

Redaktorzy:

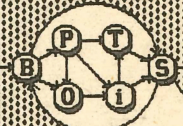
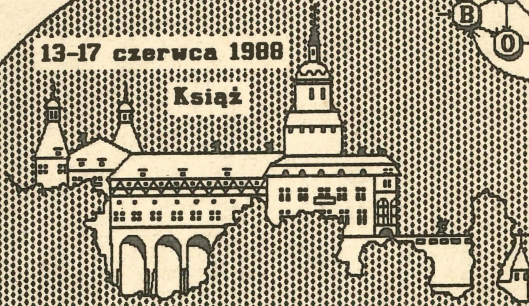
A. Straszak

Z. Nahorski

J. Sikorski

13-17 czerwca 1988

Książ



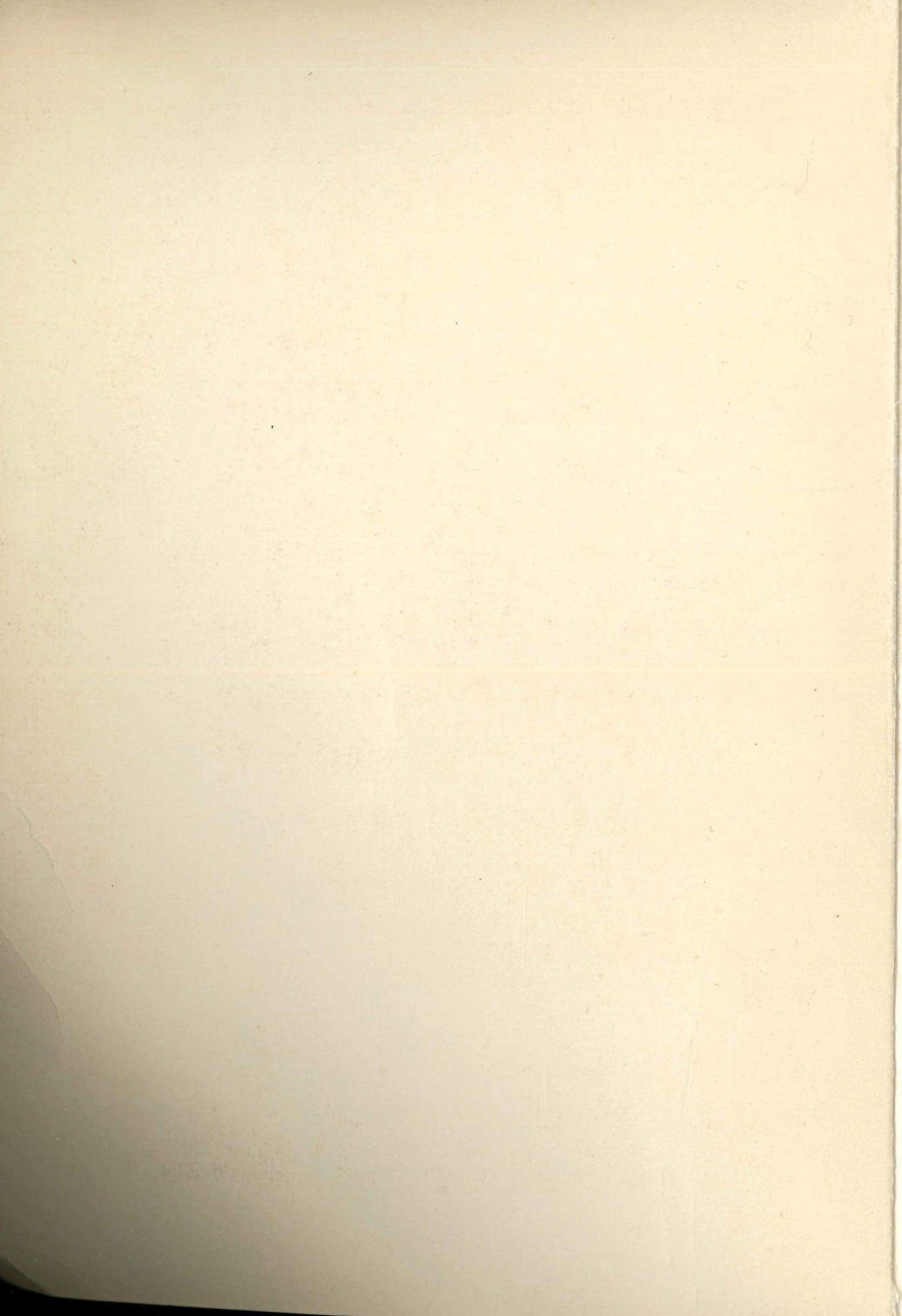
1. Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

TOM 2

BOS'88

POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ
OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

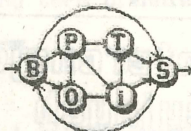
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
POLSKIEJ AKADEMII NAUK



POLSKIE TOWARZYSTWO BADAŃ OPERACYJNYCH I SYSTEMOWYCH

Tom 2

**WSPOMAGANIE PODEJMOWANIA DECYZJI
MODELE I SYSTEMY**



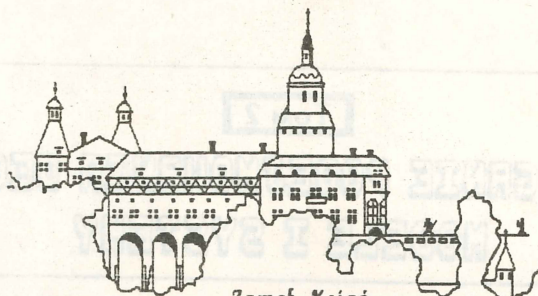
**I KRAJOWA KONFERENCJA
BADAŃ
OPERACYJNYCH
i
SYSTEMOWYCH**

Książ, 13 - 17 czerwca 1988

BO'S'88

INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK

**1989
WARSZAWA**



Zamek Książ

I Krajowa Konferencja Badań Operacyjnych i Systemowych

Organizator konferencji

Polskie Towarzystwo Badań Operacyjnych i Systemowych
przy współpracy
Instytutu Badań Systemowych PAN

Komitet naukowy konferencji

Jerzy Hołubiec, Andrzej Kałużko, Jerzy Kisielnicki, Henryk Kowalowski,
Roman Kulikowski, Franciszek Marecki, Zbigniew Nahorski,
Stanisław Piasecki, Jarosław Sikorski, Jan Stachowicz, Jan Stasiński,
Andrzej Straszak, Maciej Sysło, Władysław Świątalski

Redaktorzy naukowe materiałów

Andrzej Straszak, Zbigniew Nahorski, Jarosław Sikorski

konf. 41284/II

7. Systemy planowania i prognozowania

DIALOGOWY SYSTEM WSPOMAGAJĄCY PLANOWANIE REGIONALNE

Jerzy HOŁUBIEC, Wiesław KRAJEWSKI, Joanna MALICKA-WĄSOWSKA

Instytut Badań Systemowych PAN

ul. Nowelska 6

01-447 WARSZAWA

W pracy przedstawiono wielokryterialny, liniowy model komputerowy wspomagający wyznaczanie i porównywanie różnych wariantów rozwoju regionu (utożsamianego z województwem) we wstępnej fazie procesu opracowywania planów średnio - okresowych. Parametry modelu wprowadza się i modyfikuje w trybie dialogowym.

1. Zakres i treść planów regionalnych

Opracowany w IBS PAN dialogowy system komputerowy pomaga wyznaczać i porównywać alternatywne polityki i warianty rozwoju we wstępnej fazie przygotowywania regionalnych planów średnio-okresowych. Analiza otrzymywanych rozwiązań umożliwia lepsze wykorzystanie środków na szczeblu regionu. Pozwala także lepiej i głębiej wniknąć w istotę modelowanych zjawisk; prowadzi do lepszej wersji modelu.

Zgodnie z zasadami reformy gospodarczej wojewódzkie rady narodowe prowadzą samodzielną działalność związaną z rozwojem podległego im terenu oraz zaspokajaniem potrzeb zamieszkującej tam ludności. Podstawą kierowania rozwojem województw są plany roczne i pięcioletnie i dlatego, osiągnięcie założonych celów reformy wymaga zwiększenia

strategicznej roli planowania regionalnego.

Zastosowanie modeli matematycznych może być szczególnie przydatne we wstępnej fazie prac planistycznych.

Kompleksowe podejście do modelowania systemów regionalnych zakłada uwzględnienie wszystkich istotnych, z punktu widzenia planowanego rozwoju, zjawisk społeczno-ekonomicznych występujących na danym obszarze. W tym ujęciu regionalny system jest odpowiednikiem systemu krajowego z tą różnicą, że gospodarkę regionalną charakteryzuje wyższy stopień otwarcia.

Podstawową cechą tego systemu jest zdecentralizowana struktura zarządzania z dwoma wyróżnionymi ośrodkami: władzy centralnej oraz terenowej. Poza wymienionymi dwoma ośrodkami tworzą ją:

- samodzielne jednostki objęte planowaniem centralnym,
- samodzielne jednostki objęte planowaniem regionalnym,
- jednostki sektora nieuspołecznionego (nieuspołeczniiona drobna wytwórczość, usługi nieuspołecznione, rolnictwo indywidualne).

2. Budowa i opis modelu

Zbudowany w IBS PAN model komputerowy (Hołubiec i in. (1984)) wspomaga proces planowania i zarządzania w regionie, przy czym region utożsamiono z województwem. Model ten jest liniowy, rekursywny i wielokryterialny. Przeznaczony on jest dla władz wojewódzkich. Obejmuje więc tylko działy gospodarki kontrolowane przez władze wojewódzkie:

1. Uspołeczniiona drobna wytwórczość;
2. Usługi uspołecznione;
3. Rzemiosło;
4. Budownictwo;

5. Gospodarka komunalna;
6. Oświata i wychowanie;
7. Ochrona zdrowia;
8. Rolnictwo.

Do podstawowych zadań przyjmowanych zarówno w planach centralnych jak i terenowych należą : wzrost produkcji rolniczej oraz stopniowe doprowadzenie do stanu równowagi rynkowej. Przy tych celach model pozwala na wyznaczenie :

- pożądaných poziomów zatrudnienia, majątku trwałego oraz rozmiarów produkcji i usług w poszczególnych działach,
- niezbędnych nakładów inwestycyjnych w działach 5,6,7,8 oraz ich rozdziału na inwestycje kontynuowane i nowo rozpoczynane,
- dochodów ludności i władz regionalnych.

Uwzględniono przy tym zapotrzebowanie społeczne na produkcję i usługi pewnych działów oraz pewne wskaźniki planu centralnego. Działy produkcji (poza rolnictwem) zostały opisane typowymi związkami produkcyjnymi wyrażającymi wielkość produkcji w zależności od zaangażowanego majątku trwałego lub liczby zakładów usługowych oraz rozmiarów zatrudnienia. Model zawiera też równania opisujące pożądaną dla realizacji zamierzonych celów przyrosty wartości majątku trwałego. W dziale uspołeczniona drobna wytwórczość wyodrębniono produkcję przeznaczoną na rynek i zaopatrzenie rolnictwa oraz produkcję pozostałą. W dziale rzemiosło wyodrębniono usługi, produkcję na rynek oraz produkcję pozostałą. W dziale ochrona zdrowia przyjęto podział na lecznictwo otwarte i zamknięte. W dziale rolnictwo wyróżniono trzy typy gospodarstw :

1. gospodarstwa uspołecznione,
2. gospodarstwa dwuzawodowe,
3. pozostałe gospodarstwa indywidualne

oraz osiem rodzajów produkcji rolnej :

1. zboża,
2. ziemniaki,
3. buraki cukrowe,
4. oleiste,
5. pozostała produkcja roślinna,
6. krowy mleczne,
7. bydło pozostałe,
8. trzoda chlewna.

Wielkość produkcji rolnej ograniczają czynniki : zasoby ziemi uprawnej i siły roboczej, struktura upraw, dostawy nawozów, środków ochrony roślin, pasz przemysłowych oraz produkcji działu 1 przeznaczonej na potrzeby rolnictwa.

Model zawiera również :

- grupę ograniczeń określających społeczne zapotrzebowanie na produkcję i usługi,
- grupę ograniczeń dotyczących zatrudnienia w poszczególnych działach w zależności od zasobów siły roboczej w regionie,
- bilans dochodów ludności,
- bilans dochodów władz regionalnych,
- grupę ograniczeń dotyczących inwestycji (główne kierunki inwestowania władz regionalnych to : gospodarka komunalna, szkolnictwo, służba zdrowia i rolnictwo).

Zbiór potencjalnych kryteriów modelu składa się z następujących funkcji celu :

1. Zbiory zbóż;
2. Zbiory ziemniaków;
3. Zbiory buraków cukrowych;
4. Zbiory oleistych;
5. Zbiory pozostałych roślin;
6. Pogłowie krów mlecznych;
7. Pogłowie pozostałego bydła;

8. Pogłowie trzody chlewnej;
9. Produkcja budownictwa;
10. Dochody ludności;
11. Dochód władz regionalnych;
12. Nadwyżka popytu nad podażą;
13. Wartość kosztorysowa realizowanych inwestycji.

Przyjęto, że okres planowania podzielono na odcinki roczne. Dla kolejnego t formułuje się następujące zadanie wielokryterialne programowania liniowego :

$$q_t = C_t x_t \longrightarrow \max ,$$

$$\begin{aligned} A_t x_t &\leq b_t , \\ l_t &\leq x_t \leq u_t , \end{aligned}$$

gdzie C_t jest macierza kryteriów, A_t jest macierza ograniczeń, b_t jest wektorem prawych stron, a l_t oraz u_t są odpowiednio wektorami dolnych i górnych ograniczeń zmiennych x_t (dokładny opis modelu przedstawił Hołubiec i in. (1984)).

Dla tak postawionego zadania poszukuje się rozwiązania optymalnego w sensie Pareto. W celu wyznaczenia jednego z rozwiązań zastosowano metodę programowania celowego, w której planista musi podać a priori informację dotyczącą postulowanych przez niego poziomów realizacji poszczególnych celów (Galas i in (1984)).

W przypadku sprzecznych ograniczeń system automatycznie analizuje model i podaje pełną informację charakteryzującą niespełnione ograniczenia oraz wyznacza korekcję wektora prawych stron.

Algorytm wyznaczania ciągu wariantów planu przedstawiono schematycznie na rys.1.

Przedstawiony model zrealizowano na m.c. IBM PC w języku FORTRAN.

3. Analiza wybranych wariantów planu

Analizę różnych wariantów planu przeprowadzono dla województwa tarnobrzesckiego dla lat 1983 i 1984. Pewne kłopoty spowodował fakt aktualizacji przeceny wartości brutto majątku trwałego w gospodarce narodowej dokonanej wg stanu organizacyjnego i poziomu cen w dniu 1.01.1983, co spowodowało nawet przeszło 4-krotny wzrost wartości majątku trwałego np. w działach : gospodarka komunalna oraz oświata i wychowanie.

W oparciu o dane bazowe (z lat 1982 i 1983) przeliczono szereg wariantów modelu, w których zmieniano następujące wielkości :

- zbiór funkcji celu (zerowanie niektórych ocen funkcji celu),
- oceny funkcji celu,
- wartości poziomu funkcji celu,
- liczbę ludności w wieku produkcyjnym,
- majątkochłonność produkcji poszczególnych działów gospodarki,
- wydajność pracy w poszczególnych działach gospodarki,
- ograniczenie na przyrost liczby zakładów rzemieślniczych,
- stosunek przyrostu wynagrodzeń do przyrostu produkcji,
- wartość dostaw rynkowych,
- wskaźnik określający część dochodów ludności, przeznaczoną na zakup towarów i usług,
- dochody pozapłacowe na 1 mieszkańca,
- wartość usług na 1 mieszkańca,
- wskaźniki określające stosunek wartości kosztorysowej inwestycji do przyrostu majątku trwałego w dziale,
- współczynniki pracochłonności w rolnictwie,
- wskaźniki określające jaką część produkcji roślinnej przeznacza się na pasze własne,

- minimalne zapotrzebowanie na pasze własne dla hodowli.

Zaobserwowano między innymi następujące prawidłowości :

- oceny funkcji -celu mają istotny wpływ na rozwiązanie i dlatego bardzo ważny jest umiejętny ich dobór,

- zmniejszenie liczby ludności w wieku produkcyjnym o około 18% powoduje brak dopuszczalnego rozwiązania (nie są spełnione ograniczenia na wielkość produkcji),

- kilkakrotny wzrost majątku powoduje brak rozwiązania dopuszczalnego (wzrost ten został spowodowany przeceną majątku trwałego w 1983 r.),

- wzrost wydajności pracy w danym dziale pociąga za sobą wzrost zatrudnienia w tym dziale (wpływa na wzrost produkcji),

- wzrost wartości dostaw rynkowych wraz ze wzrostem wskaźnika określającego część dochodów ludności przeznaczonych na zakup towarów i usług w istotny sposób wpływa na zmniejszenie nadwyżki popytu nad podażą,

- zbyt wysoka wartość kosztorysowa inwestycji kontynuowanych w stosunku do przyrostu majątku trwałego w danym roku powoduje brak dopuszczalnego rozwiązania modelu,

- zmniejszenie współczynników pracochłonności w rolnictwie powoduje zwiększenie produkcji w tym dziale,

- wzrost części produkcji roślinnej przeznaczanej na pasze własne powoduje wzrost pogłowia zwierząt hodowlanych,

- zmiana minimalnego zapotrzebowania zwierząt hodowlanych na pasze w istotny sposób wpływa na zmianę pogłowia, co świadczy o potrzebie wzrostu dostaw pasz przemysłowych.

Poza rozwiązaniem modelu, które stanowi podstawowe wielkości wojewódzkiego planu społeczno-gospodarczego, system wylicza mierniki rozwoju regionu i poziomu życia ludności, co zwiększa elastyczność modelu poprzez ułatwienie analizy wyników i umożliwienie korekty danych wejściowych

przez planistę.

4. Zakończenie

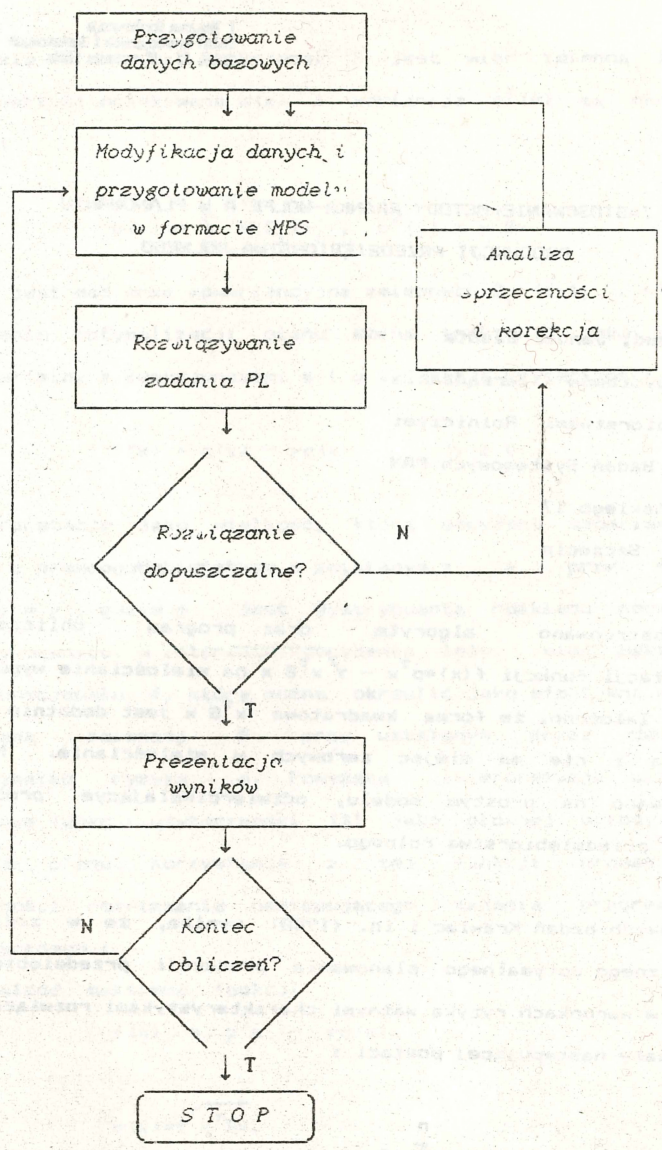
Opracowany dotychczas model jest modelem "sztywnym" o praktycznie ustalonej strukturze.

Obecnie gospodarka polska znajduje się w stanie poprzedzającym wprowadzanie głębokich i radykalnych zmian związanych z wprowadzaniem drugiego etapu reformy. Przewidywany jest dalszy wzrost samodzielności władz regionalnych. Zapowiedziana jest zmiana funkcji organów założycielskich przedsiębiorstw. Wszystko to prowadzi do zmian struktury modelu. Stąd konieczność uwzględnienia w modelu komputerowym dodatkowej fazy - generacji struktury modelu.

W fazie tej, na podstawie znajomości mechanizmów funkcjonowania regionalnego systemu społeczno-ekonomicznego i praw nim rządzących, definiowane będą modele liniowe prowadzące do zadań programowania jedno - lub wielokryterialnego.

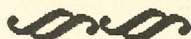
LITERATURA

1. Hołubiec J., Krajewski W., Malicka-Wąsowska J., Sosnowski J., Sułeczka - Nowocień A. (1984) Opracowanie modelu komputerowego dla potrzeb zarządzania regionem w warunkach reformy gospodarczej. Maszynopis IBS PAN, Warszawa
2. Galas Z., Nykowski I. (red.naukowa) (1984) Wielokryteriowe programowanie matematyczne. Prace i materiały ICiZ SGPiS nr 9, Warszawa .



Rys.1 Algorytm wyznaczania kolejnych wariantów planu.

Zarząd
Polskiego Towarzystwa Badań Operacyjnych i Systemowych



Prezes

prof.dr hab.inż. Andrzej Straszak
Instytut Badań Systemowych PAN

Wiceprezes

prof.dr hab.inż. Jan Stasiński
Wojskowa Akademia Techniczna

Wiceprezes

prof.dr hab.inż. Stanisław Piasecki
Instytut Badań Systemowych PAN

Sekretarz generalny

dr inż. Zbigniew Nahorski
Instytut Badań Systemowych PAN

Sekretarz

dr inż. Jarosław Sikorski
Instytut Badań Systemowych PAN

Skarbnik

dr inż. Andrzej Kałużko
Instytut Badań Systemowych PAN

Członkowie

prof.dr hab. Jerzy Kisielnicki
Wydział Zarządzania UW

doc.dr hab.inż. Bohdan Korzan
Wojskowa Akademia Techniczna

doc.dr hab.inż. Jan Stachowicz
Zakład Nauk Zarządzania PAN

doc.dr hab.inż. Maciej Sysło
Instytut Informatyki UW.

Komisja rewizyjna

PRZEWODNICZĄCY

dr Władysław Świtalski
Katedra Cybernetyki i Badań Operacyjnych UW

CZŁONKOWIE

dr inż. Janusz Kacprzyk
Instytut Badań Systemowych PAN

dr inż. Marek Malarski
Instytut Transportu PW

doc.dr hab. Henryk Sroka
Akademia Ekonomiczna w Katowicach

dr inż. Leon Słomiński
Instytut Badań Systemowych PAN

IBS Kauf.

41284/
II

IBS