz spożycia ogółem. Jako zmienne decyzyjne występują tu: tempo wzrostu dochodu na jednego zatrudnionego w rolnictwie i w sferze nieprodukcyjnej, tempo wzrostu pozostałych dochodów ludności i tempo wzrostu spożycia pozostałego.

Podstawowy składnik dochodów ludności, tj. dochody zatrudnionych produkcyjnie poza rolnictwem, jest funkcją poziomu wydajności pracy i zmiennej decyzyjnej w postaci mnożnika określającego elastyczność wzrostu płac względem wzrostu wydajności pracy.

Sektor handlu zagranicznego jest w modelu DMR potraktowany w sposób bardzo uproszczony. Import określany jest poprzez zakładane egzogenicznie tendencje zmian importochłonności dochodu narodowego w podziale na obszary płatnicze. Wyliczany w ten sposób popyt na import pozwala na obliczenie wymaganego eksportu przy planowanym saldzie obrotów z pierwszym i drugim obszarem płatniczym.

Wzajemne powiązanie opisanych elementów modelu DMR-1 przedstawia rys. 10.

3.9. Połączenie modeli DMR-1 i PWR

Model PWR łączy się z DMR-1 za pomocą łącznika składającego się z następujących zmiennych: dochody osobiste ludności, pozostałe dochody ludności oraz część dochodu narodowego podzielonego obejmująca dostawy z produkcji krajowej i z importu. Sposób połączenia przedstawia rys. 11[45].

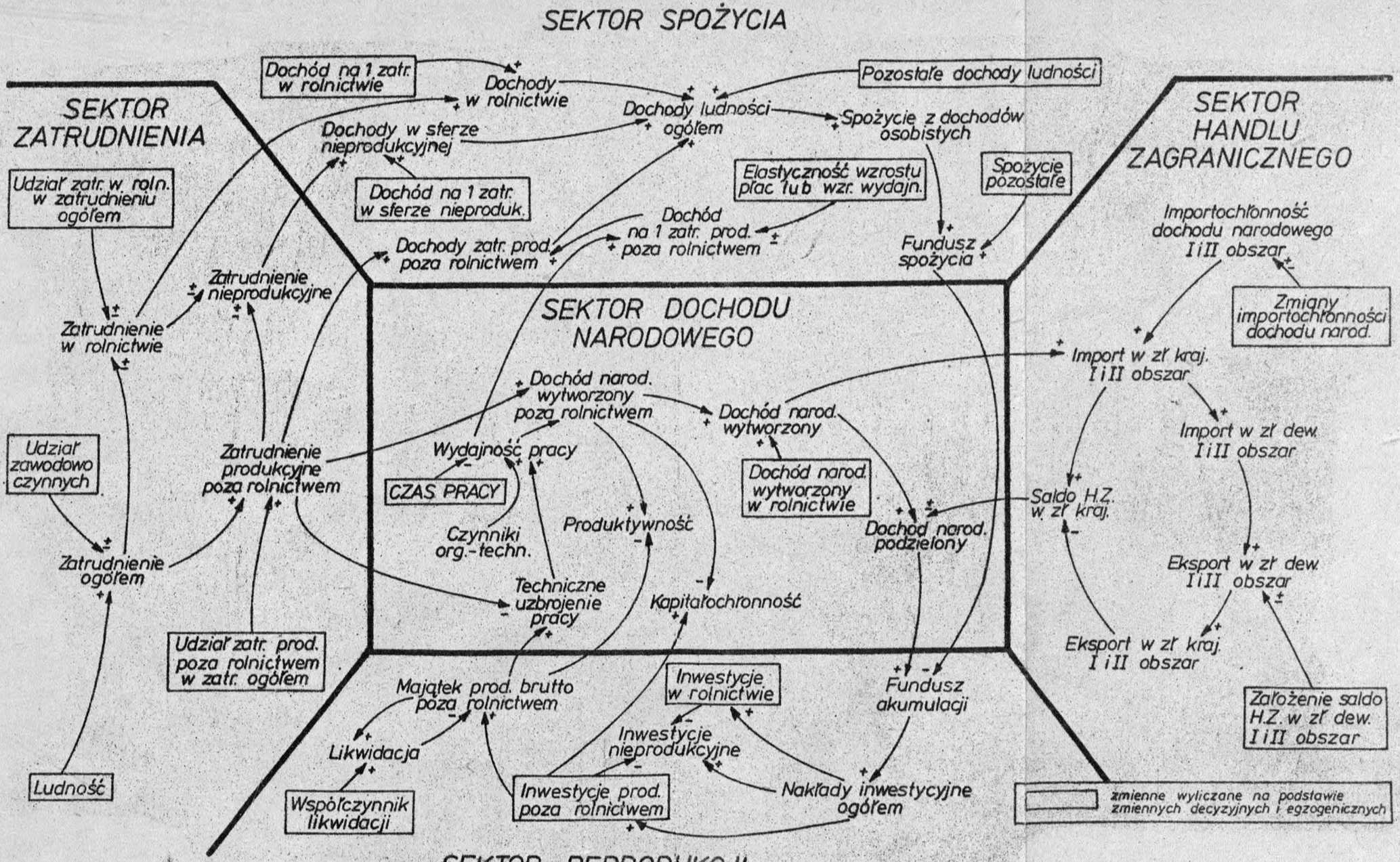
W obecnej wersji model PWR spełnia wobec DMR-1 rolę pasywną, tzn. połączenie ogranicza się do pobierania danych z modelu reprodukcji bez emisji zwrotnej na rzecz DMR-u.

Na rys. 11 zaznaczona została również możliwość uaktywnienia PWR polegającego na uchwyceniu wpływu sprawności procesu wymiany na kształtowanie się wydajności pracy oraz na wielkość i strukturę produkcji. Czynniki te nie są w pełni kwantyfikowalne, a więc mogą być włączone do modelu dopiero po zastosowaniu heurystycznych metod szacunku ich wartości numerycznych[46].

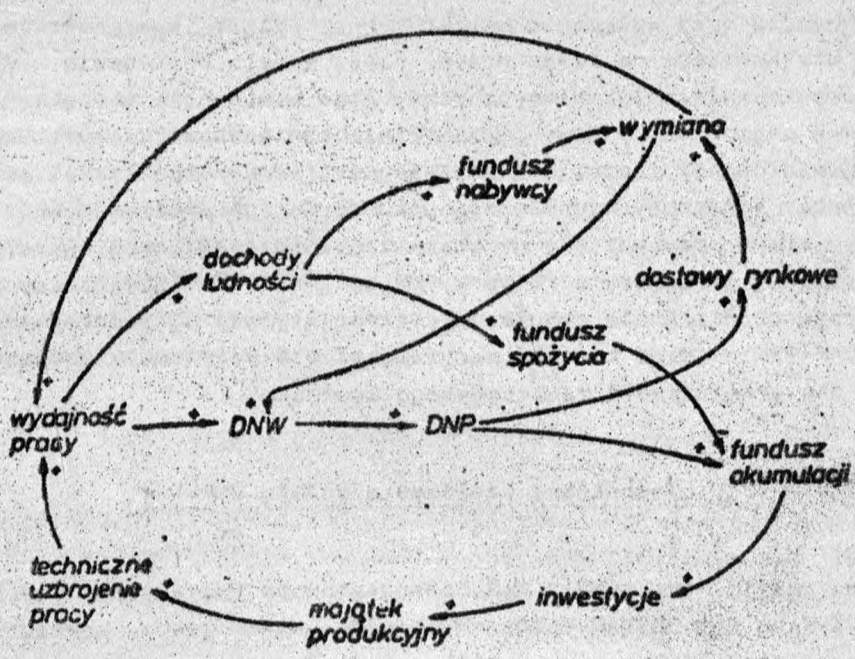
---

[45] Rysunek pochodzi z pracy: M. R y b i c k i, op. cit., s. 18.

[46] O ile założenie o istnieniu wpływu sprawności procesu wymiany na kształtowanie się wydajności pracy może się wydawać nieco sztuczne, o tyle twierdzenie odwrotne, tzn. że wymiana rynkowa nie ma wpływu na wydajność pracy, jest twierdzeniem fałszywym. Dlatego też zdecydowaliśmy się na umieszczenie tego powiązania w schemacie interakcji DMR-PWR. Charakter wpływu obu zmiennych można przedstawić w postaci funkcji logistycznych o przebiegu: im mniejsza sprawność wymiany, tym wyższa wydajność pracy (uznanie przez społeczeństwo moralnego obowiązku polepszenia sytuacji rynkowej poprzez zwiększenie produkcji) albo im mniejsze sprawność procesu wymiany, tym niższa wydajność pracy (niezadowolenie społeczne z powodu fatalnej sytuacji rynkowej, kolejek itd. odbija się w ujemny sposób na wydajności pracy). Tak więc hipotetyczne przebiegi obu funkcji są wobec siebie sy-



Rys. 10. Dynamiczny model rozwoju gospodarki polskiej DMR-1.
Ogólny schemat powiązań



Rys. 11. Powiązanie modelu PWR z modelem DMR-1

Proponowany sposób połączenia modeli prowadzi do utworzenia trzech dodatkowych pętli sprzężeń zwrotnych. Obejmują one następujące kategorie: wydajność pracy, dochody ludności, fundusz nabywczy i wymianę w pierwszej pętli, DNW, DNP, dostawy rynkowe i wymianę w drugiej oraz wydajność pracy, DNW, DNP i wymianę w trzeciej. Każda z tych pętli ma charakter dodatni, a więc powoduje kumulowanie reakcji systemu w zakresie tworzenia i podziału dochodu narodowego w zależności od wielkości, struktury oraz sprawności procesów wymiany.

Połączenie obu modeli napotkało pewne trudności o charakterze technicznym. Model DMR-1 w swej pierwotnej wersji był modelem stricte planistycznym, nigdy nie był poddawany prognozowaniu retrospektywnemu, a więc nigdy nie był przedmiotem klasycznej weryfikacji statystycznej. Pierwotna ocena zasadności mo-

---

metryczne i możemy założyć, że w ogólnym rozrachunku znoszą się. Ze względu na trudności w kwantyfikacji powiązanie to nie zostało uwzględnione w zapisie numerycznym, a jedynie w postaci powiązania projektowego.

delu oparta była wyłącznie na pozytywnej opinii jego projektantów i użytkowników na temat przydatności modelu w procesie wariantowania założeń planistycznych. Stąd w momencie podłączenia do DMR-u segmentu rynkowego zaistniała konieczność zweryfikowania prawidłowości łącznika i adekwatności odwzorowań realizowanych przez połączony model w stosunku do danych empirycznych. W związku z tym przy udziale przedstawicieli projektantów oszacowane zostały parametry struktury DMR za lata 1970-1980, a wyniki uzyskane w trakcie symulacji retrospektywnej połączonego modelu DMR-PWR poddane zostały weryfikacji statystycznej. Potwierdziła ona prawidłowość zastosowanego łącznika.

3.10. Techniczna realizacja modelu DMR-PWR

Oba modele, tzn. DMR i PWR, oprogramowane zostały w języku DYNAMOIVF na EMC UNIVAC 1106. Wybór EMC UNIVAC jako narzędzia przetwarzania podyktowany został względami praktycznymi. Na tej maszynie cyfrowej pakiet DYNAMO eksploatowany jest w trybie interakcyjnym, za pośrednictwem terminala ekranowego, co znacznie przyśpiesza i ułatwia proces testowania programów. Ten sam pakiet kompilatora może być realizowany na EMC IBM/360-370 w trybie partiowym, a więc może być przeniesiony na maszynę J.S. typu RIAD. Nie jest natomiast kompatybilny z EMC typu ICL, np. z "Odrę" 1300. W przypadku wybrania tej ostatniej grupy maszyn jako narzędzia przetwarzania konieczne byłoby przeprogramowanie modelu na język DYSMAP.

Zastosowany kompilator DYNAMO IVF umożliwia prezentację wyników komputerowej realizacji modelu w formie tabelarycznej i graficznej, z możliwością umieszczenia na jednym wykresie trajektorii badanych zmiennych z różnych przebiegów symulacyjnych, co jest szczególnie przydatne w trakcie dokonywania analiz porównawczych.

4. Symulacja wariantu bazowego makromodelu DMR-PWR

Dane do modelu DMR, symulującego procesy tworzenia i podziału dochodu narodowego, zostały przyjęte na poziomie wykorzystywa-

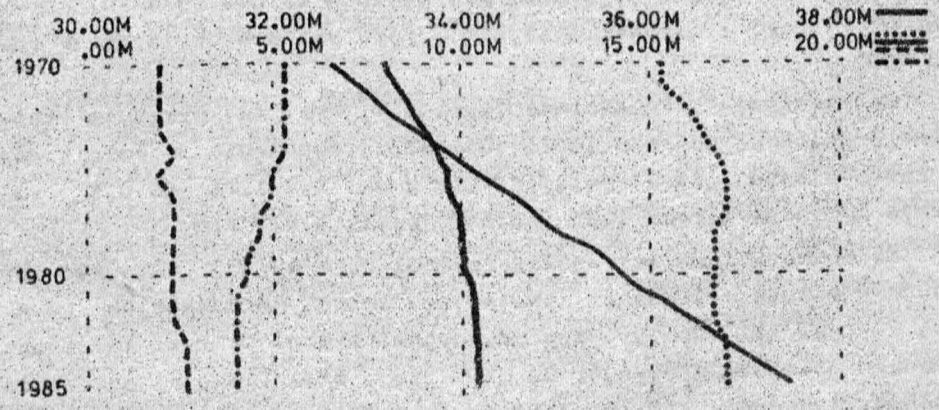
nym przez ekspertów Zakładu Modelowania Społeczno-Gospodarczego RCI.

Dane do modelu satelitarnego PWR, opisującego część rynkową makromodelu, zostały pobrane z dostępnych publikacji GUS, przede wszystkim z roczników statystycznych za okres 1970-1980 oraz z innych biuletynów statystycznych. Wobec braku danych planistycznych dotyczących kształtowania się wartości modelowanych zjawisk w okresie 1980-1985 przyjęto w wariancie bazowym wielkości planistyczne sugerowane przez ekspertów RCI albo wartości przeciętne za okres dziesięcioletni.

4.1. Sektor zatrudnienia dochodów ludności

Analizę kształcenia się poszczególnych makrokategorii modelu rozpoczniemy od sektora ludności i zatrudnienia, ponieważ wielkość i struktura zawodowa społeczeństwa wpływają na rozkład dochodów osobistych, które są czynnikiem popytotwórczym oraz na wielkość i strukturę dochodu narodowego, generującego podaż rynkową.

W objętym symulacją okresie (1970-1985) przy równomiernie wzrastającym poziomie ludności (symbol L, rys. 12) obserwujemy pewne wahania w poziomie zatrudnienia ogółem (symbol O, rys. 12).



Rys. 12. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

——— - ludność ogółem (symbol L), ... - zatrudnienie ogółem (symbol O), ——— - zatrudnienie w sferze produkcyjnej (symbol P), - - - - - - - - zatrudnienie w sferze nieprodukcyjnej (symbol N), _._._._._ - zatrudnienie w rolnictwie (symbol R)
M na skali oznacza E + 6

W roku 1970 udział zawodowo czynnych w ludności ogółem kształtował się na poziomie 46,47% i wynosił 15,176 mln wobec 32,658 mln ludności i do roku 1975 wykazywał tendencję wzrostową do 49,59%, czyli 17,120 mln wobec 34,523 mln ludności. Wzrost ten był pochłaniany przez sferę produkcyjną (wzrost z 8,096 mln w roku 1970 do 9,720 mln w roku 1976 z tendencją przyrostową odpowiednio 2,16, 4,56, 3,87, 3,36, i 4,75).

W tym samym czasie obserwujemy wyraźną tendencję zniżkową zatrudnienia w rolnictwie (z dynamiką odpowiednio -0,27, -0,21, -0,29, +0,52, -1,5, -0,04%) i w miarę ustabilizowaną tendencję (oprócz lat 1974, 1975) w kształtowaniu się zatrudnienia w sferze nieprodukcyjnej. Od roku 1977 aż do 1985 obserwujemy stałą tendencję zniżkową w kształtowaniu się udziału zatrudnionych w ludności ogółem, z 47,4% w roku 1977 na 45,6% w roku 1985. W związku ze wzrostem ludności o ok. 0,95% rocznie daje to słabą tendencję wzrostową zatrudnienia ogółem (o ok. 0,2% rocznie).

W zakresie struktury zatrudnienia obserwujemy w tym czasie pewną tendencję zwyżkową we wzroście udziału zatrudnienia w sferze produkcyjnej w zatrudnieniu ogółem (symbol P, rys. 12). Jest ono spowodowane skokowym wzrostem liczby zatrudnionych produkcyjnie w roku 1981, bo o 4,11% w stosunku do roku poprzedniego. W latach następnych tempo P oscyluje wokół wartości 0,07-0,2% rocznie. W sferze nieprodukcyjnej zatrudnienie ma stałą tendencję rosnącą z wyjątkiem wahnięcia w latach 1974-1975 (symbol N, rys.12) i wzrasta z 13,45% w roku bazowym do 16,1% w roku 1985.

Zatrudnienie w rolnictwie (symbol R, rys. 12) wykazuje tendencję zniżkową do roku 1982. Udział zatrudnienia w rolnictwie w zatrudnieniu ogółem zmniejsza się z ok. 1,2-1,7% do 0,5% rocznie i wynosi w roku 1985 22,64%, czyli 3,870 mln.

Na dochody ludności ogółem (symbol D, rys. 13) składają się dochody osobiste ludności, obejmujące dochody produkcyjne (symbol P, rys. 13), dochody nieprodukcyjne (symbol N, rys. 13) i dochody w rolnictwie (symbol R, rys. 13), oraz tzw. pozostałe dochody ludności, tj. świadczenia społeczne pieniężne (symbol S, rys. 13) i świadczenia społeczne w naturze (symbol T, rys. 13). W stosunku do zatrudnienia największe tempo wzrostu wykazują dochody w rolnictwie. W latach 1970-1973 obserwujemy wahnięcie

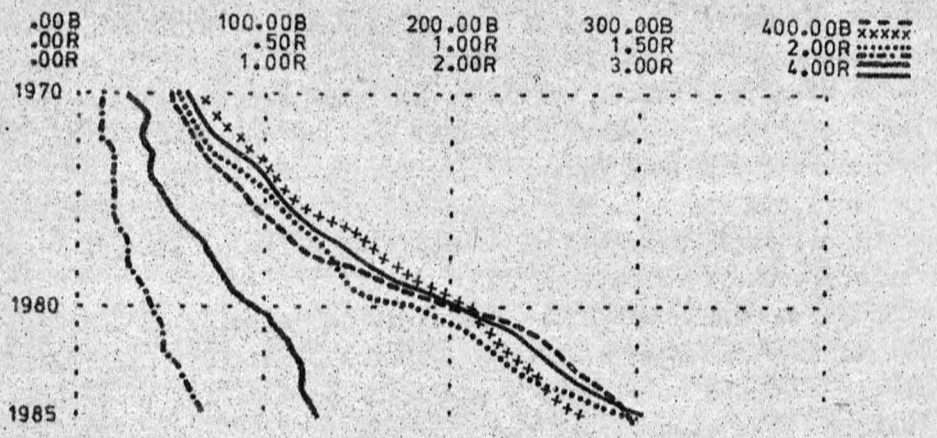
z 25,93 tys. na jednego zatrudnionego w roku 1970 poprzez 35,810 w 1971 na 33,24 tys. w roku 1972 i 37,43 tys. w 1973. Do roku 1977 tempo wzrostu dochodów rolniczych jest relatywnie niższe od tempa wzrostu dochodów ogółem, przy czym tendencja ta ma charakter gasnący. W latach 1974-1983 dochody rolnicze wzrastają przeciętnie o 12-20% rocznie, a w latach 1984-1985 tempo to spada do ok. 5% rocznie. Nierównomierny wzrost tempa dochodów ludności rolniczej wskazuje na niestabilną politykę państwa w zakresie produkcji rolnej.

Dochody zatrudnionych nieprodukcyjnie (N) rosną proporcjonalnie do zatrudnienia w okresie 1970-1977, później ze stałą tendencją zwyżkową oscylującą w granicach od 9 do 15% w stosunku rocznym, przy czym wzrost ten spowodowany jest zwiększonym zatrudnieniem w sferze nieprodukcyjnej przy stosunkowo niskiej dynamice wzrostu dochodów na jednego zatrudnionego w tej sferze.

Dochody zatrudnionych w sferze produkcyjnej (P) wzrastają w latach 1971-1973 przeciętnie o 8,7% w stosunku rocznym. W roku 1974 następuje nagły skok o 22% w stosunku do roku poprzedniego. W następnych latach - do 1978 r. - obserwujemy stałą tendencję zniżkową w kształtowaniu się tempa wzrostu dochodów produkcyjnych, wynoszącą kolejno 12, 8,9, 6,2 i 6% w stosunku rocznym. W roku 1980 następuje ponowny skok dochodów o 20%, w roku kolejnym tempo to maleje do 11%, a w latach 1982-1985 obserwujemy stałą tendencję zwyżkową dochodów produkcyjnych, wynoszącą 5, 6,7, 10,7 i 12,9% w stosunku rocznym.

Dynamika świadczeń społecznych pieniężnych (S) wynosi w pierwszej pięciolatce ok. 8,5-13,8% w stosunku rocznym, w latach 1976-1978 wzrasta do 15,5-17,21%, a na przełomie lat osiemdziesiątych utrzymuje się na poziomie 20%. W okresie 1982-1985 obserwujemy gwałtowną obniżkę tempa wzrostu świadczeń pieniężnych do poziomu 0,5-2% rocznie. Wiąże się to z włączeniem wielu dotychczasowych świadczeń pieniężnych do płac zasadniczych.

Wyraźną tendencję zniżkową obserwujemy również w przypadku świadczeń społecznych w naturze (T). Dynamika tej zmiennej kształtuje się na poziomie 10,35-14,88% w latach 1971-1977, następnie obniża się do 8,17-9,66% w latach 1978-1981, a w okresie 1982-1985 kształtuje się na poziomie 0,5-2% w stosunku rocznym.



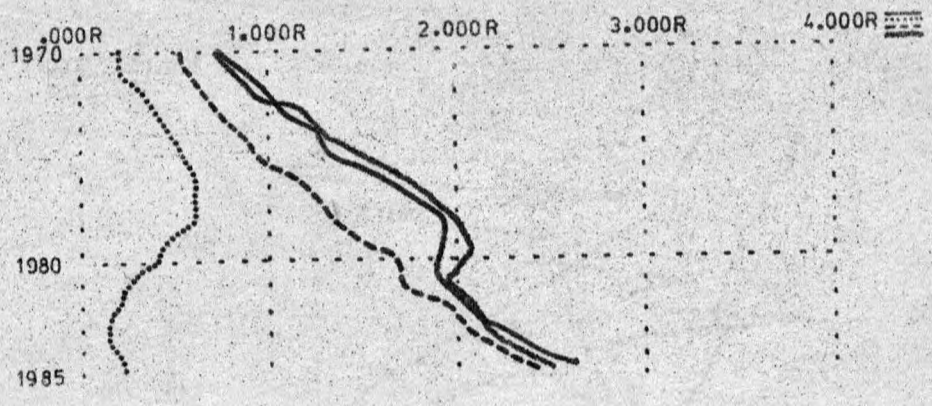
Rys. 13. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

——— - dochody osobiste ludności (symbol G), - - - - - - świadczenia społeczne pieniężne (symbol S), xxxxxxx - świadczenia społeczne w naturze (symbol T), ... - dochody produkcyjne (symbol P), .-.-.-.- dochody nieprodukcyjne (symbol N), ——— - dochody rolnicze (symbol R)
B na skali oznacza E + 9, a R: E + 12

4.2. Sektor dochodu narodowego

Sektor dochodu narodowego opisany jest w modelu przy pomocy następujących zmiennych: dochód wytworzony w sferze produkcyjnej (zmienna DNW) i w rolnictwie (DNWR), dochód narodowy wytworzony (DNWN) i podzielony (DNP) oraz fundusz spożycia (FS) i fundusz akumulacji (FA) - por. rys. 14.

Dynamika dochodu wytworzonego w sferze produkcyjnej oscyluje w rozpatrywanym okresie w przedziale 1,43-34,9% w stosunku rocznym w cenach bieżących. I tak w latach 1971-1972 utrzymuje się na poziomie 12,2-13,55%, a w roku 1973 spada do 9,64%. W roku następnym obserwujemy skokowy wzrost do 24,98%, później spadek do 6,12%, a w roku kolejnym wzrost do 16,79%. W latach 1977-1978 utrzymuje się na poziomie 8,5-8,9%, a w latach 1979-1985 (oprócz roku 1981) obserwujemy stałą tendencję wzrostową z 1,43



Rys. 14. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

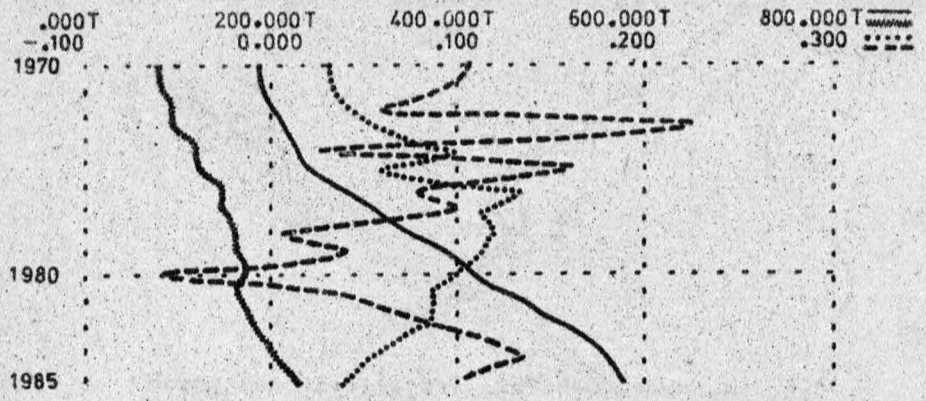
——— - dochód narodowy wytworzony (symbol D), ~~~~~ - dochód narodowy podzielony (symbol P), – – – – – - fundusz spożycia (symbol S), ····· - fundusz akumulacji (symbol A)
R na skali oznacza E + 12

do 3,88% rocznie. Na taki przebieg krzywej DNW wpływają: kształtowanie się zmiennej, techniczne uzbrojenie pracy TUZBR i wydajność pracy WYD (rys. 15).

Jeszcze większe oscylacje wykazuje dochód wytworzony w rolnictwie (DNWR). W latach 1971-1979 dynamika wzrostu tej zmiennej wynosi kolejno +23,54, +14,9, +9,76, -0,86, +0,54, +24,03, +11,69, +12,69 i +1,43%, w latach 1980-1981 utrzymuje się na poziomie 5%, a w latach następnych na poziomie 1,9% w stosunku rocznym.

Dochód narodowy wytworzony (symbol D, rys. 14) wykazuje w latach 1971-1972 wzrost o 13,7-14%, w roku 1973 obniżkę tempa do 9,66%, w roku następnym skok do 20,47%, później spadek do 5,33% i w roku 1976 kolejny skok o 17,78%.

W latach 1977-1978 dynamika DNW utrzymuje się na poziomie 8,99-9,49%, w latach 1979-1980 spada do 1,42-2,17%, a w latach następnych wykazuje stałą tendencję zwyżkową w granicach 1,55--3,58% w stosunku rocznym. Niska dynamika zmiennej DNW w latach osiemdziesiątych przy wzroście cen o ok. 8-12% rocznie wskazuje na ujemną stopę wzrostu tej zmiennej, co odbija się



Rys. 15. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

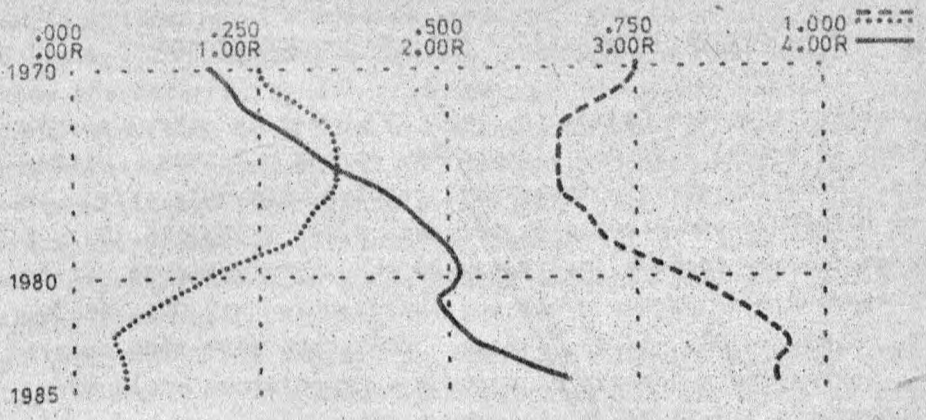
——— - techniczne uzbrojenie pracy (symbol U), ~~~~~ - wydajność pracy (symbol W), ... - tempo wzrostu technicznego uzbrojenia pracy (symbol Z), - - - - - - tempo wzrostu wydajności pracy (symbol Y)
. T na skali oznacza E + 3

niekorzystnie zarówno w sytuacji na rynku wewnętrznym, jak i w obrotach zagranicznych.

Tendencje w dynamice dochodu narodowego podzielonego (symbol P, rys. 14) są zbliżone do tych, jakie występują w dochodzie wytworzonym, przy czym na skutek stałej nadwyżki importu nad eksportem wartości bezwzględne DNP są wyższe od wartości DNWN. Rozwarcie pomiędzy obu zmiennymi jest największe w latach 1975 i 1980, kiedy dochodzi do 7,7%.

Fundusz spożycia (symbol S, rys. 14), tworzony jako suma spożycia z dochodów osobistych, spożycie pozostałego oraz rezerwy na spożycie, wykazuje stałą tendencję zwyżkową o zmieniającym się kącie wzrostu. Udział tego funduszu w dochodzie narodowym (symbol S, rys. 16) wykazuje w latach 1970-1974 tendencję malejącą z 0,749 do 0,648, w latach 1975-1983 obserwujemy odwrócenie tendencji na zwyżkową, o współczynniku 0,655 do 0,943, a w latach 1984-1985 ponowną obniżkę do poziomu 0,925.

Fundusz akumulacji (symbol A, rys. 14) wykazuje w rozpatrywanym okresie wyraźne oscylacje, tj. rosnącą w latach 1971-1976,



Rys. 16. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

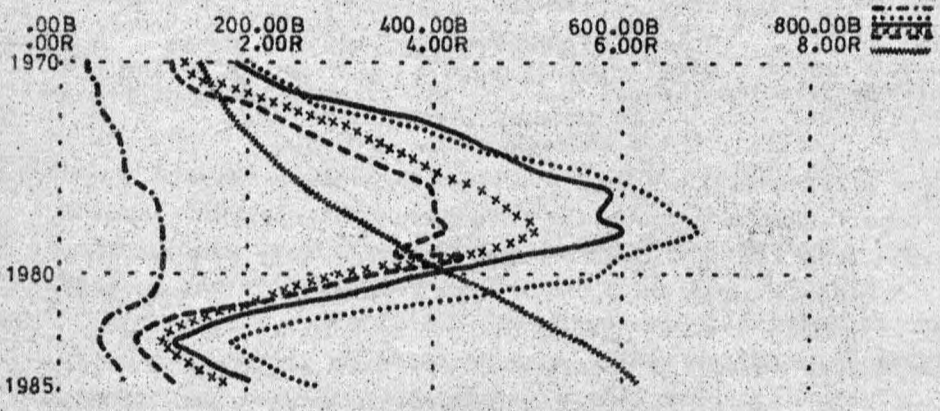
_____ - dochód narodowy podzielony (symbol D), - - - - - - udział funduszu spożycia w DNP (symbol S), ... - udział funduszu akumulacji w DNP (symbol A)
R na skali oznacza E + 12

malejącą w latach 1977-1984 i w roku 1985 ponowną zwyżkę. Udział tego funduszu w dochodzie narodowym podzielonym (symbol A, rys. 16) waha się od 0,2503 w roku 1970 do 0,35 w latach 1973-1976, następnie spada do 0,056 w roku 1983 i dalej nieco wzrasta.

Takie dysproporcje w ostatecznym podziale dochodu narodowego są rezultatem błędnej polityki gospodarczej, prowadzącej do nadmiernego wysiłku inwestycyjnego w połowie lat siedemdziesiątych, przy równoczesnym niemal rozbudzeniu aspiracji konsumpcyjnych społeczeństwa. Ogólne załamanie gospodarcze występujące w latach 1980-1981, przy konieczności utrzymania ze względów społecznych dosyć wysokiego funduszu spożycia, doprowadza do ostrych cięć w poziomie i strukturze funduszu akumulacji, co odbija się niekorzystnie na polityce inwestycyjnej państwa.

4.3. Sektor inwestycji i majątku produkcyjnego

Inwestycje ogółem (symbol O, rys. 17) wykazują ostry spadek w latach 1979-1983 i ponowny, stopniowy wzrost w latach 1984-1985. Dynamika wzrostu inwestycji ogółem utrzymuje się w latach 1971-1974 odpowiednio na poziomie 8,11, 37,23, 26,18 i 14,1% w stosunku rocznym, następnie do roku 1981 wykazuje stałą, ostrą tendencję zniżkową, wynoszącą odpowiednio +19,93, +16,39, +7,04, +2,43, -4,03, -14,85, -32,49. W latach 1982-1985 obserwujemy odwrócenie tendencji na rosnącą o przeciętnym kącie wzrostu wynoszącym 3,6-12,74% w stosunku rocznym.



Rys. 17. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

——— - fundusz akumulacji (symbol A), ... - inwestycje ogółem (symbol O), xxxxxxx - inwestycje netto na środki trwałe (symbol N), - - - - - - - inwestycje produkcyjne (symbol P), -.-.-.-. - inwestycje w rolnictwie (symbol R), ~~~~~ - majątek produkcyjny (symbol M)
R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9

Podobnego oscylacyjną tendencję wykazują inwestycje w sferze produkcyjnej (symbol P, rys. 17) i inwestycje w rolnictwie (symbol R, rys. 17).

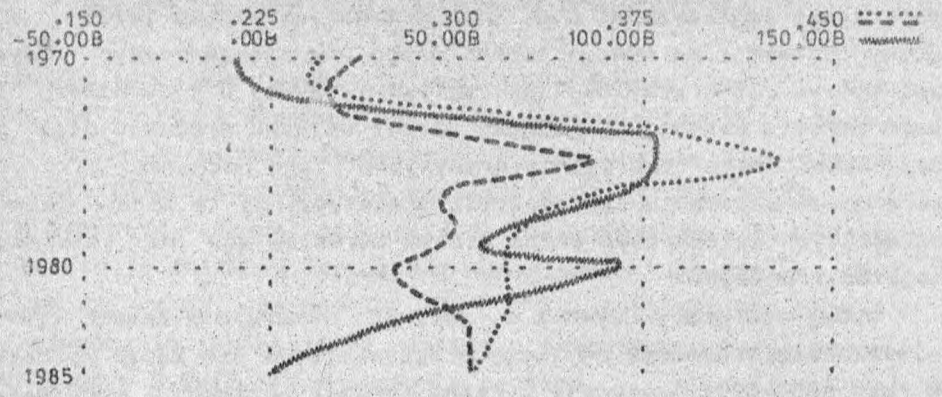
Majątek produkcyjny (symbol M, rys. 17), będący opóźnioną funkcją inwestycji produkcyjnych, wykazuje stałą tendencję zwyż-

kową o zmieniającym się kącie wzrostu. Krzywa M zbliżona jest do krzywej logistycznej o punkcie przegięcia w roku 1980. Podobny charakter ma wykres technicznego uzbrojenia pracy (symbol U, rys. 15), przy czym kąt wzrostu krzywej U jest niższy od kąta wzrostu krzywej M. Ciągły wzrost majątku produkcyjnego oraz technicznego uzbrojenia pracy jako jego pochodnej przy obserwowanym załamaniu się polityki inwestycyjnej w latach osiemdziesiątych wytłumaczyć można stałym wzrostem cen na składniki majątku trwałego.

Wydajność pracy (symbol W, rys. 15) wykazuje w latach 1971-1979 stałą tendencję zwyżkową o zmieniającym się kącie wzrostu. W roku 1980-1981 następuje wyraźna obniżka poziomu wydajności pracy, a w latach kolejnych stopniowy wzrost o kącie ok. 7,1-13,1% w stosunku rocznym. Oscylacje kąta wzrostu możemy prześledzić na podstawie krzywej tempa wzrostu wydajności pracy (symbol T, rys. 15). Tempo to waha się od +23,4% w roku 1973 do -6,4% w roku 1980. Oscylacje te mają podłoże społeczne. W pierwszej połowie lat siedemdziesiątych hasła budowy drugiej Polski spowodowały wyraźny wzrost wydajności, a pod koniec dziesięciolatki rozgoryczenie społeczne spowodowane kryzysem ujawniło się m. in. w ostrym spadku zainteresowania pracą.

4.4. Sektor handlu zagranicznego

Sektor handlu zagranicznego potraktowany został w modelu w sposób bardzo uproszczony. Przy założonej importochłonności dochodu narodowego oraz założonym saldzie handlu zagranicznego obliczamy wielkość eksportu. Saldo handlu zagranicznego przyjęte w modelu (symbol S, rys. 18), wykazujące oscylacje o punktach maksymalnych w latach 1974 i 1980 i minimalnych w latach 1970, 1979 i 1985, nie w pełni odzwierciedla tendencje, jakie zarysowały się na przełomie lat osiemdziesiątych. W związku z tym pewne wątpliwości co do stopnia wiarygodności budzą tendencje w kształtowaniu się zarówno udziału eksportu w dochodzie narodowym podzielonym (symbol E, rys. 18), jak i udziału importu (symbol I, rys. 18) w okresie planistycznym 1981-1985.



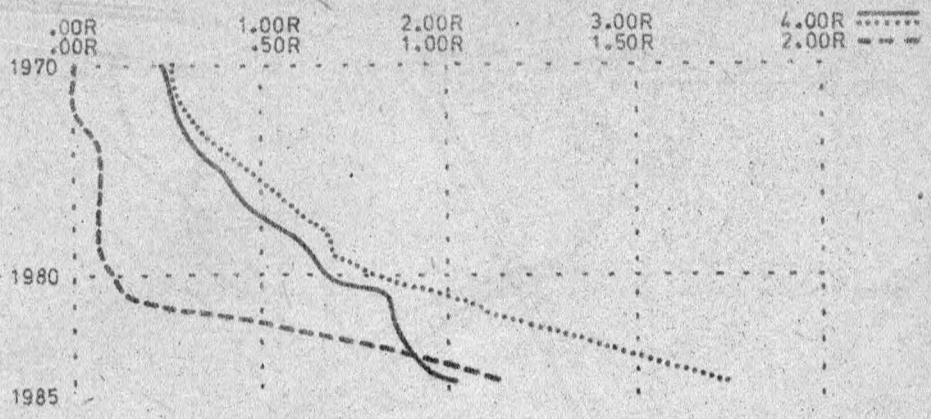
Rys. 18. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

wwwww - saldo handlu zagranicznego (symbol S), ... - udział importu w dochodzie narodowym (symbol I), ----- - udział eksportu w dochodzie narodowym (symbol E)
B na skali oznacza E + 9

4.5. Sektor tworzenia i rozdysponowania funduszu nabywczego

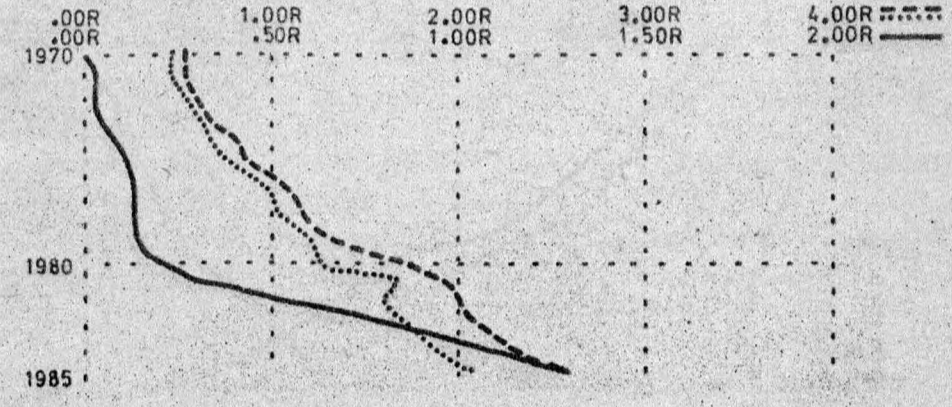
Fundusz nabywczy ludności opisany jest w modelu przy pomocy równania poziomu, w związku z czym jego wielkość jest w danym roku zależna od wielkości z roku poprzedniego, skorygowanej o różnicę przychodów i rozchodów ludności. Wysoki kąt wzrostu, jaki obserwujemy w kształtowaniu się krzywej funduszu nabywczego (symbol F, rys. 19), spowodowany jest pogłębiającym się rozwarciem kąta napływu (symbol N, rys. 20) i odpływu (symbol O, rys. 20) środków pieniężnych ludności. Z kolei rezultatem rozwierania się kąta wzrostu funduszu nabywczego i podaży dóbr i usług (rys. 19) jest wzrost nawisu inflacyjnego i tzw. oszczędności wymuszonych (symbol O, rys. 19).

Komponentami napływu środków pieniężnych są wynagrodzenia w gospodarce uspołecznionej (symbol W, rys. 21), obejmujące wynagrodzenia w sferze produkcyjnej (symbol P, rys. 22) i w sferze nieprodukcyjnej (symbol N, rys. 22) oraz wynagrodzenia zatrudnionych w gospodarce nie uspołecznionej (symbol W, rys. 23), dochody rolnicze (symbol R, rys. 24), dochody prywatnych właścicieli i zawodów wolnych (symbol W, rys. 25), dochody uboczne (symbol U, rys. 23) oraz kredyty (symbol K, rys. 23).



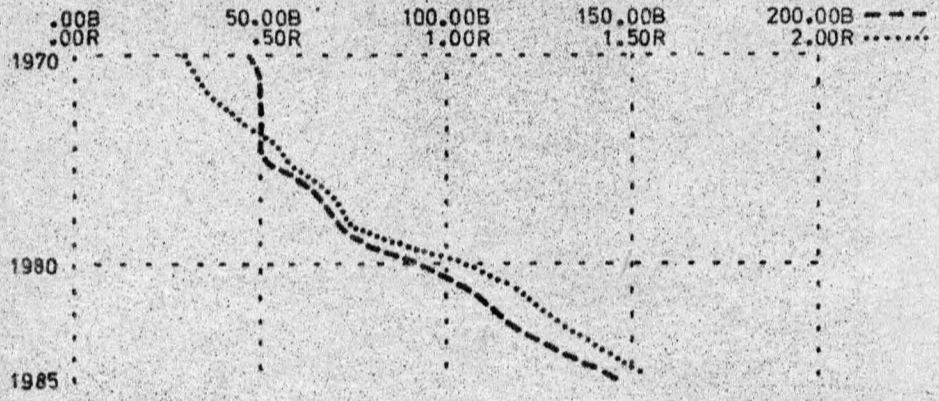
Rys. 19. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

..... - fundusz nabywczy (symbol F), ——— - podaż dóbr i usług (symbol D), - - - - - oszczędności wymuszone (symbol O)
R na skali oznacza E + 12

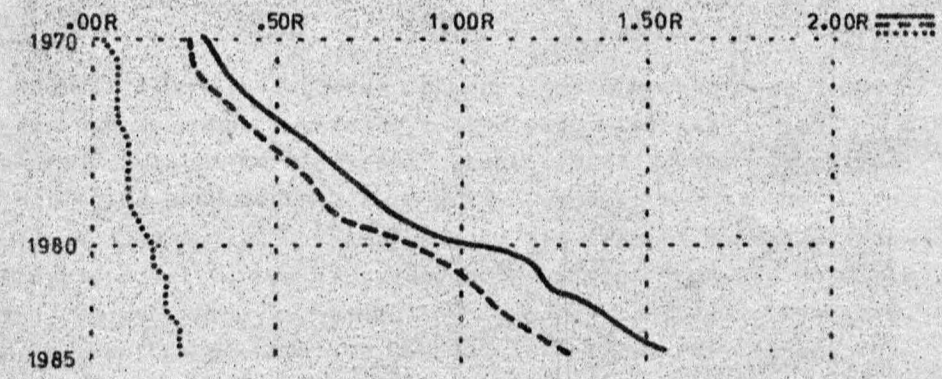


Rys. 20. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

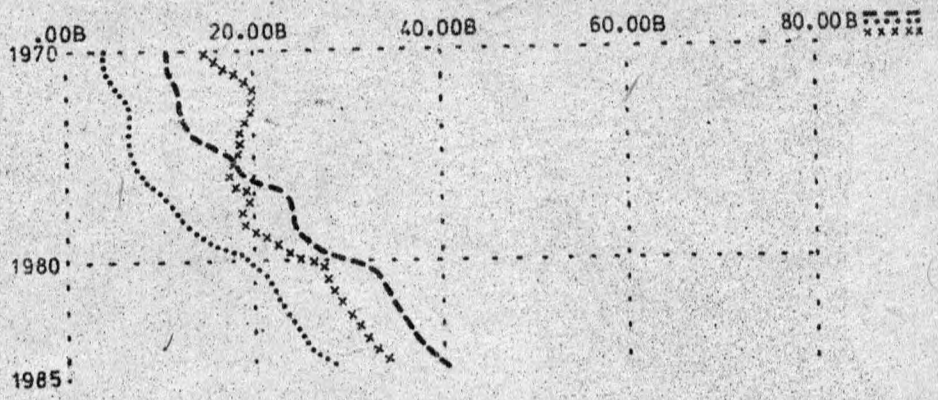
- - - - - napływ środków pieniężnych (symbol N), ... - odpływ środków pieniężnych (symbol O), ——— - poziom nierównowagi (symbol P)
R na skali oznacza E + 12



Rys. 21. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych
– – – – – spożycia naturalne (symbol N), ... - wynagrodzenia w gospodarce uspołecznionej (symbol W)
R na skali oznacza E + 13, a B: E + 9

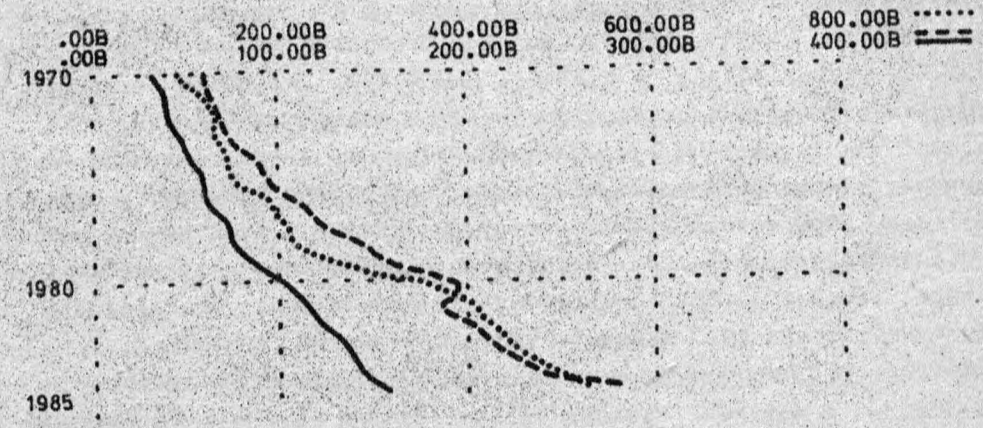


Rys. 22. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych
——— - wynagrodzenia ogółem (symbol O), – – – – – - wynagrodzenia w sferze produkcyjnej (symbol P), ... - wynagrodzenia w sferze nieprodukcyjnej (symbol N)
R na skali oznacza E + 12



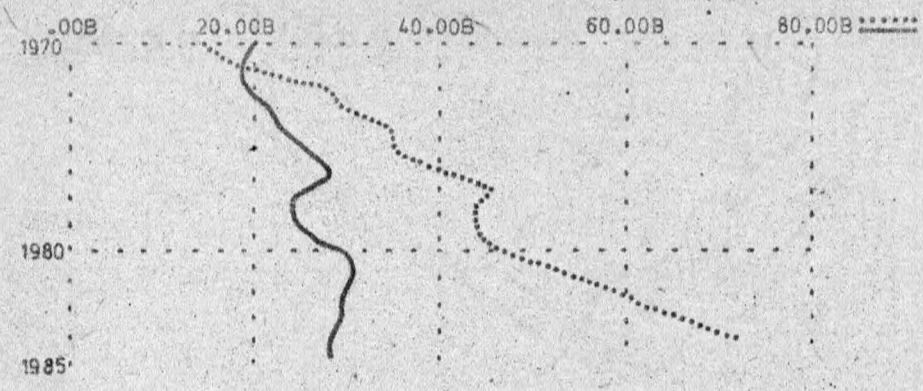
Rys. 23. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

..... - wynagrodzenia w gospodarce nie uspołecznionej (symbol W), ------ dochody z działalności ubocznej (symbol U), xxxxxx - kredyty (symbol K)
B na skali oznacza E + 9



Rys. 24. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

..... - dochody z produkcji rolniczej (symbol R), _____ - usługi niematerialne (symbol N), - - - - - usługi materialne (symbol M)
B na skali oznacza E + 9

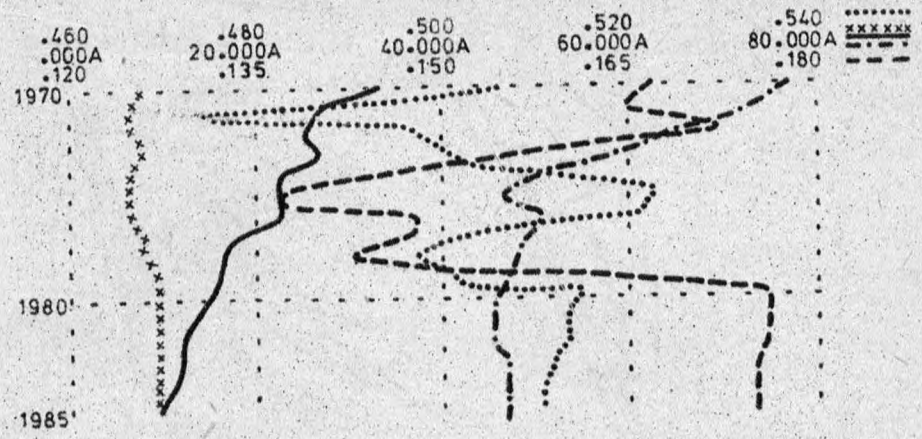


Rys. 25. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych
..... - podatki (symbol P), ——— - dochody prywatnych właścicieli i zawodów wolnych (symbol W)
B na skali oznacza E + 9

Największą stabilność wśród wymienionych grup dochodowych wykazuje zmienna wynagrodzenia zatrudnionych w gospodarce nie uspołecznionej (WYPR), której udział w dochodach ogółem (symbol P, rys. 26) utrzymuje się na poziomie ok. 0,125. Wyraźnie maleje natomiast udział wynagrodzeń prywatnych właścicieli w dochodach ogółem (symbol W, rys. 26). Oscylacyjny charakter wykazuje udział dochodów rolniczych w dochodach ogółem (symbol R, rys. 26), przy czym w roku 1980 obserwujemy wyraźny, skokowy wzrost tej zmiennej, a w latach następnych stabilizację jej wartości na poziomie 0,19. Zniżkową tendencję przy pewnej stabilizacji zjawiska po roku 1980 wykazuje udział kredytów (symbol K, rys. 27) i udział dochodów ubocznych (symbol U, rys. 27) w dochodach ogółem.

Elementy rozchodowe funduszu nabywczego obejmują: usługi niematerialne (symbol N, rys. 24), podatki (symbol P, rys. 25), oszczędności (symbol O, rys. 28), spożycie naturalne, nakłady na indywidualne budownictwo mieszkaniowe, spłatę kredytów oraz popyt konsumpcyjny.

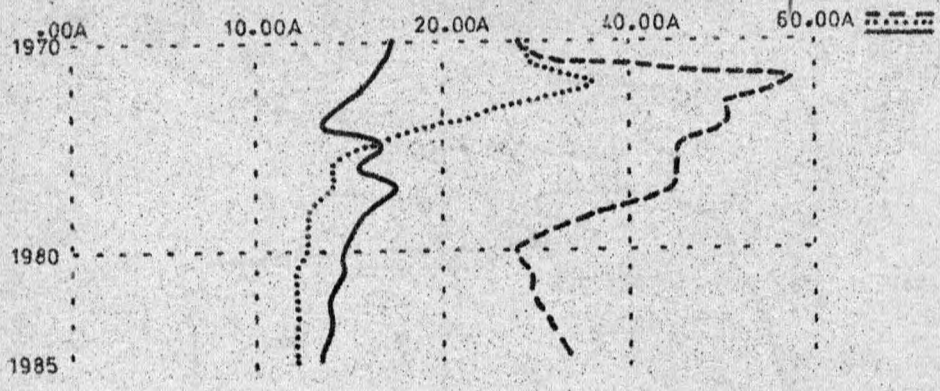
Struktura popytu konsumpcyjnego przedstawiona jest na rys.



Rys. 26. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

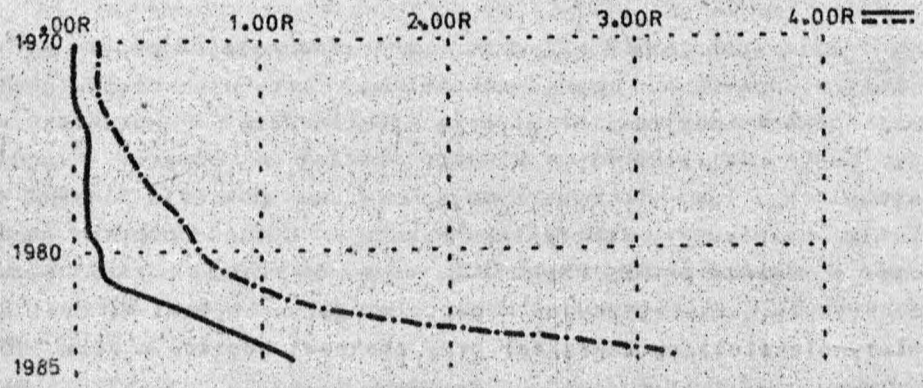
..... - udział wynagrodzeń w gospodarce uspołecznionej w dochodach osobistych ludności (symbol U), xxxxxx - udział wynagrodzeń zatrudnionych w gospodarce nie uspołecznionej (symbol P), - - - - - udział dochodów rolniczych (symbol R), ——— - udział dochodów właścicieli prywatnych i zawodów wolnych (symbol W), .—.—.—.— udział spożycia naturalnego w dochodach osobistych ludności (symbol S)
A na skali oznacza E - 3

29, gdzie symbolami 1, 2, 3 i 4 oznaczono kolejno popyt na artykuły żywnościowe, napoje alkoholowe, artykuły nieżywnościowe i niekonsumpcyjne. Największą stabilnością charakteryzuje się popyt na alkohole, którego udział w popycie ogółem (symbol A, rys. 30) utrzymuje się na poziomie 11-15%. Wyraźnie oscylacyjny charakter wykazuje udział popytu na żywność w popycie ogółem (symbol Z, rys. 30) oraz udział popytu na artykuły niekonsumpcyjne w popycie ogółem (symbol N, rys. 30). Relatywnie stabilny charakter przy skokowej obniżce w roku 1980 ma udział artykułów nieżywnościowych w popycie (symbol I, rys. 30). Szybkie wyczerpanie się możliwości nabycia dóbr z tej grupy w roku 1980 spowodowało realizację popytu drogę nieformalną (poza ewidencjonowanym obrotem) oraz przerzucenie jego części na sferę usług (rys. 24).



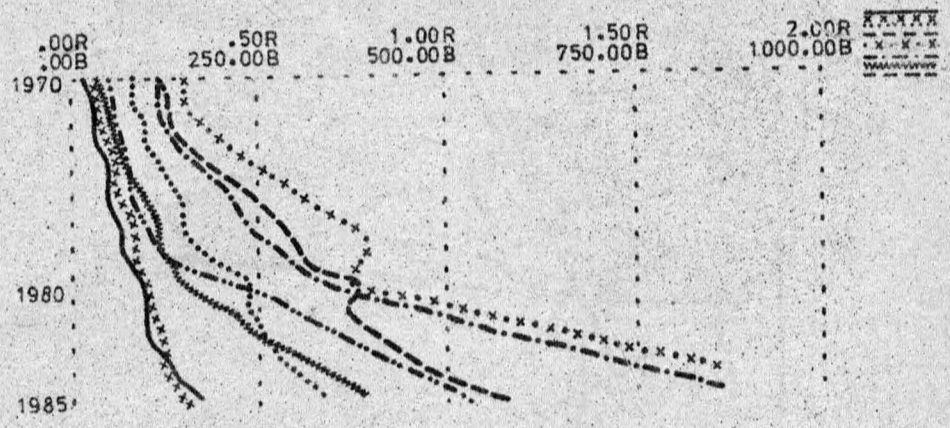
Rys. 27. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

——— - udział dochodów z działalności ubocznej w dochodach osobistych (symbol U), ... - udział kredytów w dochodach osobistych (symbol K), – – – – – - udział podatków w dochodach osobistych (symbol P)
A na skali oznacza E - 3



Rys. 28. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

–.–.–.– oszczędności ogółem (symbol O), ——— - oszczędności wymuszone (symbol W)
R na skali oznacza E + 12

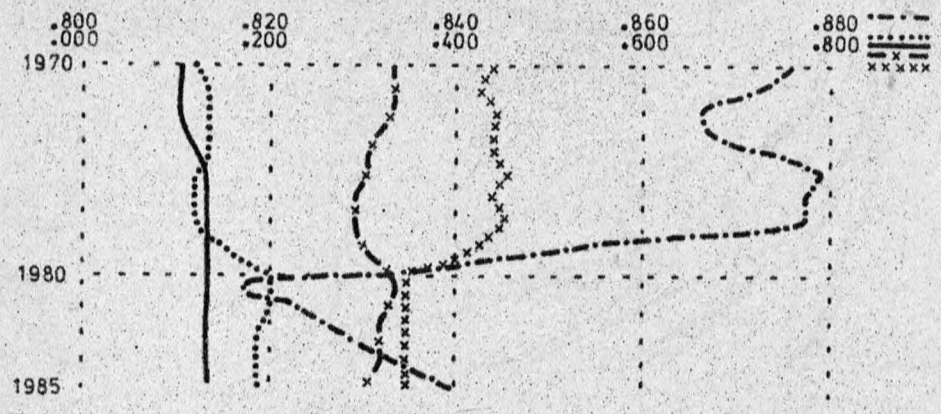


Rys. 29. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

..... - dostawy żywności (symbol Z), ——— - dostawy napojów alkoholowych (symbol A), – – – – - dostawy towarów nieżywnościowych (symbol I), xxxxxx - dostawy towarów niekonsumpcyjnych (symbol N), -.-.-.-. - popyt na żywność i artykuły żywnościowe (symbol 1), wwwww - popyt na napoje alkoholowe (symbol 2), ·x·x·x·x· - popyt na towary nieżywnościowe (symbol 3), —··—··— popyt na towary niekonsumpcyjne (symbol 4)
R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9

4.6. Sektor tworzenia i rozdysponowania towarów i usług

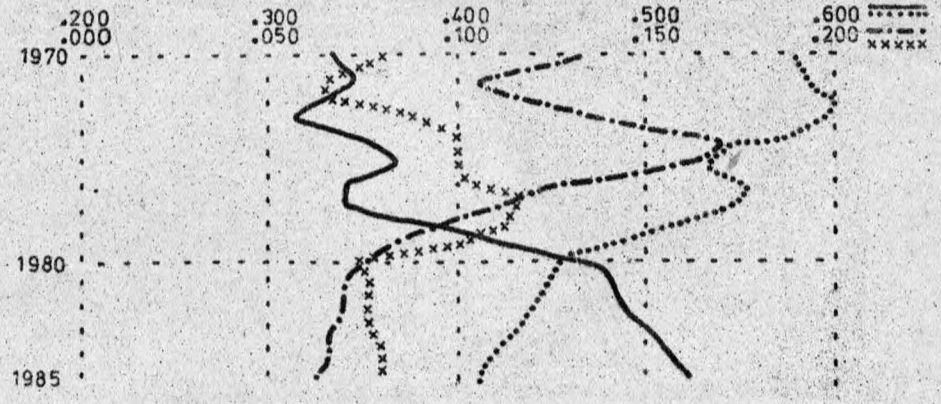
Ujawniony popyt konsumpcyjny konfrontowany jest na rynku z podażą dóbr i usług. Źródłami podaży są dostawy krajowe (symbol D, rys. 31) i import (symbol I, rys. 31) oraz produkcja sektora nie uspołecznionego (symbol N, rys. 31). Strukturę dostaw żywności przedstawiają rys. 32 i 33. I tak udział żywności w dostawach krajowych (symbol Z, rys. 34) ma charakter oscylacyjny o trendzie malejącym, natomiast w dostawach z importu (symbol Z, rys. 33)- o trendzie rosnącym. Stosunkowo stabilny jest udział artykułów nieżywnościowych w dostawach krajowych (symbol I, rys. 34). Ta sama zmienna w dostawach z importu (symbol Z, rys. 33) wykazuje tendencję malejącą.



Rys. 30. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

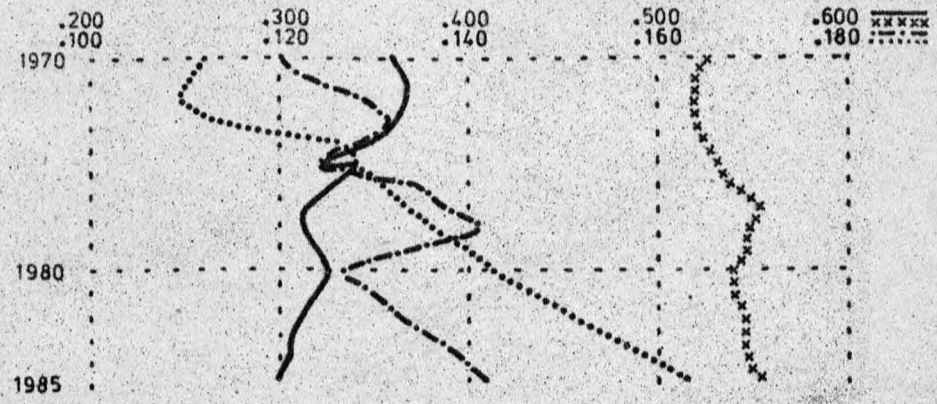
– – – – udział towarów konsumpcyjnych w popycie ogółem (symbol K), x–x–x– udział żywności w popycie (symbol Z), ——— udział napojów alkoholowych (symbol A), xxxxx udział towarów nieżywnościowych (symbol I), ... udział towarów niekonsumpcyjnych w popycie ogółem (symbol W)

Wielkość podaży korygowana o zapasy na poszczególnych szczeblach zbytu (ze strukturą jak na rys. 35) tworzy tzw. dostawy rynkowe. Struktura dostaw rynkowych przedstawiona jest na rys. 29. Zaprezentowano na nim dodatkowo strukturę popytu, co umożliwia porównanie kąta wzrostu pomiędzy zjawiskami popytowymi i podażowymi. W wyniku konfrontacji rynkowej uzyskujemy wielkość sprzedaży (symbol S, rys. 36) oraz, w związku z niezbilansowaniem rynku, poziom nierównowagi (symbol P, rys. 36). Strukturę poziomu nierównowagi w rozważanych grupach towarowych przedstawia rys. 37. Nie zrealizowany popyt konsumpcyjny tworzy tzw. oszczędności wymuszone (symbol W, rys. 28) o strukturze jak na rys. 38. Oszczędności te podwyższają poziom oszczędności ogółem (symbol O, rys. 28), zwiększając jednocześnie wielkość funduszu nabywczego ludności.



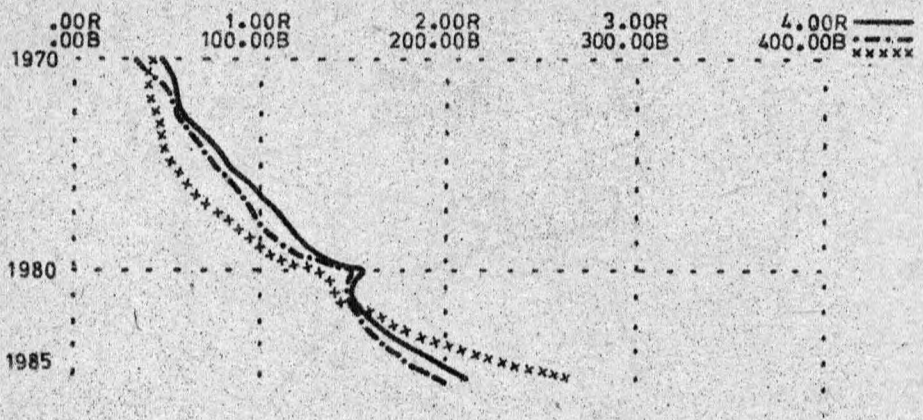
Rys. 33. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

——— - udział żywności w dostawach z importu (symbol Z) ..... - udział napojów alkoholowych w dostawach z importu (symbol I); xxxxxxxxx - udział artykułów nieżywnościowych (symbol A); .—.—.—.— - udział artykułów niekonsumpcyjnych (symbol N)



Rys. 34. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

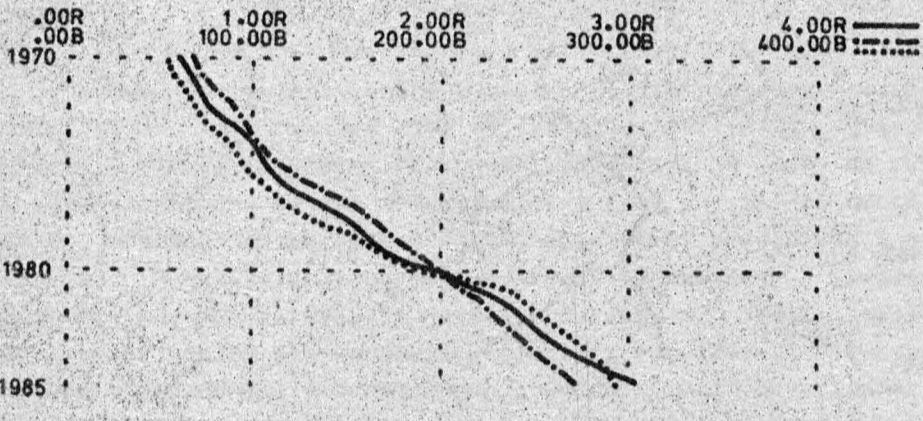
——— - udział artykułów żywnościowych w dostawach krajowych (symbol Z) xxxxxxxx - udział alkoholi w dostawach krajowych (symbol I) ..... - udział artykułów nieżywnościowych w dostawach krajowych (symbol A) .—.—.—. - udział artykułów niekonsumpcyjnych w dostawach krajowych (symbol N)



Rys. 31. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

——— - dostawy z produkcji krajowej (symbol D) —·—·— - dostawy z importu (symbol I) xxxxxxx - produkcja sektora nie uspołecznionego (symbol N)

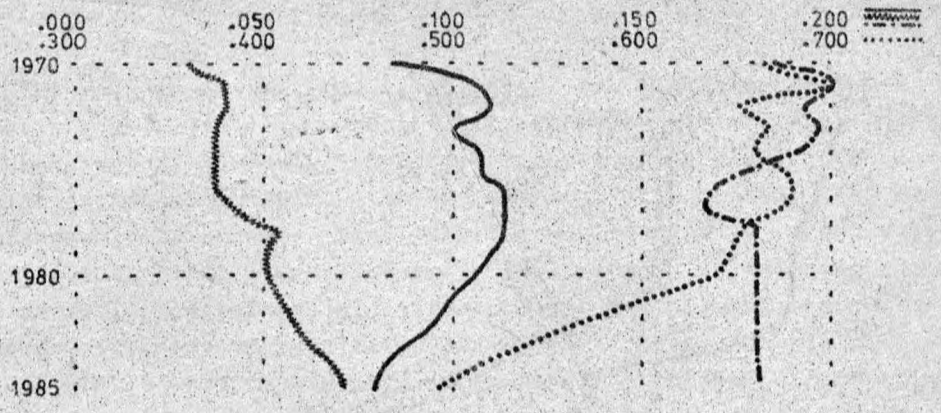
R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9



Rys. 32. Model DMR-DWR. Trajektorie zmiennych

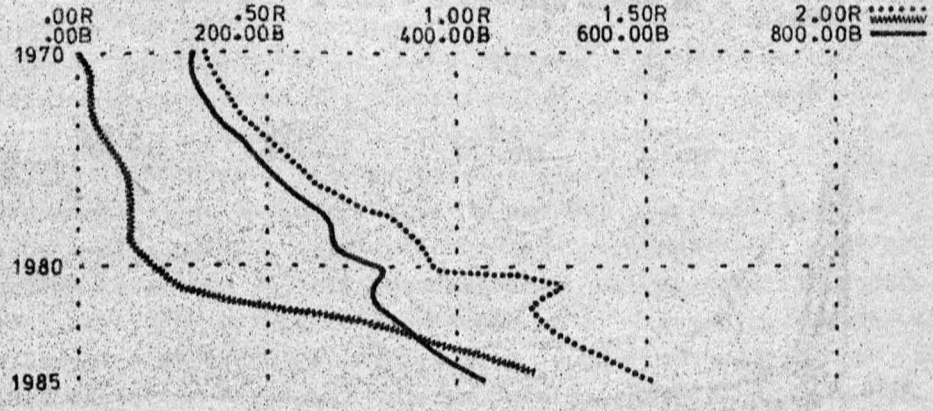
——— - dochody osobiste ludności (symbol D), ····· - świadczenia społeczne pieniężne (symbol S), —·—·— - świadczenia społeczne w naturze (symbol T)

R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9



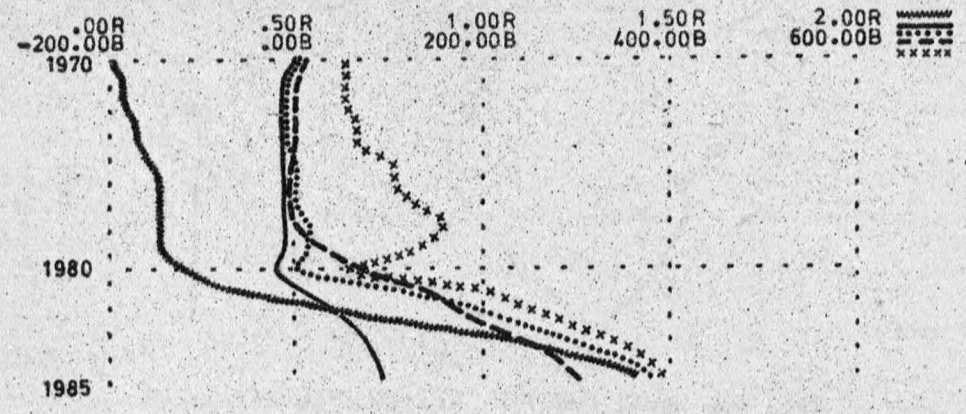
Rys. 35. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

_____ - udział artykułów żywnościowych w zapasach ogółem (symbol Z), ~~~~~ - udział napojów alkoholowych w zapasach ogółem (symbol A), -.-.-.-.- udział artykułów nieżywnościowych w zapasach ogółem (symbol N), ... - udział artykułów niekonsumpcyjnych w zapasach ogółem (symbol I)



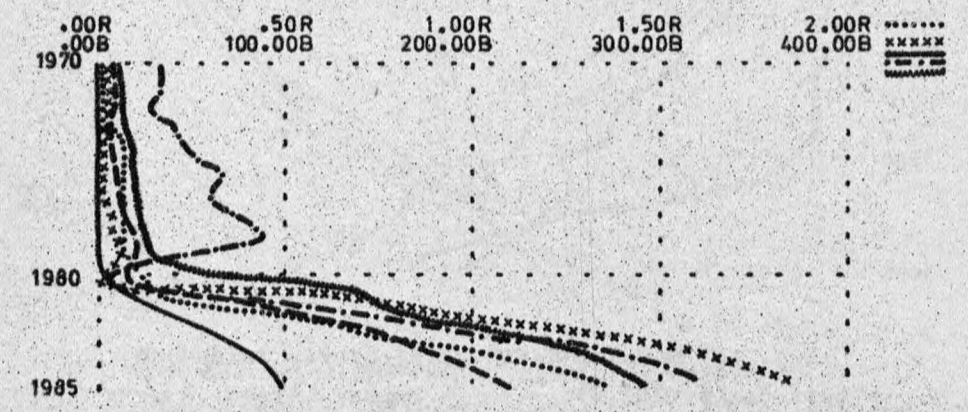
Rys. 36. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennych

..... - sprzedaż (symbol S), _____ - zapasy (symbol Z), ~~~~~ - poziom nierówności (symbol P)
R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9



Rys. 37. Model DMR-PWR. Trajektorie zmiennej "poziom nierównowagi" w następujących grupach towarowych:

..... - żywność i artykuły żywnościowe (symbol Z), ———— - napoje alkoholowe (symbol A), xxxxxx - artykuły nieżywnościowe (symbol I), - - - - - - artykuły niekonsumpcyjne (symbol N), ~~~~~ - poziom nierównowagi ogółem (symbol P)
R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9



Rys. 38. Model DMR-PWR. Struktura oszczędności wymuszonych wynikających z niezbilansowania w następujących grupach towarowych:

xxxxxxxxxx - żywność (symbol Z), ———— - napoje alkoholowe (symbol A), - - - - - - artykuły nieżywnościowe (symbol I), ~~~~~ - artykuły niekonsumpcyjne (symbol N), ... - oszczędności wymuszone ogółem (symbol W)
R na skali oznacza E + 12, a B: E + 9

4.7. Uwagi

Zaprezentowana analiza ma charakter fotograficzny. Jej celem jest przedstawienie tendencji w kształtowaniu się poszczególnych makrokategorii w modelu przyjętym za podstawowy dla procesu symulacji. Model DMR-PWR, stanowiący przedmiot rozważań, jest rozwiązaniem pilotażowym. Jego komputerowa realizacja pokazuje możliwości, jakie w zakresie tzw. "ostrzegania strategicznego" na szczeblu centralnego planisty może dać zastosowanie odpowiednio dobranych metod symulacyjnych. Stanowi zatem jedynie propozycję konkretnego rozwiązania postawionego problemu, nie pretendując do miana rozwiązania zupełnego. Wynika to przede wszystkim z charakteru i wiarygodności danych, na których model został oparty. Dane za okresy historyczne pobrane były z powszechnie dostępnych publikatorów statystycznych, które w świetle ostatnich krytycznych wypowiedzi pozostawiają dużo do życzenia pod względem swojej wiarygodności. O wiele gorzej przedstawiał się problem poboru danych o charakterze planistycznym. Ze względu na lakoniczny charakter komunikatów w sprawie założeń narodowego planu społeczno-gospodarczego na okres 1981-1985 oraz poufność danych liczbowych w tym zakresie autorka modelu była zmuszona do opierania się w wielu przypadkach na danych o dużym stopniu arbitralności w stosunku do rzeczywistości gospodarczej (np. liczonych jako przeciętne stopy wzrostu z szeregów czasowych) albo do korzystania z danych czysto spekulacyjnych, wynikających z kolejnych oświadczeń rządu na temat perspektyw kształtowania się poszczególnych makrokategorii gospodarczych. Przy ustalaniu liczbowych charakterystyk niektórych zmiennych w okresach planistycznych korzystano również z opinii ekspertów Rządowego Centrum Informatycznego Systemu Planowania Centralnego CENPLAN w Warszawie.

Proces projektowania modelu symulacyjnego oparty został wprawdzie na wnioskach z wszechstronnej analizy interakcji popytowo-podażowej, ale do modelu cyfrowego weszły tylko te zmienne, które mogły być bezpośrednio skwantyfikowane. Wyłączono natomiast zmienne o charakterze jakościowym, których pomiar jest trudny albo niemożliwy. Postępowanie takie zmniejszyło liczbę możliwych powiązań strukturalnych.

Wprawdzie wyniki symulacji modelu DMR-PWR wyraźnie wskazują na symptomy gwałtownego kryzysu gospodarczego na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych (np. rys. 14, 16, 19, 20, 28), jednakże w trakcie projektowania modelu nie można było przewidzieć, jak drastyczny będzie spadek wydajności pracy i czasu pracy w latach 1980-1981. W modelu nie uwzględniono również sytuacji w handlu zagranicznym jaka powstanie w związku z nałożeniem embarga na handel z Polską przez niektóre kraje zachodnie. Brak w nim również pewnych mechanizmów stabilizujących sytuację rynkową, które pojawiły się na skutek masowego zakładania firm polonijnych produkujących na potrzeby rynku oraz dodatkowego napływu artykułów konsumpcyjnych jako darów indywidualnych lub w ramach zorganizowanej pomocy charytatywnej.

Reasumując: prezentowany model stanowi propozycję rozwiązania problemu dotyczącego badania wzajemnych uwarunkowań i interpretacji zachodzących pomiędzy planem, reprezentowanym przez sfery tworzenia i podziału dochodu narodowego, a rynkiem na szczeblu makroekonomicznym. Nie jest natomiast gotowym rozwiązaniem tego problemu.

5. Eksperymenty symulacyjne z wykorzystaniem makromodelu DMR-PWR

Systemy ekonomiczne należą do grupy systemów szczególnie złożonych, o nieliniowych, hierarchicznych, pętlowych powiązaniach. Nawet dobra znajomość mechanizmów rządzących poszczególnymi procesami zachodzącymi w danym systemie ekonomicznym nie wystarcza, aby przewidzieć, jak zachowa się ten system w warunkach odbiegających od normy, np. przy wprowadzeniu nowej polityki decyzyjnej, przy zmodyfikowanej strukturze czy zmienionych warunkach otoczenia. Narzędziem pomocnym w prowadzeniu eksperymentów na modelowym odwzorowaniu badanego systemu jest symulacja komputerowa. Technika ta służy do testowania reakcji modelowego systemu na zadawane bodźce.

Symulacja komputerowa wykorzystywana została do badania rynkowych implikacji decyzji strategicznych podejmowanych w sferze tworzenia i podziału dochodu narodowego, a opisanych w makromo-

delu DMR-PWR[47]. Ocena zasadności modelu[48] prowadzona w oparciu o materiały statystyczne oraz opinie ekspertów z Rządowego Centrum Informatycznego Systemu Planowania Centralnego CENPLAN wykazała, że tendencje o charakterze retrospektywnym generowane przez model były zbieżne z tymi, które obserwowano w systemie rzeczywistym, co potwierdziło przydatność modelu do prowadzenia eksperymentów symulacyjnych. Większość eksperymentów skoncentrowana została wokół problemu zmniejszenia poziomu nierównowagi rynkowej, jaka zarysowała się w systemie przy założonych proporcjach tworzenia i podziału dochodu narodowego. Ponieważ krzywa nierównowagi w latach 1981-1985[49] wykazywała wzrost wykładniczy, celem manipulacji na modelu nie było całkowite zniesienie luki inflacyjnej, ale takie jej obniżenie, które złagodziłoby dysproporcje pomiędzy funduszem nabywczym a możliwościami jego realizacji. Chodziło więc o działania doraźne, dające szybkie efekty. Zmniejszenie poziomu nierównowagi związane zostało z wprowadzeniem następujących środków zaradczych:

- "zdjęcie"tzw. "gorącego pieniędza" z rynku;
- interwencyjne dostawy rynkowe;
- zapobieganie nadmiernej kreacji popytu przez niektóre grupy zawodowe.

5.1. "Zdjęcie" tzw. "gorącego pieniędza" z rynku

W modelu DMR-PWR przyjęliśmy założenie, że komponentem funduszu nabywczego jest każdorazowo, tj. w każdym kroku obliczeniowym, część oszczędności. Analiza wyników symulacji wariantu bazowego doprowadziła nas do stwierdzenia, że przy przyjętych założeniach dotyczących tempa wzrostu poszczególnych grup przychodów i wydatków ludności oraz zaopatrzenia rynku gwałtownie

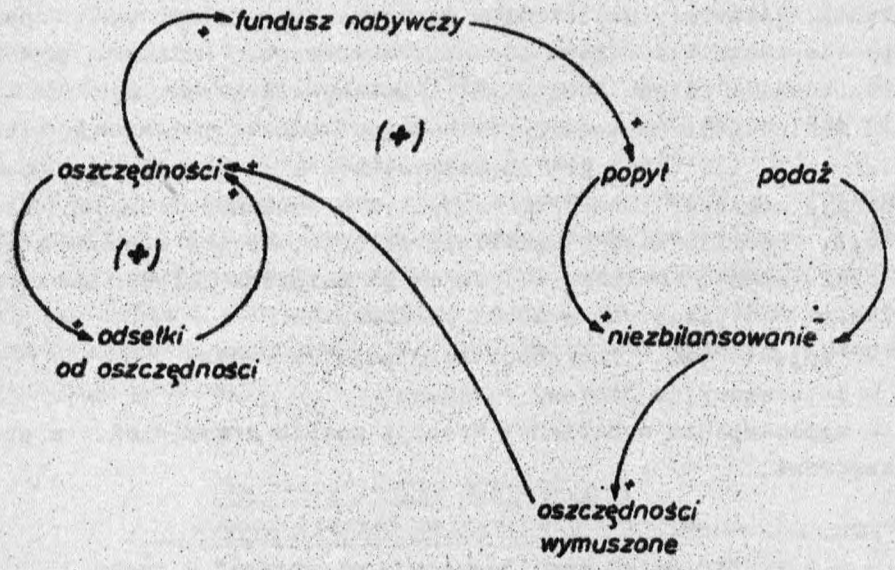
---

[47] Model opracowany został w latach 1979-1980 w ramach problemu węzłowego 13.2. "Informatyczny system sterowania procesami rynkowymi ISSR".

[48] Ocena zasadności modelu, na którą składają się weryfikacja i walidacja modelu, przeprowadzona została na podstawie wyników komputerowej realizacji tzw. wariantu bazowego symulacji - zob. pkt 4 niniejszego opracowania.

[49] Zob. rys. 20.

wzrastać będzie luka inflacyjna i luka towarowa, a co za tym idzie - i poziom oszczędności wymuszonych. Tempo wzrostu oszczędności wymuszonych przewyższa znacznie tempo wzrostu luki towarowej ze względu na oczywiste sprzężenie zwrotne dodatnie (rys. 39). Zjawisko takie jest niebezpieczne zarówno z gospodarczego, jak i ze społecznego punktu widzenia.



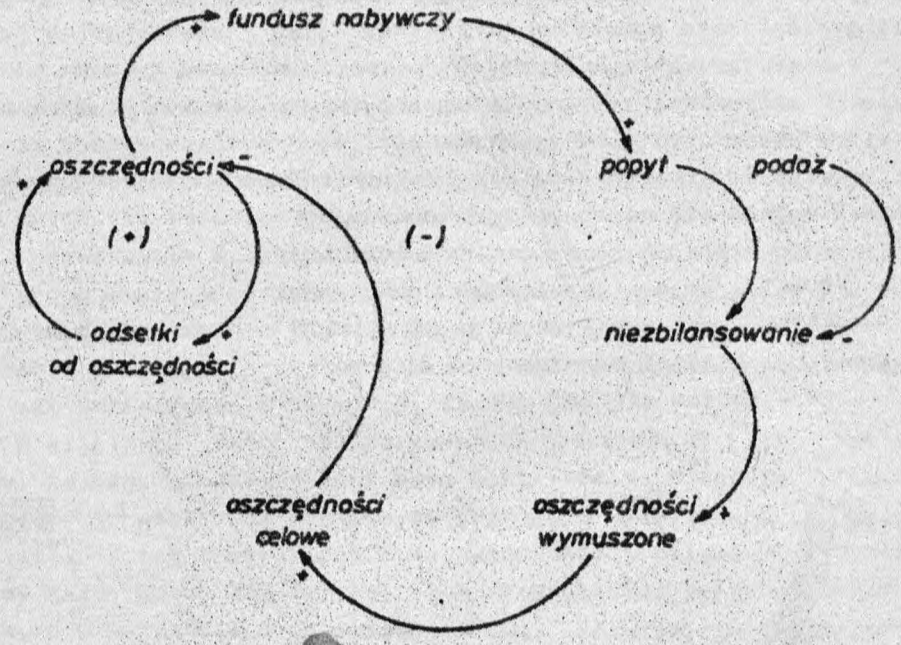
Rys. 39. Kreacja oszczędności wymuszonych

W prezentowanej grupie eksperymetów symulacyjnych podjęliśmy próbę takiej restrukturalizacji modelu, która doprowadziłaby do obniżenia poziomu oszczędności wymuszonych.

W celach eksperymentalnych wprowadzamy kategorię oszczędności celowych o długim horyzoncie czasowym, np. na samochód, domek jednorodzinny, mieszkanie własnościowe itp.

W proponowanym eksperymencie zakładamy, że oszczędności celowe podejmowane będą nie w momencie tworzenia funduszu nabywczego, lecz tzw. oszczędności wymuszonych. Utworzone oszczędności celowe będą każdorazowo pomniejszały wartość oszczędności ogółem, a co za tym idzie - i poziom funduszu nabywczego. Proponowane rozwiązanie przedstawiamy na rys. 40. W ten sposób pętla

sprzężenia zwrotnego dodatniego zmieniła swój charakter na ujemny.



Rys. 40. Zmiana charakteru pętli sprzężenia zwrotnego przez wprowadzenie oszczędności celowych

Pewne trudności może nastręczać wybór funkcyjnej postaci oszczędności celowych. Biorąc pod uwagę olbrzymią liczbę możliwości w tym zakresie i przy dodatkowym założeniu, że mechanizm niwelacji odchyleń rozpoczyna swoje działanie w roku 1981, zdecydowaliśmy się na następujące typy funkcji oszczędności celowych.

- celem funkcji jest osiągnięcie zerowego poziomu oszczędności wymuszonych w okresie pięcioletnim, w związku z czym postać funkcyjna oszczędności wymuszonych będzie przedstawiona przy pomocy równania przepływu dla sprzężenia zwrotnego ujemnego pierwszego rzędu z zerowym celem;

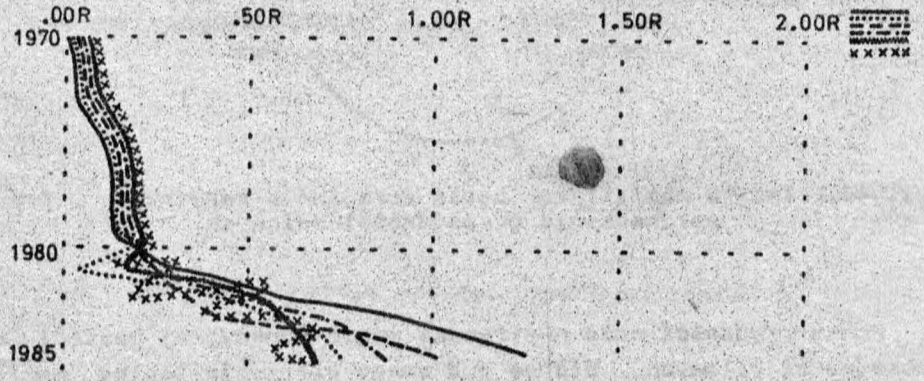
- od roku 1981 aż do końca pięciolatki "zdejmujemy" z rynku corocznie 25 albo 50% powstałych w danym okresie oszczędności wymuszonych;

- w roku 1981 działamy uderzeniowo, "zdejmując" całość oszczędności wymuszonych powstałych w tym roku, a w latach następnych taką ich wielkość, jaka pozwoli na utrzymanie oszczędności wymuszonych na poziomie nie większym niż 10% dochodów ludności ogółem;

- stosując makroinstrukcję średnich ruchomych, co roku "zdejmujemy" wielkość oszczędności odpowiadającą średniej wykładniczej za okres ostatnich dwóch lat.

W czasie eksperymentów symulacyjnych obserwować będziemy kształtowanie się następujących zmiennych:

- OSZW - poziom oszczędności wymuszonych;
- DODAT - poziom oszczędności celowych;
- OSZWW - pozostała część oszczędności wymuszonych, nie zrealizowana w postaci oszczędności celowych;
- PP - poziom nierównowagi.



Rys. 41. Model DMR-PWR. Pakiet symulacyjny dotyczący "zdjęcia" tzw. "gorącego pieniądza" z rynku; analiza porównawcza zmiennej "poziom nierównowagi"

_____ - wariant bazowy, ... - wariant A, - - - - - wariant C, -·-·-·- - wariant D, xxxxx - wariant E, wwwww - wariant O
R na skali oznacza E + 12

Wpływ przyjętych rozwiązań na wartości zmiennej "poziom nierównowagi" przedstawia rys. 41. Wyraz "baza" w nagłówku oznacza wariant bazowy symulacji, a litery A, C, D, E i O - kolejne eksperymenty symulacyjne.

W pierwszym eksperymencie (wariant A) zakładamy, że poziom oszczędności wymuszonych ma być w każdym okresie obniżony w taki sposób, aby całość oszczędności wymuszonych zniknęła w ciągu pięciu lat, jeżeli oszczędności te nie zostaną tymczasem podwyższone. Przyjęte rozwiązanie jest zbliżone od strony technicznej do konstrukcji pętli sprzężenia zwrotnego ujemnego pierwszego rzędu z zerowym celem. Różnica polega na tym, że w odróżnieniu od przypadku klasycznego mamy w eksperymencie do czynienia z permanentnym podwyższeniem poziomu oszczędności wymuszonych, będącym skutkiem niezbilansowania rynku, co uniemożliwia uzyskanie zerowego celu końcowego.

Wprowadzenie w latach 1981-1985 oszczędności celowych w sposób proponowany w wariancie A obniża poziom oszczędności wymuszonych odpowiednio o 97, 48, 36, 37 i 42,4% w stosunku do rozwiązania bazowego, przez co poziom niezbilansowania rynku zmniejsza się odpowiednio o 81, 37,5, 33,8 i 37,6%.

W kolejnych dwóch eksperymentach (warianty C i D) zakładamy, że oszczędności celowe będą kształtowane w sposób proporcjonalny do wielkości poziomu oszczędności wymuszonych w danym okresie. I tak w wariancie C na oszczędności celowe przeznaczamy każdorazowo 25% zaistniałych rozbieżności popytowo-podażowych, a w wariancie D odpowiednio 50%. Rozwiązanie takie prowadzi w wariancie C do obniżenia poziomu oszczędności wymuszonych o 18,6,6,5, 14,3, 16 i 17,9% w stosunku do wariantu bazowego, natomiast poziom niezbilansowania rynku zmniejsza się odpowiednio o 9,8, 5,3, 12,5, 14,7 i 16,7%. Przyjęcie rozwiązania zaproponowanego w wariancie D prowadzi do obniżenia poziomu oszczędności wymuszonych o 37,2, 10,1, 27,4, 27,2 i 31,1% w stosunku do wariantu bazowego, natomiast poziom niezbilansowania zmniejsza się w tym okresie odpowiednio o 19,6, 8,1, 24,2, 24,9 i 29,1%. Widzimy więc, że reakcja systemu mierzona za pośrednictwem poziomu oszczędności wymuszonych i poziomu nierównowagi nie jest proporcjonalna do zastosowanych bodźców. Przyczyną jest złożona, wielopętlowa struktura powiązań i wzajemnych uwarunkowań zmiennych opisanych przez model, co sprawia, że proces transformacji może być w wielu miejscach wzmacniany albo osłabiony, w zależności od stopnia dominacji poszczególnych elementów i powiązań systemu.

Kolejne dwa eksperymenty polegają na impulsowym "zdjęciu" wolumenu oszczędności wymuszonych w roku przyjętym za inicjalny dla eksperymentu oraz stopniowym, obliczanym jako średnia wykładnicza z kolejnych wielkości badanej zmiennej.

W wariancie E o okresie uśredniania funkcji wynoszącym jeden uzyskaliśmy następujące wyniki: obniżenie oszczędności wymuszonych o 74,4, 8,2, 56, 33,1 i 57,1% w kolejnych latach pięciolatki, a w związku z tym zmniejszenie poziomu nierównowagi odpowiednio o 39,2, 6,6, 49,3, 30,3 i 53,4% w stosunku do wariantu bazowego.

W wariancie O przyjęliśmy okres uśredniania równy dwa. Reakcja zmiennych systemu na wprowadzony bodziec polegała na obniżeniu poziomu oszczędności wymuszonych w stosunku do wariantu bazowego odpowiednio o 61,1, 16,1, 30,6, 37,4 i 42,5% w kolejnych latach pięciolatki. Jednocześnie poziom nierównowagi obniżył się o 32,2, 12,9, 26,9, 34,3 i 39,7%.

Dla ułatwienia analizy porównawczej poszczególnych wariantów symulacyjnych wykonaliśmy wykres porównawczy (rys. 41). Zmienne znajdujące się na tym wykresie przedstawione zostały przy pomocy subskryptu oznaczającego wariant symulacyjny, z którego pochodzą.

Przyjmujemy, że naszym zadaniem jest wybór takiego wariantu, w którym możemy uzyskać największą obniżkę poziomu niezbilansowania rynku i który jednocześnie można byłoby zrealizować w praktyce.

Z punktu widzenia oszczędności wymuszonych najkorzystniejsze są warianty E, A i O, ponieważ kąt wzrostu jest w nich najmniejszy i - co więcej - krzywe oszczędności wymuszonych w wariantach A i O zbliżają się do pewnego rozwiązania wykładniczego o określonej asymptocie. Przy przyjęciu wariantu C, który jest najlepszy z modelowego punktu widzenia, mielibyśmy trudności z jego realizacją, ponieważ w praktyce niemożliwe jest operowanie dokładną wartością za ostatni okres, tym bardziej, że informacje dotyczące kształtowania się wielkości zmiennych na przełomach lat przesuwane są albo w przód, albo w tył, co zniekształca ich prawdziwą wartość. Z uwagi na możliwości praktycznej realizacji poszczególnych rozwiązań wydaje się, że wariant O byłby stosunkowo łatwy do zastosowania w rzeczywistym systemie, ponieważ opieramy się tu na informacjach z okresów historycznych, a nie na ocenach aprioirycznych.

Najwyższy poziom oszczędności celowych uzyskaliśmy w wariantach E oraz A i O. Krzywa wariantu E oscyluje ostro w kolejnych punktach czasowych, co może wpływać niekorzystnie na proces stabilizacji rynku. Najwyższy kąt wzrostu wykazuje krzywa wariantu O, następnie krzywe wariantów A i D.

W związku z tym największą (tj. najbardziej zbliżoną do wariantu bazowego) wartość oszczędności resztowych powiększających pulę oszczędności ogółem uzyskujemy w wariantach C i D. Największe oscylacje obserwujemy w wariancie E. Największą tendencję spadkową po pierwszym wahnięciu spowodowanym bodźcem impulsowym obserwujemy w wariancie O.

Porównując tendencje w kształtowaniu się poziomów nierównowagi w poszczególnych wariantach (rys. 41) dochodzimy do wniosku, że najmniejsze niezbilansowanie obserwujemy w wariancie O, w którym krzywa nierównowagi układa się wyraźnie według trendu wykładniczego o najmniejszym spośród przyjętych w eksperymentach kącie wzrostu. Wariant E, który osiąga najniższe wartości w pewnych punktach czasowych, nie jest najbardziej efektywny ze względu na swój oscylacyjny charakter. Kolejne wahania rynkowe, jakie obserwujemy w tym wariancie, mogą powodować zwielokrotnione reakcje o charakterze społecznym, co jest największym niebezpieczeństwem dla całego systemu[50].

Reasumując: z punktu widzenia założonego celu, jakim jest obniżka poziomu oszczędności wymuszonych przy jednoczesnym zachowaniu względnej stabilności napięć rynkowych, najbardziej efektywny z prezentowanych wydaje się wariant O.

5.2. Interwencyjne dostawy rynkowe

W dotychczasowym rozwiązaniu[51] model PWR spełniał wobec DMR-1 rolę pasywną, tzn. pobierał z modelu reprodukcji informacje popytowo-podażowe bez emisji zwrotnej w zależności od stopnia

---

[50] Zob. rozważania nt. wzajemnych sprzężeń pomiędzy układami społeczeństwo - czynniki zewnętrzne - GOD: J. E y s y m o n t t, op. cit.

[51] Zob. pkt 3 niniejszego studium.

zbilansowania rynku. W trakcie projektowania modelu PWR przyjęliśmy bowiem założenie, że sfera produkcji i dystrybucji jest w małym stopniu wrażliwa na sytuację rynkową, natomiast wielkość importu wyznaczana jest wskaźnikiem importochłonności dochodu narodowego oraz założonego salda handlu zagranicznego. W niniejszym eksperymencie proponujemy uelastycznienie powiązania rynku z otoczeniem. Chcemy to przeprowadzić przy pomocy tzw. dostaw interwencyjnych, które będą uruchamiane w zależności od zaistniałych relacji pomiędzy zjawiskami o charakterze popytowym i podażowym.

Ze względu na hipotetyczny i dość ogólny charakter naszych rozważań będziemy prowadzili manipulacje dla jednego dobra (praca na wariancie ogólnym PWR), nie wnikając w strukturę przedmiotową dostaw. Podmiotami dostaw, zgodnie z założonymi wcześniej źródłami poboru towarów i usług rynkowych, są producenci krajowi sektora uspołecznionego i nie uspołecznionego oraz dostawcy zagraniczni. Gdybyśmy rozpatrywali szczegółowo każdy z typów podmiotów, to musielibyśmy wziąć pod uwagę w przypadku producentów uspołecznionych stopień inercji ich powiązań z rynkiem, a w przypadku producentów prywatnych - kwestię granicy opłacalności produkcji (surowce, podatki progresywne), natomiast w przypadku dostawców zagranicznych należałoby uwzględnić obszar płatniczy, typ kontraktu, warunki i sposób opłaty itd.

Eksperymentami symulacyjnymi objęty jest okres 1981-1985. W eksperymentach badamy zachowanie się następujących zmiennych:

DOSTS - planowe dostawy z produkcji krajowej i z importu;

DOSTO - ogólna wartość dostaw (suma dostaw planowych i interwencyjnych);

DOSTIO - dostawy interwencyjne;

PP - poziom nierównowagi.

Jako punkt odniesienia dla eksperymentów symulacyjnych przyjmujemy wariant bazowy.

Pierwsza z zaproponowanych w pakiecie grup rozwiązań polega na uruchamianiu dostaw interwencyjnych w zależności od tego, jaki stopień niezbilansowania rynku uznajemy za dopuszczalny[52]. W

---

[52] Zob rozważania dotyczące obszaru tolerancji nierównowagi pkt 3 niniejszego studium.

drugiej grupie eksperymentów przyjmujemy założenie, że tempo dostaw rynkowych musi być nie mniejsze od różnicy tempa wzrostu inflacji liczonej jako średnia z ostatnich okresów historycznych i wyznaczamy taką wielkość dostaw interwencyjnych, która zapewni usunięcie zaistniałego odchylenia.

W wariancie A zakładamy, że obszar tolerancji nierównowagi wynosi 5%. Dostawy interwencyjne podwyższają poziom dostaw ogółem o 14,9, 17,7, 15,7, 12,3 i 8,1% w kolejnych latach pięciolatki 1981-1985, obniżając jednocześnie poziom nierównowagi o 39,2, 61,6, 74,5 i 83,9% w stosunku do analogicznego okresu wariantu bazowego.

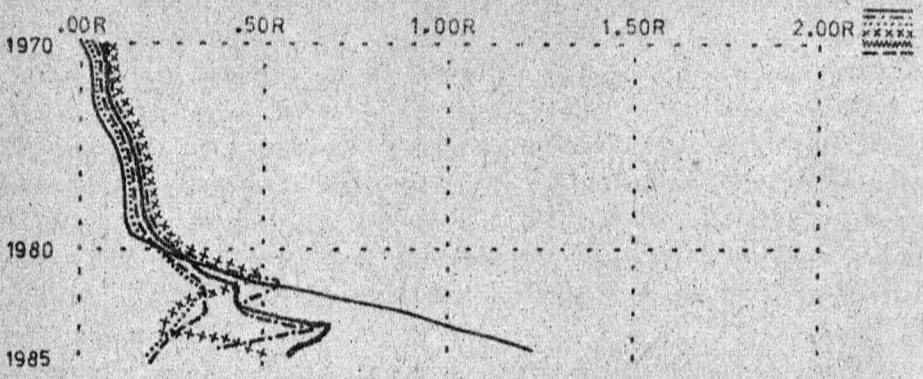
W wariancie C przyjmujemy, że obszar tolerancji nierównowagi wynosi 10%. Przy tym założeniu dostawy interwencyjne podnoszą poziom dostaw ogółem o 14,1, 17,3, 15,7, 12,4 i 0% w stosunku do wariantu bazowego. Jednocześnie nierównowaga utrzymuje się na poziomie niższym od bazowego odpowiednio o 37,2, 59,5, 72,8 i 82,6%.

W wariancie D rozszerzamy obszar tolerancji nierównowagi do 20%. Dostawy interwencyjne pojawiają się w latach 1982 i 1984, zwiększając poziom dostaw ogółem odpowiednio o 24,5 oraz 25,1% w porównaniu z wariantem bazowym, a poziom nierównowagi obniża się o 45,9, 38,2 i 70,6% w latach 1983-1985 w stosunku do wariantu bazowego.

W kolejnych dwóch wariantach (E i F) podejmujemy decyzję o wysokości dostaw interwencyjnych na podstawie uśrednionych relacji pomiędzy tempem wzrostu popytu konsumpcyjnego a tempem wzrostu podaży dóbr i usług. W eksperymencie E przyjmujemy okres uśrednienia wynoszący dwa lata. Uzyskane w wyniku symulacji dostawy interwencyjne powiększają poziom dostaw ogółem o 24,5% w roku 1982 oraz o 25,1% w roku 1984, obniżając jednocześnie poziom nierównowagi o 14,9, 44,1, 36,1 i 52,9% w kolejnych latach 1982-1985.

W wariancie F przy okresie uśrednienia wynoszącym trzy lata wartość dostaw interwencyjnych podwyższyła poziom dostaw ogółem o 5,02, 13,23 i 30,4% odpowiednio w latach 1981-1983, obniżając poziom nierównowagi odpowiednio o 13,2, 34,5, 76,27 i 67,83% w latach 1982-1985 w stosunku do wariantu bazowego.

Reasumując: ze społecznego punktu widzenia najlepsze wydają się warianty A i C (rys. 42). Wielkość dostaw interwencyjnych



Rys. 42. Model DMR-PWR. Pakiet symulacyjny dotyczący dostaw interwencyjnych; analiza porównawcza zmiennej "poziom nierównowagi"
——— - wariant bazowy, ... - wariant A, – – – – - wariant C, –.–.–.– - wariant D, ~~~~~ - wariant E, xxxxx - wariant F
R na skali oznacza E + 12

dochodzi tam do 17% w stosunku do dostaw podstawowych, co może być trudne do zrealizowania w związku z olbrzymim zadłużeniem wobec kontrahentów zagranicznych i dużej inercji systemu produkcyjnego, ale z drugiej strony dostawy te obniżają poziom nierównowagi do 83% w stosunku do wariantu bazowego w roku 1985.

5.3. Zapobieganie nadmiernej kreacji popytu przez niektóre grupy zawodowe

Analiza tendencji wzrostu bazowego symulacji[53] wskazuje na istnienie swoistego mechanizmu samoreprodukowania się napięć w gospodarce. Objęty symulacją okres 1970-1985 zawiera wszystkie cztery etapy cyklu gospodarczego. W pierwszej pięciolatce tego okresu obserwujemy bardzo wysokie tempo wzrostu jako rezultat wyśrubowanych zadań planu w zakresie dochodu i inwestycji. W związku z tym dochodzi do przegrzania koniunktury. Powoduje to

[53] Analiza taka przeprowadzona została w pkt 4 niniejszego studium.

rozwarcie nożyc równowagi rynkowej. Popyt na pracowników sfery produkcyjnej w związku z rozpoczętymi inwestycjami prowadzi do finansowej demoralizacji tych grup zawodowych i zwiększenia mobilności kadr, co podnosi presję na rynek konsumpcyjny i zwiększa obciążenie infrastruktury. Powstałe napięcia ekonomiczne doprowadzają pod koniec dziesięciolatki do podjęcia decyzji o zamrożeniu nakładów, konieczności przekwalifikowania się dużej liczby pracowników oraz dyferencjacji płac, co powoduje podwyższenie napięć społecznych. Tempo wzrostu w okresie kryzysowym utrzymuje się na poziomie niższym od tzw. minimalnego, co potęguje napięcia zarówno ekonomiczne, jak i społeczne. W ostatnich latach kolejnej pięciolatki obserwujemy stopniowe odzyskiwanie równowagi i częściowe wyciszanie napięć.

Jedną z wielu przyczyn, jakie składają się na powstanie zarysowanych napięć, jest nadmierna kreacja popytu przez sferę produkcyjną w stosunku do efektów produkcyjnych uzyskiwanych przez tę sferę. W związku z tym w kolejnym pakiecie eksperymentów symulacyjnych podjęliśmy próbę takiej restrukturalizacji modelu, która zapewni bardziej równomierny w stosunku do efektów wzrost płac pracowników zatrudnionych w sferze produkcyjnej. W odróżnieniu od poprzednich symulacji w tym pakiecie rozpoczynamy eksperymenty od roku 1970, a nie - jak poprzednio - od 1981.

Proponujemy przeprowadzenie następujących eksperymentów:

- ustalenie zmiennej EPWY (elastyczność wzrostu płac względem wzrostu wydajności pracy) na poziomie "jeden" za cały okres symulacji wobec wartości: 0,7318, 0,7298, 1,6962, 0,9294, 3,6066, 0,6206, 1,0951, 0,5664, 8,0, 5,0, -2,0, 1,0, 1,0, 1,0, 1,0, przyjętych w kolejnych latach wariantu bazowego;
- filtrację (wykładnicze uśrednienie) zmiennej EPWY;
- badanie relacji tempa wzrostu wydajności pracy oraz tempa wzrostu płac i na tej podstawie ustalenie takich wartości EPWY, aby tempo wzrostu płac było nie większe niż tempo wzrostu wydajności pracy.

W trakcie eksperymentów obserwujemy kształtowanie się następujących zmiennych:

DP - dochody zatrudnionych w sferze produkcyjnej;
DLOG - dochody ogółem;
FNB - fundusz nabywczy;
PP - poziom nierównowagi.

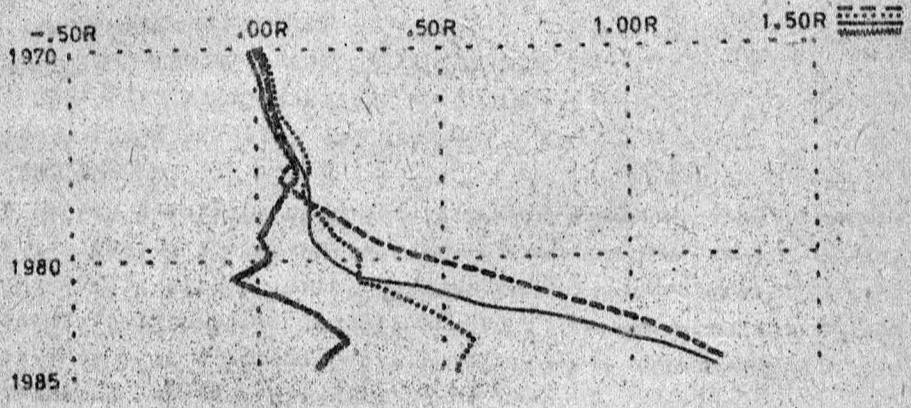
W wariancie A przyjmujemy założenie, że płace będą wzrastały w takim stopniu, jak wydajność pracy, tj. ustalamy wartość współczynnika EPWY na poziomie "jeden" dla całego okresu badawczego. W wyniku eksperymentu dochody produkcyjne odchylają się o +2,6, +5,1, +1,2, +2,4, -4,7, +0,4, -0,5, +3,6, -1,6, -15,0, -28,2, -28,3, -28,1, -27,1, -24,7% w stosunku do wariantu bazowego w kolejnych latach okresu 1971-1985. Zauważmy, że jeżeli w pierwszych latach uzyskujemy większe dochody niż w wariancie bazowym, to od roku 1979 aż do końca eksperymentu obserwujemy wyraźną obniżkę tych dochodów w stosunku do rozwiązania podstawowego. Natomiast poziom nierównowagi w prezentowanym eksperymencie (rys. 42) odchyla się odpowiednio o 0, -7,5, +2,2, +24,5, +17,4, +26, +7,9, +11,3, +9,5, +26,6, +29,4, +6,7, -26, -37,2, -45, -54,6% w kolejnych latach w stosunku do wariantu bazowego. Widzimy więc, że obniżenie dochodów produkcyjnych w latach 1979-1985 zmniejsza prawie dwukrotnie poziom nierównowagi w tym okresie.

W kolejnym wariancie(C) przyjmujemy założenie o filtracji współczynnika EPWY w przedziale dwuletnim. Wyniki eksperymentu przedstawiają się następująco: dochody produkcyjne odchylają się odpowiednio o -5, 0, -6,7, +17,4, +20,7, +29,2, +22,6, +19,1, -18,8, -18,4, -18,7, -18,6, -17,5% w latach 1973-1985 w stosunku do wariantu bazowego, co powoduje zmianę nierównowagi o +7,4, -13,1, -3,9, -40,3, +1,1, +41,9, +115,1, +126, +163,2, +58,2, +25,6, +10,8, +1,8%. Porównując wyniki symulacji dotyczące zmiennych DP i PP możemy zauważyć, że reakcja zmiennej PP na zmianę zwrotu DP z eksperymentu w stosunku do rozwiązania bazowego jest opóźniona o ok. 5 kroków obliczeniowych.

W ostatnim eksperymencie (D) przyjmujemy założenie, że dochody produkcyjne mogą rosnąć w tempie nie wyższym niż wydajność pracy. W związku z tym ustalamy współczynnik EPWY na poziomie takim samym jak w rozwiązaniu podstawowym, jeżeli EPWY < 1, a w przypadku przeciwnym ustalamy jego wartość na poziomie "jeden". Rezultaty eksperymentu przedstawiają się następująco: dochody produkcyjne są mniejsze w latach 1973-1985 o 3,6, 3,6, 10,3,

10,2, 10,7, 10,6, 15,1, 26,4, 25,8, 25,5, 24,8, 23,1, 0,2% w stosunku do analogicznego okresu z wariantu bazowego, natomiast poziom nierównowagi w tym samym okresie odchyla się o +5,3,-5,6, -6,7, -30,3, -51,8, -75,7, -94,8, -84,7, -120,7, -84,8, -78,3, -78,5, -85,5% w stosunku do wartości bazowych.

Na podstawie analizy wykresów porównawczych dotyczących kształtowania się zmiennych DP, DLOG i ENB możemy stwierdzić, że najbardziej równomierny przebieg mają krzywe z wariantów B i D, przy czym kąt wzrostu badanego zjawiska jest niższy w przypadku D. Największymi oscylacjami w odniesieniu do zmiennej DP charakteryzuje się wariant C. Oscylacje takie byłyby niekorzystne ze społecznego punktu widzenia i w związku z tym wariant C należałoby wyłączyć z kręgu naszych zainteresowań. Największą obniżkę poziomu nierównowagi w stosunku do wariantu bazowego uzyskujemy w wariancie D (rys.43), a następnie w wariancie A. Wyniki wariantu C są wyższe niż w rozwiązaniu bazowym, co potwierdza tezę o konieczności odrzucenia tego przypadku.



Rys. 43. Model DMR-PWR. Pakiet symulacyjny dotyczący zapobiegania nadmiernej kreacji popytu; analiza porównawcza zmiennej "poziom nierównowagi"

——— - wariant bazowy (symbol B), ... - wariant A,
– – – – - wariant C, ~~~~ - wariant D
R na skali oznacza E + 12

Wariant D jest więc najkorzystniejszy z punktu widzenia założonego celu badawczego. Wydaje się, że wariant ten możliwy byłby do wprowadzenia w praktyce, ponieważ nie jest sprzeczny z poczuciem sprawiedliwości społecznej.

6. Zakończenie

Zaprezentowane w studium pakiety eksperymentów symulacyjnych związane były z możliwościami zmniejszenia poziomu nierównowagi rynkowej przy założonej restrukturalizacji modelu. W każdym z pakietów rozpatrywane były różne sposoby manipulacji wybraną zmienną strukturalną. Analiza rezultatów poszczególnych eksperymentów cząstkowych, ilustrowana wykresami porównawczymi, prowadziła do wyboru takiej polityki decyzyjnej z proponowanego pakietu, jaka w największym stopniu przyczyniłaby się do realizacji założonego celu badawczego, a jednocześnie byłaby do przyjęcia ze społecznego punktu widzenia.

Celem studium było zaprezentowanie możliwości, jakie daje zastosowanie modeli matematycznych i symulacji komputerowej przy formułowaniu strategii decyzyjnej w procesach planowania. Przeprowadzona analiza potwierdziła tezę, że modele matematyczne mogą być uważane za narzędzia wspomagania planu w zakresie apriorycznej oceny poszczególnych rozwiązań strategicznych przy założonych celach systemowych badanego obiektu rzeczywistego.

Elżbieta Z. Naumienko

DYNAMICS OF MARKET PROCESSES

The article sums up studies on model presentation of mutual relationships between production and distribution spheres and the market. It consists of five parts.

The analysis in the first part is focussed on the market of macroeconomic level against the background of reproduction processes. On the basis of description of internal and external elements and ties made in categories of flows in real and regulatory spheres, the author of the article puts forward a thesis that the market defined in this way along with its envi-

ronment constitutes a cybernetic system and may be an object of digital modelling of continuous processes.

In the second part, there are discussed inaccuracies in interpretation appearing when a classical definition of equilibrium is accepted in the modelling process. Analysis proceeds next to definition of equilibrium based on the concept of disequilibrium tolerance area.

The third part presents successive steges in the building of a digital model reflecting interactions of production and distribution spheres with the market, and the fourth part discusses results of computer realization of this model.

The last part presents packages of simulation experiments allowing to lower disequilibrium level, which appeared in the simulation base variant.

The article ends with conclusions concerning applicability of digital modelling during formulation of decision-making strategies in planning processes.