



SYMULACYJNY MODEL GOSPODARKI POLSKI

Polska Akademia Nauk • Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE
tom 20

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 1998

SYMULACYJNY MODEL GOSPODARKI POLSKI

Pod redakcją

Jakuba GUTENBAUMA

i Michała INKIELMANA

Publikację opiniował
Prof. dr hab. Jerzy Kisielnicki

Publikacja współfinansowana przez
KOMITET BADAŃ NAUKOWYCH w ramach projektu
badawczego Nr 1 H02B 023 09 nt. „Wyznaczania
efektywnych dróg rozwoju makroekonomicznego
Polski na podstawie modelu matematycznej symulacji
komputerowej”

Copyright © by Instytut Badań Systemowych PAN
Warszawa 1998

ISBN 83-85847-08-1
ISSN 0208-8029

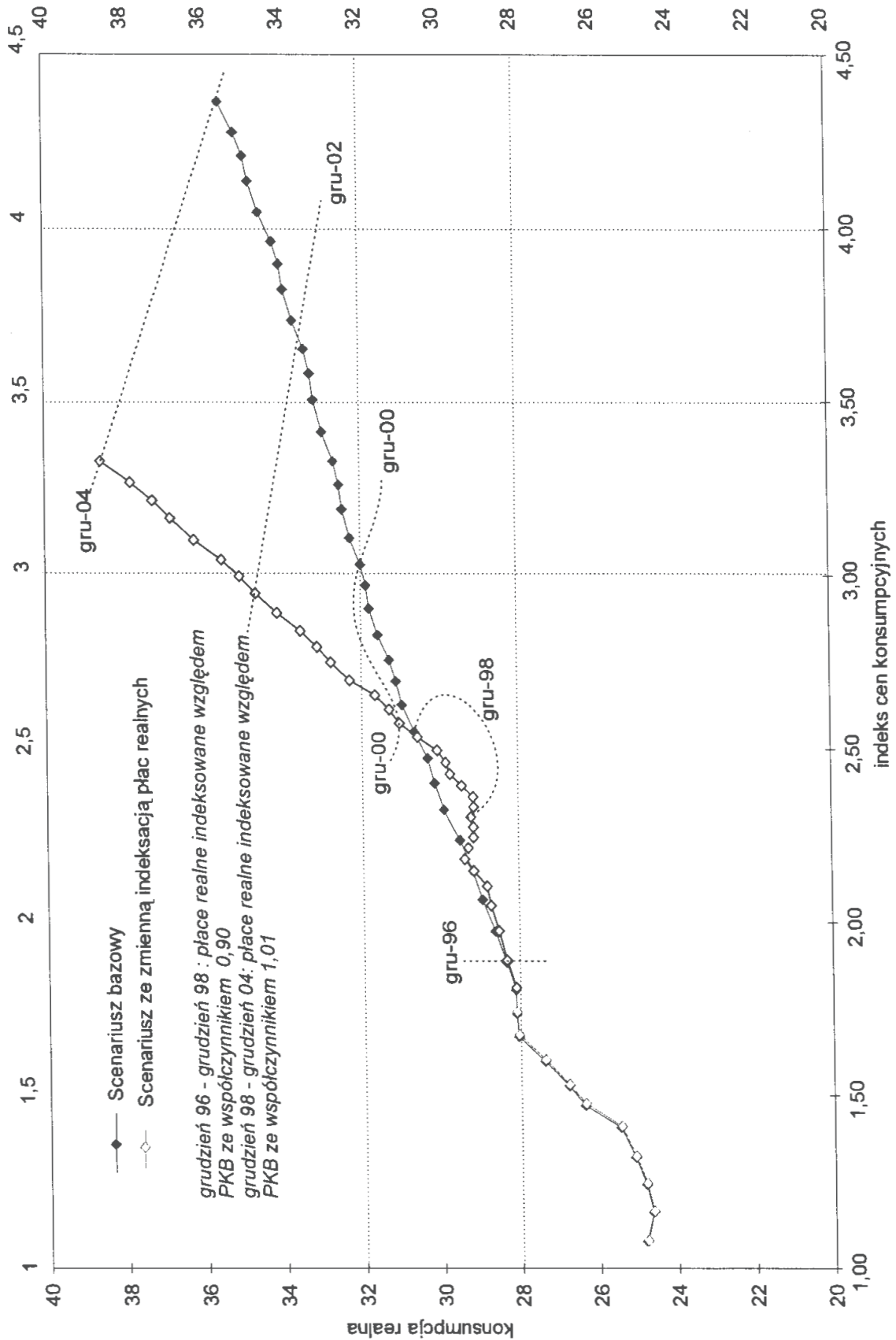
Przy polityce odwrotnej spadek inflacji następuje później i stan końcowy bezrobocia jest wyższy, ale kształt obu trajektorii jest podobny. Istotną różnicę w przebiegu procesu ilustrują inne wykresy, omówione poniżej.

Na wykresach (rys. 4.23 i 4.24) przedstawiono trajektorie procesu na płaszczyźnie: konsumpcja realna – cena, dla omówionych już przemiennej scenariuszy polityki płacowej w porównaniu z ze scenariuszem bazowym. Na trajektoriach tych poszczególne punkty odpowiadają kolejnym krokom symulacji. Punkty zagęszczone oznaczają więc powolną zmianę wartości zmiennych. Im trajektoria jest bardziej stroma, tym określonemu wzrostowi konsumpcji odpowiada mniejszy wzrost cen. Przyjmując, że na wykresie oś konsumpcji jest tożsama z osią popytu i podaży i, że wartość konsumpcji w każdej chwili odpowiada równowadze między popytem i podażą, można traktować powyższe trajektorie, jako trajektorie punktów równowagi. Kierunek wyznaczany przez linię łączącą sąsiednie punkty na trajektorii odpowiada kierunkowi przesunięcia punktu równowagi pod wpływem, między innymi, zmiany popytu. Gdyby zmiana popytu była jedynym lub dominującym czynnikiem, wówczas nachylenie trajektorii w poszczególnych okresach można by rozważać z punktu widzenia jakościowych modeli procesów inflacyjnych, bazujących na krzywych popytu i podaży. W przypadku wielowymiarowego procesu dynamicznego wnioskowanie jest jednak zbyt złożone. Praktycznie zauważono jedynie, że małemu nachyleniu trajektorii (statyczny model monetarystyczny) odpowiada stan pełnego wykorzystania zdolności produkcyjnej, a duże nachylenia trajektorii (statyczny model keynesowski) możliwe są tylko w przypadku jej nadmiaru. Jest to oczywiście zgodne z intuicją.

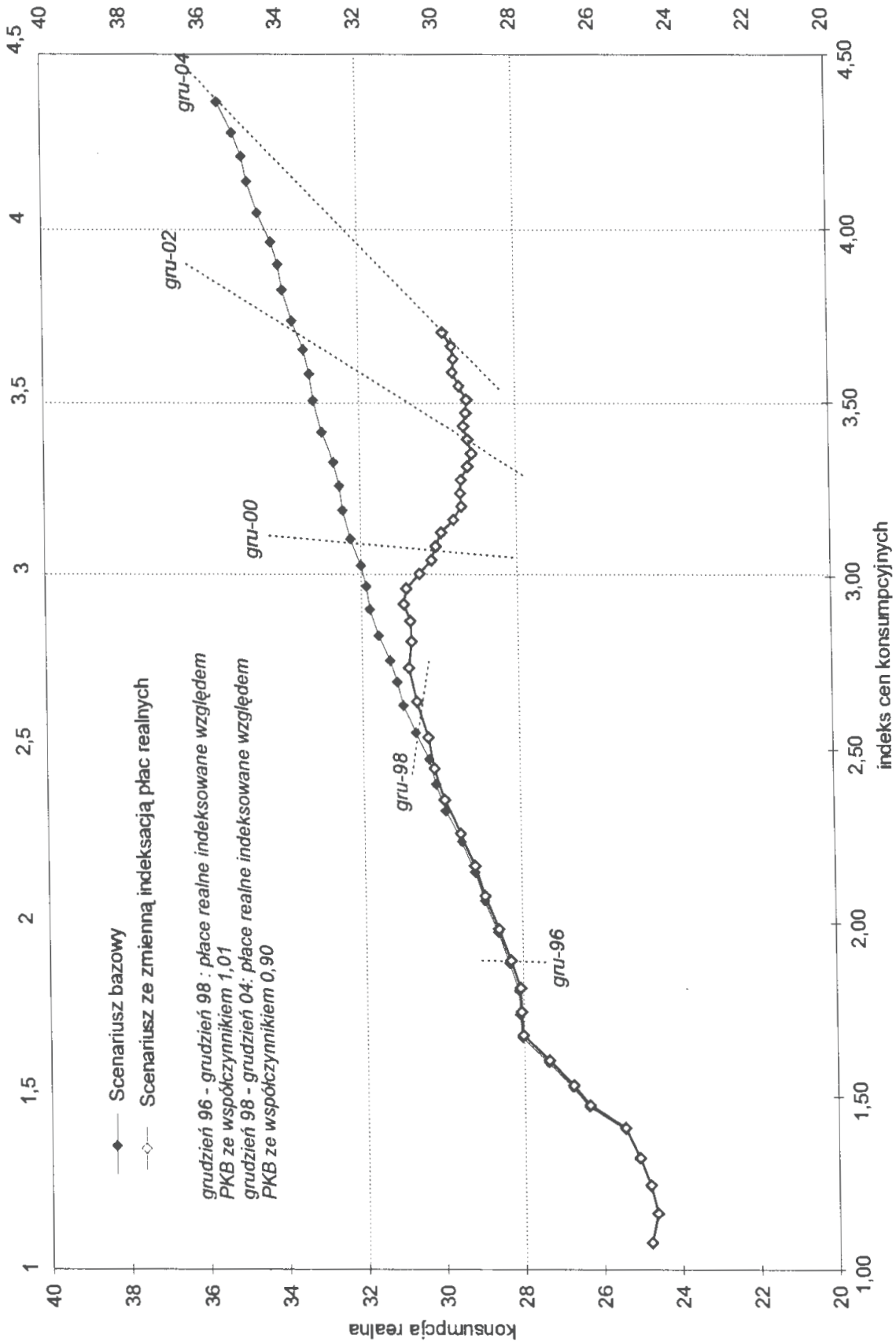
Bardziej złożone eksperymenty typu „Co – Jeśli?” w tej grupie scenariuszy umożliwiły wyznaczenie charakterystyk procesu w formie zależności funkcyjnych PKB, konsumpcji, inflacji i bezrobocia w określonym horyzoncie 5 lat (1997-2001) od współczynnika b_{wi} , zarówno w przypadku stałej jego wartości w całym horyzoncie (funkcje jednej zmiennej) – rys.4.25, jak i dla dwuetapowej polityki przemiennej (funkcje dwu zmiennych) – rys.4.26 – 4.29. Charakterystyki te umożliwiają bezpośrednie wyznaczenie wartości b_{wi} , optymalnych z punktu widzenia jednej z wielkości wyjściowych traktowanej jako wskaźnik jakości. Kolejnym krokiem analizy tej grupy scenariuszy może być wyznaczenie zbiorów rozwiązań efektywnych w sensie Pareto w przestrzeni wszystkich lub wybranych wskaźników jakości. Analizę taką przedstawiono w rozdziale 5.

4.3. Scenariusz do badania efektów prywatyzacji

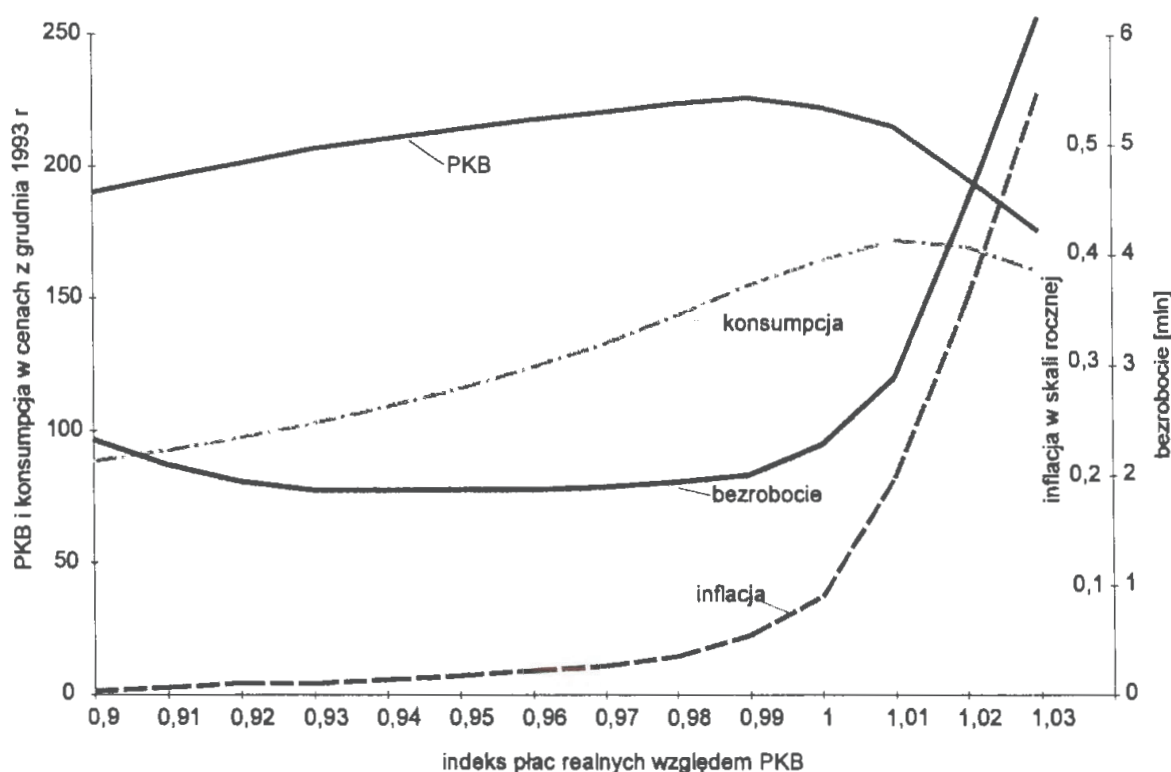
W scenariuszu przeznaczonym do badania następstw tempa prywatyzacji na procesy makroekonomiczne wprowadzono, dla każdego sektora produkcyjnego, parametr określający to tempo (wyrażony w procentach od bieżącej wartości kapitału państwowego – stały w horyzoncie symulacji).



Rys. 4.23 Trajektorie scenariusza bazowego i scenariusza ze zmienną indeksacją płac względem PKB (wariant 1) na płaszczyźnie <konsumpcja realna - ceny>



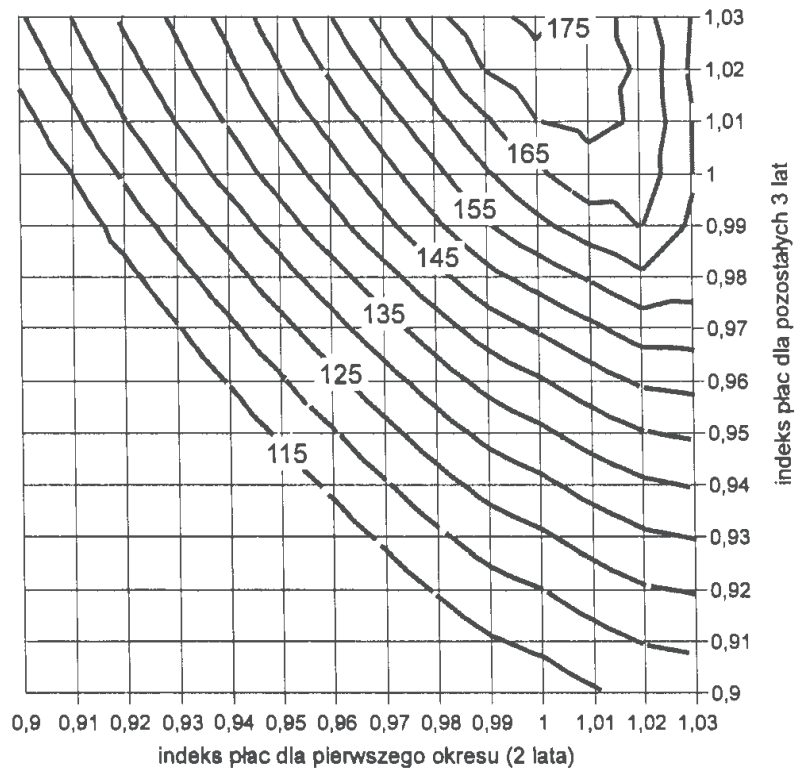
Rys. 4.24 Trajektorie scenariusza bazowego i scenariusza ze zmienną indeksacją płac względem PKB (wariant 2)



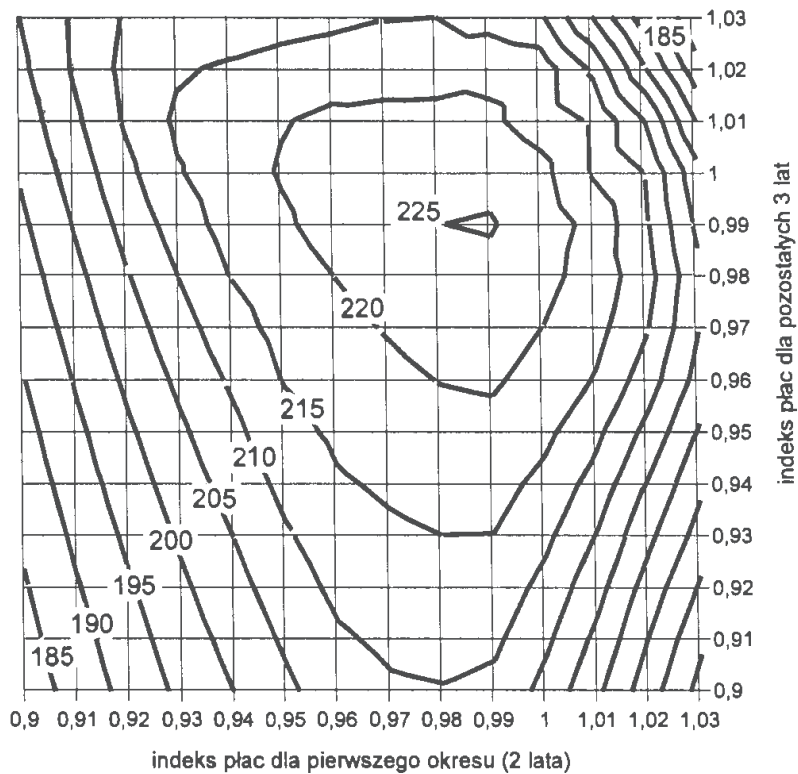
Rys. 4.25 Zależność podstawowych wskaźników makroekonomicznych od wartości stałego w horyzoncie 5 lat współczynnika indeksacji płac realnych względem PKB

Ilościowe związki parametrów procesu makroekonomicznego ze strukturą własnościową kapitału są wyjątkowo trudne do określenia. Analizując dane statystyczne przy opracowywaniu warunków początkowych modelu zauważono, że niemal w każdym sektorze produkcji jego część prywatna charakteryzuje się gorszymi parametrami: większą pracochłonnością, większą materiałochłonnością i mniejszą wydajnością kapitału. Wynika to z faktu, że na strukturę własności nakłada się struktura branżowa sektorów, która przypisuje sektorowi państwowemu rodzaje produkcji i technologie o wyższej efektywności. Niedostatek danych statystycznych utrudnia oszacowanie różnic innych parametrów, takich jak udział importu i eksportu, udział inwestycji zagranicznych, struktura podziału zysków, które teoretycznie powinny uczestniczyć w rozróżnieniu właściwości sektora prywatnego i państwowego.

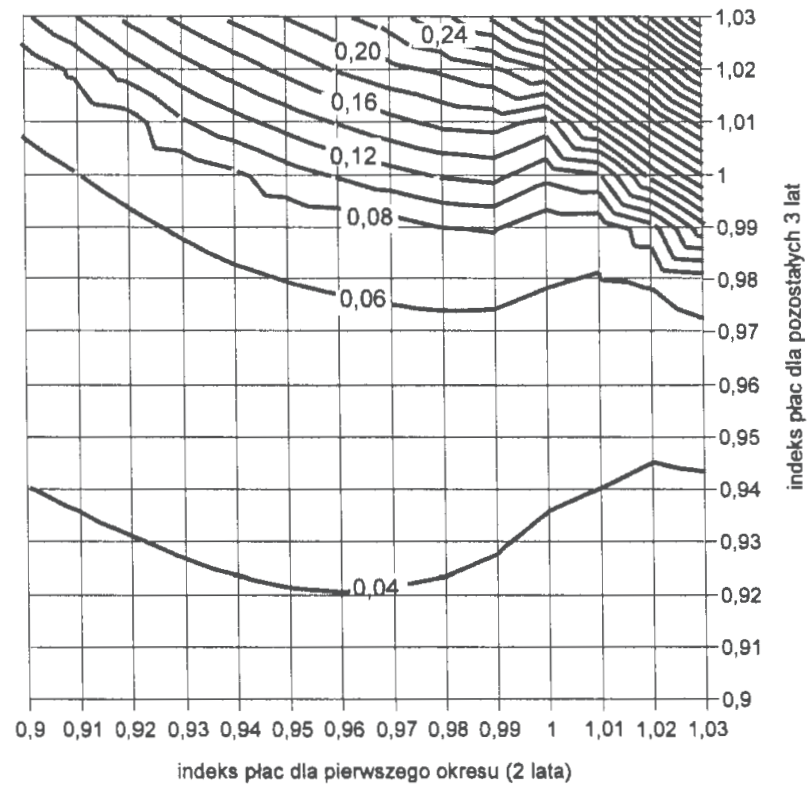
Chcąc badać skutki prywatyzacji należy w modelu uwzględnić przede wszystkim zmiany parametrów procesu produkcji, związanych z tą częścią kapitału, która ulega prywatyzacji. W badanym modelu, charakter wpływu prywatyzacji na proces wynika z kilku założeń. Zakładamy mianowicie, że kapitał prywatyzowany przechodzi do sektora prywatnego wraz ze swoimi atrybutami (wydajność kapitału, materiałochłonność i pracochłonność produkcji) o wartościach skorygowanych na skutek prywatyzacji.



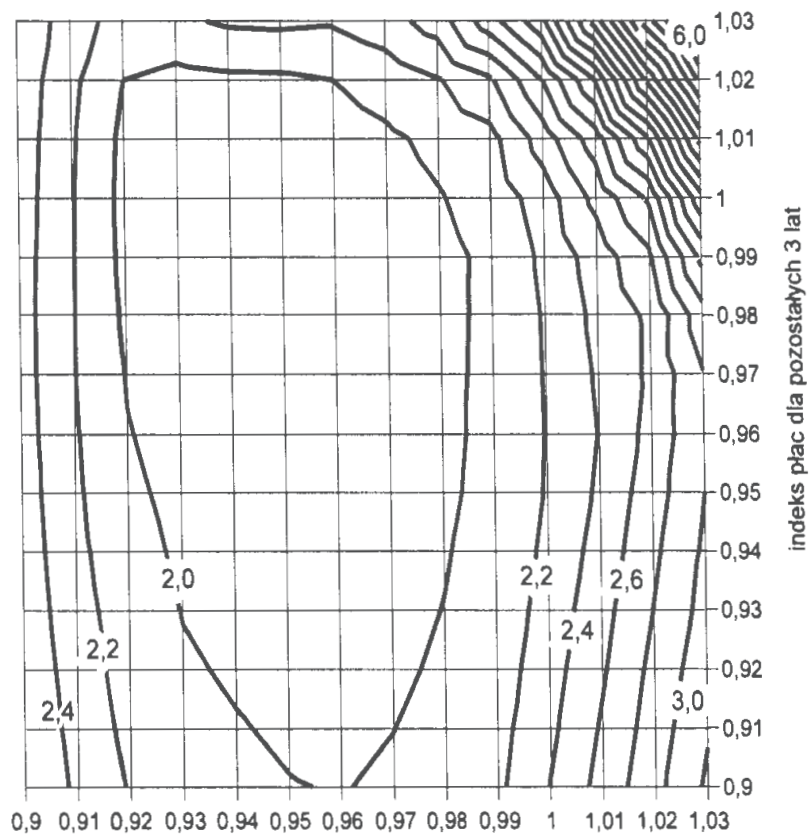
Rys. 4.26 Zależność konsumpcji na końcu 5-letniego okresu od dwuetapowej polityki płacowej (różne wartości indeksu płac realnych względem PKB w 2 pierwszych i 3 następujących latach)



Rys. 4.27 Zależność PKB na końcu 5-letniego okresu od dwuetapowej polityki płacowej (różne wartości indeksu płac realnych względem PKB w 2 pierwszych i 3 następujących latach)



Rys. 4.28 Zależność bezrobocia na końcu 5-letniego okresu od dwuetapowej polityki płacowej (różne wartości indeksu płac realnych względem PKB w 2 pierwszych i 3 następujących latach)



Rys. 4.29 Zależność bezrobocia na końcu 5-letniego okresu od dwuetapowej polityki płacowej (różne wartości indeksu płac realnych względem PKB w 2 pierwszych i 3 następujących latach)

Współczynniki tej korekty są liczbowym wyrazem hipotezy o poprawie efektywności gospodarki przez prywatyzację. Przyjęto, że stosunkowo największy efekt prywatyzacji obserwuje się w zmianie pracochłonności: badane scenariusze zakładają jej spadek nawet do 70% wartości pierwotnej w sektorze państwowym. Najmniejszy, bo tylko kilka procentowy spadek przewiduje się dla materiałochłonności. Odpowiednie zmienione wartości parametrów sektora prywatnego są w każdym okresie liczone jako średnie ważone z wartości poprzednich i wartości przyjmowanych dla strumienia prywatyzacji.

W przypadku scenariusza z dużym skokowym wzrostem tempa prywatyzacji, w modelu ujawniła się cecha, która nie była zaprogramowana przy jego konstruowaniu: duży strumień prywatyzacji kapitału oznacza ograniczenie zdolności produkcyjnej państwowej części sektora produkcyjnego i w wielu przypadkach ograniczenie jej produkcji; równocześnie sektor prywatny zachowuje się w sposób konserwatywny, określając plan produkcyjny na podstawie popytu w poprzednim okresie. Przy umiarkowanym tempie prywatyzacji nie ma to większego znaczenia, natomiast w scenariuszu, w którym tempo prywatyzacji przekracza 5% kwartalnie, obserwuje się w modelu przejściowy spadek produkcji łącznej i wzrost inflacji. Aby temu zapobiec, uzależniono parametr γ_i^p w modelu planu produkcyjnego sektora prywatnego od tempa prywatyzacji:

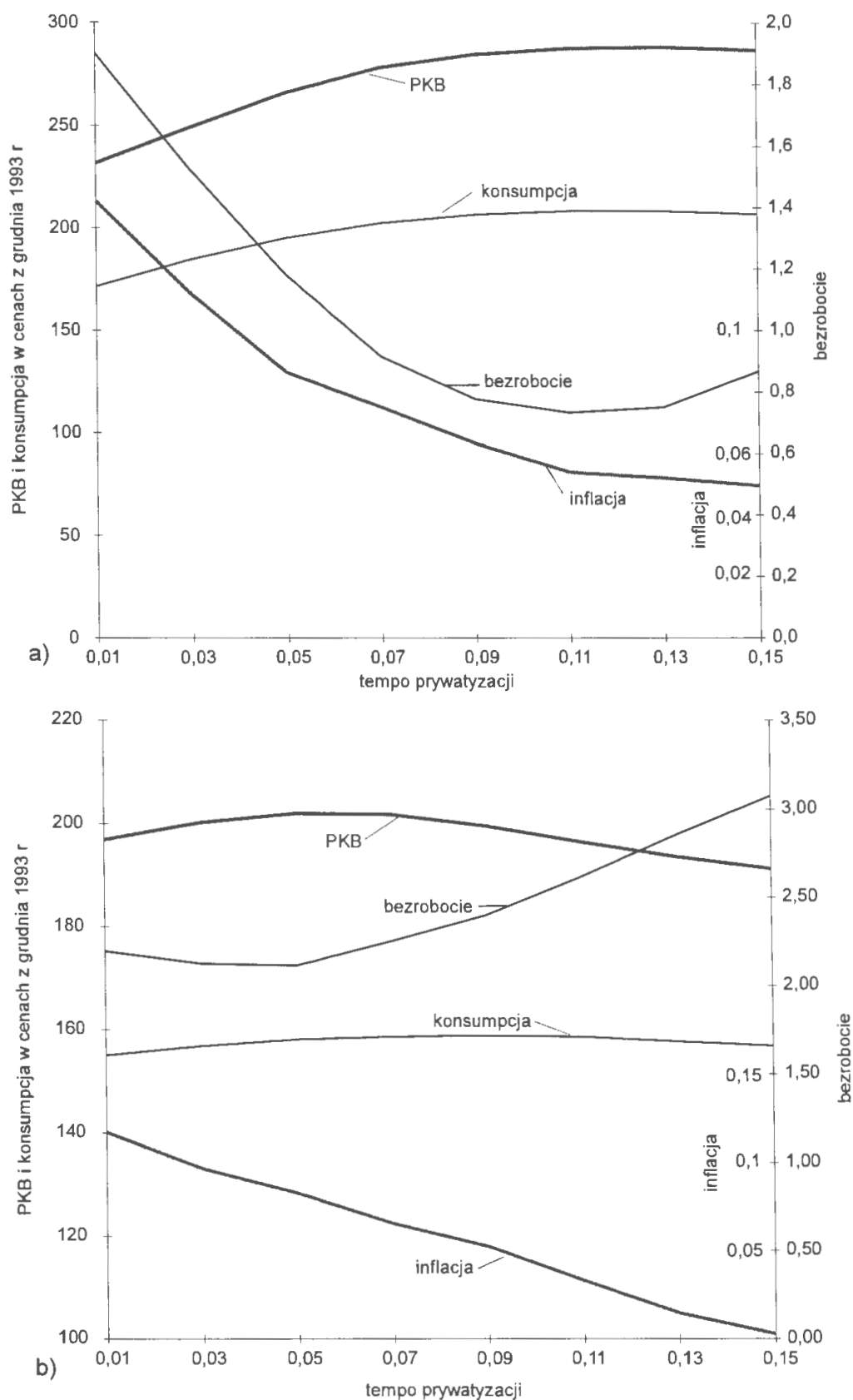
$$\gamma_i^p = \gamma^p \cdot (1 + \Delta K_i / K_i^p).$$

Wyniki symulacji zależą silnie od wartości liczbowych parametrów związanych z hipotezą o poprawie efektywności procesu produkcyjnego przez prywatyzację. Rozpatrzono dwa skrajne warianty, przedstawione w tabelicy 4.1:

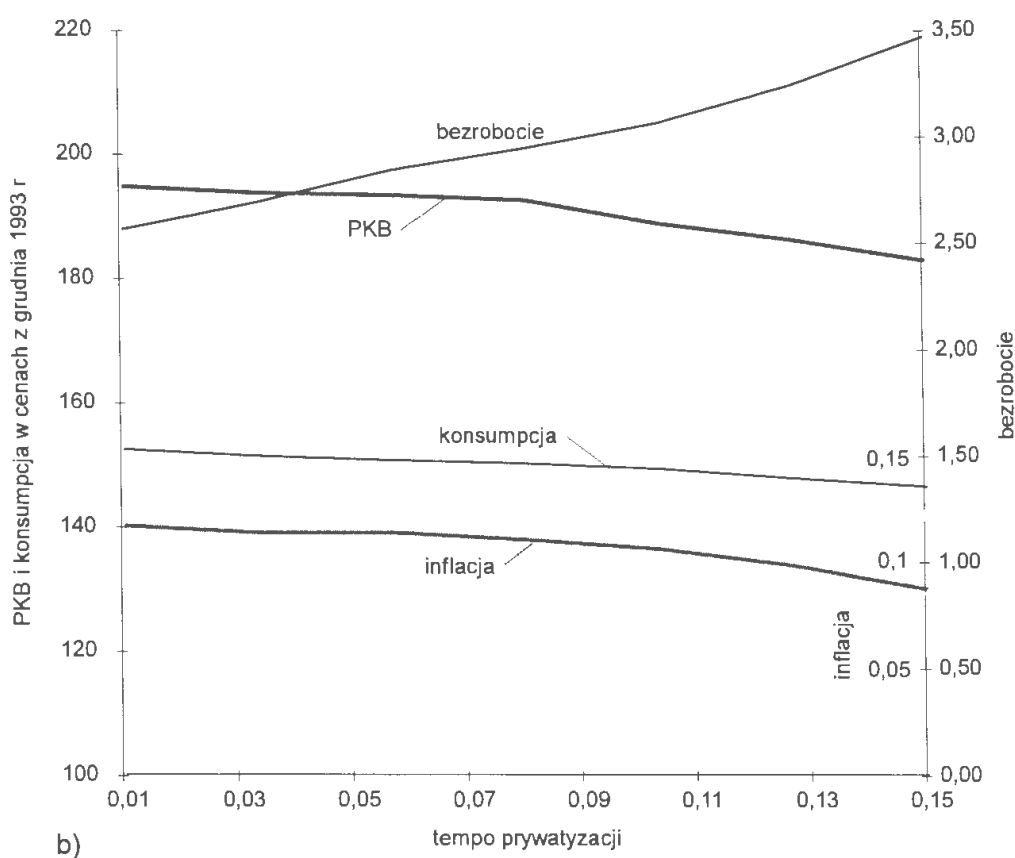
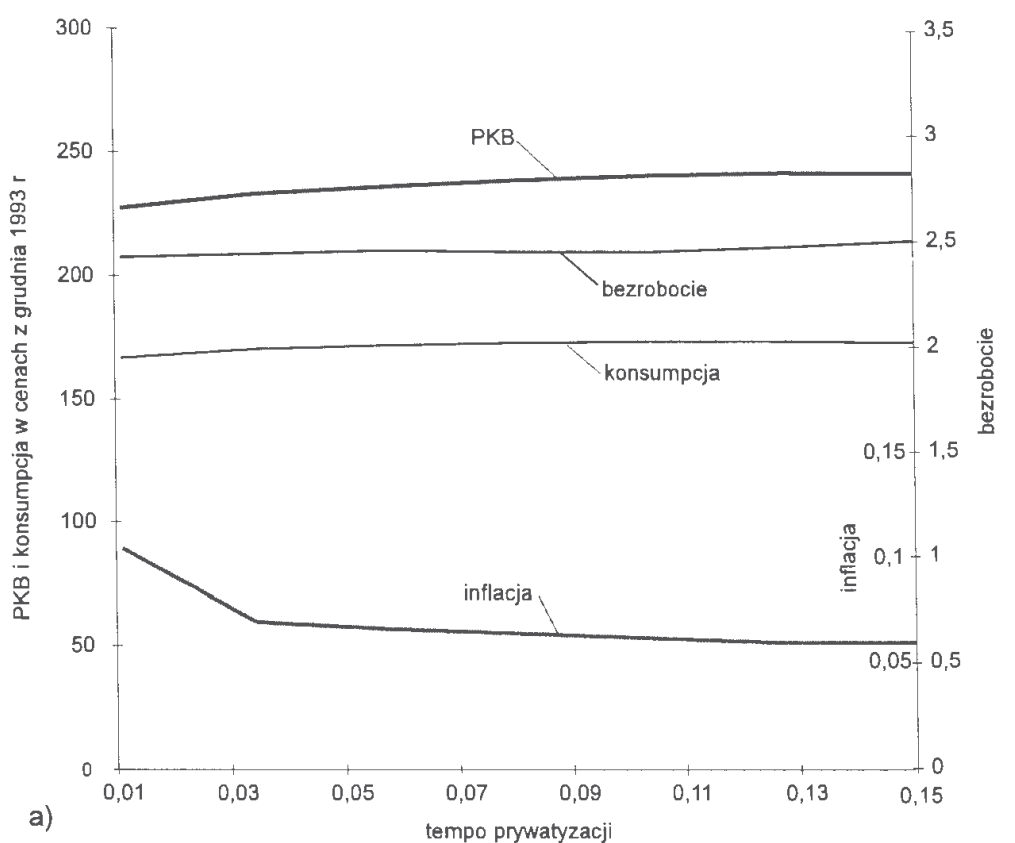
Tablica 4.1 Alternatywne wartości parametrów charakteryzujących wpływ prywatyzacji na proces produkcyjny

Parametr	wariant 1	wariant 2
zmiana pracochłonności	0,9	0,7
zmiana wydajności kapitału	1,3	1,1
zmiana materiałochłonności produkcji	0,8	0,98

Na wykresach przedstawiono wyniki dla wariantu 1 (rys. 4.30) i wariantu 2 (rys. 4.31), dotyczące wartości czterech podstawowych wielkości wyjściowych w horyzoncie 2 i 5 lat, jako funkcje tempa prywatyzacji. Wariant 1, w którym głównym efektem prywatyzacji jest wzrost wydajności kapitału, w horyzoncie 5 lat wykazuje korzystne cechy przy dość wysokim tempie prywatyzacji (około 10% kwartalnie). W krótszym horyzoncie korzystniejsze jest umiarkowane tempo prywatyzacji (5% kwartalnie). Wariant 2 w dłuższym horyzoncie daje nieznaczną korzyść z prywatyzacji zauważalną głównie przy jego wysokim tempie, natomiast w krótkim, dwuletnim horyzoncie, prywatyzacja odbija się niekorzystnie na PKB, konsumpcji i bezrobociu.



Rys. 4.30 Zależność podstawowych wielkości wyjściowych modelu: a) po 5 latach (grudzień 2001 r.), b) po 2 latach (grudzień 1998 r.), od stałego tempa prywatyzacji. Założono: zmianę pracochłonności - 0,9, zmianę materiałochłonności - 0,8, zmianę wydajności kapitału - 1,3



Rys. 4.31 Zależność podstawowych wielkości wyjściowych modelu: a) po 5 latach (grudzień 2001 r.), b) po 2 latach (grudzień 1998 r.), od stałego tempa prywatyzacji. Założono: zmianę pracochłonności - 0,7, zmianę materiałochłonności - 0,98, zmianę wydajności kapitału - 1,1

Na wykresach przebiegów czasowych scenariusza ze zwiększonym tempem prywatyzacji można zaobserwować, że pozytywne i negatywne skutki przyspieszonej prywatyzacji mają różną intensywność w różnych okresach horyzontu symulacji. Należy przypuszczać, że podobnie jak w przypadku polityki płacowej istnieją trajektorie, wynikające ze zmiennego tempa prywatyzacji, które bez istotnej utraty efektów pozytywnych pozwoliłyby ograniczyć efekty negatywne.

Skutki prywatyzacji, zwłaszcza w wariantach silnie wpływających na zatrudnienie, zależą w istotny sposób od polityki płacowej. Na wykresach (rys. 4.32 i 4.33) przedstawiono zależności PKB, inflacji, konsumpcji i bezrobocia po 5 latach (grudzień 2001 r.) na płaszczyźnie dwóch zmiennych: parametru indeksacji płac względem PKB w 2 pierwszych latach i tempa prywatyzacji w całym horyzoncie. Zarówno z punktu widzenia inflacji, jak PKB i konsumpcji, szczególnie przy wysokim tempie prywatyzacji, korzystny jest większy od 1 parametr indeksacji płac (szczególnie ze względu na konsumpcję). Nawet z punktu widzenia bezrobocia, przy prywatyzacji 10 – 15% kwartalnie, pożądany jest parametr indeksacji $b_w \approx 1$. Wniosek ten pokrywa się z praktyczną zasadą wzrostu płac proporcjonalnie do wzrostu wydajności pracy. Wydaje się, że zwłaszcza w badaniach scenariuszy z dużymi zmianami pracochłonności produkcji, celowe jest wprowadzenie do modelu endogenicznej zależności indeksu płac, także od tego parametru. Najprostszym rozwiązaniem jest uzależnienie wzrostu płac od wzrostu wartości PKB, liczonej na jednego zatrudnionego.

4.4. Scenariusze do badania wpływu struktury wydatków budżetowych i deficytu budżetowego

Przyjmując ustaloną formułę tworzenia dochodu sektora budżetowego, do sterowania dochodami i wydatkami sektora budżetowego dysponujemy w modelu kilkoma instrumentami. Są to:

- wielkość deficytu budżetowego,
- stopy podatkowe
- relacja płac w sektorze budżetowym do płac w gospodarce,
- relacja rent i emerytur do płac w gospodarce,
- udział wydatków sektora budżetowego na materiały.

Wpływ deficytu budżetowego badany jest równocześnie z wpływem intensywności strumienia nowych kredytów inwestycyjnych dla sektora produkcyjnego. Są to bowiem w modelu dwa główne źródła kreacji pieniądza. Przeprowadzono badania umożliwiające zbudowanie charakterystyk: PKB, konsumpcja i inflacja na płaszczyźnie zmiennych decyzyjnych: deficyt budżetowy i strumień kredytów dla przedsiębiorstw. Wartości zmiennych decyzyjnych wyrażone są w % PKB w cenach bieżących.

7. Bibliografia

- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1992, Basic Markets Equations for Inflation Modelling. Presented on *IFORS 2nd Spec. Conference on Transition to Advanced Market Economies*. June 22-25, 1992, Warsaw. Mat. konf.: Transition to Advanced Market Economies, Owsiniński J., Stefański J., Straszak A. (eds.), Warszawa. pp. 223-232.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1994, Inflation Modelling at the Macro Level. *Macromodels'93*, Dec. 8-10, 1993, Łódź. W. Welfe, W. Zatoń, (eds.), Committee of Statistics and Econometrics Polish Academie of Sciences, MACROMODELS'93, Łódź.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1995, Modelling and Simulation of Macroeconomic Transition Process. In: *Proc. of the IMACS Symposium on Systems Analysis and Simulation, Berlin 26-30 June 1995*, Gordon and Breach Publishers, Berlin. pp. 827-832.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1995, Doradczy model symulacyjny do wspomagania decyzji makroekonomicznych. Referat na *Krajowej Konferencji nt.: Analiza decyzyjna, systemy eksperckie, zastosowania systemów komputerowych*, 25 - 27 maja 1994. W: R. Kulikowski, L. Bogdan, (red.), Wspomaganie decyzji. Systemy eksperckie. IBS PAN, Warszawa. ss. 57 -63.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1995, Tool for Simulation of Macroeconomic Transition Process. Referat wygłoszony na: *XII International Conference on System Science.*, Wrocław, 12-15 września 1995 r.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1995, Modelowanie i symulacja procesów transformacji gospodarczej. *Mat. XI Międzynarodowego Sympozjum Zastosowań Teorii Systemów, Zakopane'95*. AGH, Kraków 1995. *Elektrotechnika*, Kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej , t. 14, zesz. 3, Kraków. ss. 157 - 166.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1995, Modelling of an Economy in Transition (some computer simulation results). *Proc. of XXII International*

- Conference MACROMODELS'95*, Warszawa, grudzień 1995. (eds.): W. Welfe, M. Majsterek, Łódź. pp. 29-43.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1997, Development trajectories of economy in transition. Materiały *Trzecich Warsztatów Naukowych PTSK: Symulacja w Badaniach i Rozwoju*, Wigry'96.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1997, Computer support of macroeconomic decisions. Proc. of *IMACS Symposium on Mathematical Modelling*, February 5-7, 1997, Technical University Vienna, Austria, (eds.): I. Troch, F. Breitenecker, AGRESIM Report No. 11.
- Babarowski J., Gutenbaum J., Inkielman M., 1997, Price mechanisms in the macroeconomic simulation model. Paper presented at the *INFORMS/IFORS/IFAC/IASSA Conf.: Transition to Advanced Market Institutions and Economies*, Warszawa, June, 18-21, 1997.
- Barczak A., Ciepielewska B., Jakubczyk T., Pawłowski Z., 1968, Model ekonometryczny gospodarki Polski Ludowej, PWE, Warszawa.
- Barteczko K., Bocian A., 1996, Makroekonomiczny model długookresowego rozwoju gospodarczego, w: *Budowa i implementacja modeli makroekonomicznych*, Instytut Rozwoju i Studiów Strategicznych, Warszawa.
- Biebler E., Fleissner P., Ludwig U., 1991, Uber den Niedergang zum Aufschwung ? Szenario Analysen: *Ostdeutschlands Ubergang zur Marktwirtschaft*, Wissenschaftszentrum Berlin fur Sozialforschung, P 91 303.
- Campisi D., Gastaldi M., La Bella A., 1993, Optimal Growth and Planning in a Multi-Regional Economy: A Computer Program and Application to the Italian Case, *Computational Economics*, vol. 6.
- Charemza W., Quandt R., 1982, Models and Estimation of Disequilibrium of Centrally Planned Economies, *Review of Economic Studies*, vol. 49.
- Cichoński K. I in., 1988, Zbiór procedur rozwiązywania sektorowego modelu gospodarki narodowej na IBM PC, w: *Komputerowe systemy i metody wspomagające podejmowanie decyzji*, IBS PAN, Warszawa.
- Czerwiński Z., 1972 (wyd. 3), *Matematyka na usługach ekonomii*, PWN, Warszawa.
- Czerwiński Z., Guzik B., 1980, *Prognozowanie ekonometryczne*, PWN, Warszawa.

- Czerwiński Z., Jurek W., Panek E. i in., 1986, Budowa systemu modeli dla wyznaczania ścieżek wzrostu gospodarki narodowej. Etap 1. Dynamiczny model przepływów rzeczowo-finansowych: Koncepcja teoretyczna i wstępne obliczenia, Program badawczy CBP 02.15/1.1.4, Poznań.
- Czerwiński Z., Gedymin W., Kiedrowski R., Panek E., 1996, Makroekonomiczny średnio-okresowy model gospodarki Polski KEMPO 94. Ogólna charakterystyka i równania modelu, w: *Budowa i implementacja modeli makroekonomicznych*, Instytut Rozwoju i Studiów Strategicznych, Warszawa.
- Gadomski J., Woroniecka I., 1996, Dynamic Model of the Polish Economy during the Transition Period, w: *Materiały konferencyjne konferencji MACROMODELS'96*, 4-6 grudnia, Łódź.
- Gajda J.B., 1993, Model ekonometryczny w optymalnym sterowaniu gospodarką, PWE, Warszawa.
- Gandolfo G., (1997), *Economic Dynamics*, Springer-Verlag, Berlin.
- Gehring G., Welfe W. (eds.), 1993, *Economies in Transition. A systems of Models and Forecasts for Germany and Poland*, Physica Verlag, Berlin.
- Gomułka S., 1993, Budget Deficit and Inflation in Transition Economies: The Case of Poland, referat wygłoszony na konferencji *International Workshop on Macroeconomic Stabilization of Economies in Transition*, 22-24 kwietnia, Praga.
- Gutenbaum J., 1992, *Modelowanie matematyczne systemów*. Wyd. 2, Omnitech Press, Warszawa.
- Gutenbaum J., Babarowski J., Inkielman M., 1994, *Modelowanie matematyczne procesu inflacji w warunkach restrukturyzacji gospodarki*. Raport z realizacji projektu badawczego KBN nr 1 1062 91 01. pod kier. J. Gutenbauma, IBS PAN, Warszawa.
- Gutenbaum J., 1996, *Methods for Optimal Control of Multistage Processes*. *Archives of Control Sciences*, No 3/4.
- Gutenbaum J., Inkielman M., 1997, *Badania optymalizacyjne symulacyjnych modeli makroekonomicznych*. Ref. wygłoszony na XII *Międzynarodowe Sympozjum Zastosowania Teorii Systemów*, Zakopane'97. *Automatyka*, Półrocznik AGH, t.1, zesz. 1., Wydawnictwa AGH, Kraków. ss. 161-168.
- Hall R.E., Taylor J.B., 1997, *Makroekonomia - Teoria, funkcjonowanie i polityka*, PWN, Warszawa.

- Hall S.G., 1990, Modelling the Sterling Effective Exchange rate, Bank of England Technical Paper, N° 33.
- Inkielman M., 1995, Modelowanie i symulacja komputerowa procesów przejściowych w makroekonomii (na przykładzie Polski w latach 1990-1994). *Biuletyn IBS PAN.*, Nr 3, Warszawa. str. 5 - 22.
- Klein L.R., 1982, Wykłady z ekonometrii, PWE, Warszawa.
- Klein L.R.(ed.), 1991, Comparative Performance of US Econometric Models, Oxford University Press, Oxford.
- Kaliszewski I., 1987, A modified weighted Tchebycheff metric for multiple objective programming. *Computers and Operations Research*, vol.14, pp. 315-323.
- Kaliszewski I., 1994, Quantitative Pareto Analysis by Cone Separation Technique. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Kaliszewski I., (w druku), A theorem on nonconvex functions and its applications to vector optimization. *European Journal of Operations Research*.
- Langer H.G., Martiensen J., Quinke H. (eds.), 1984, Simulationsexperimente mit ökonomischen Makromodellen, Munchen-Wien.
- Lee K., 1997, Modelling Economic Growth in the UK: An Economic Case for Disaggregated Sectoral Analysis, *Econometric Modelling*, vol. 14, N° 3.
- Naylor T.H. (ed.), 1971, Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, Wiley, New York.
- Narel S., Welfe A., 1990, Bazy danych modeli, *Finanse - Prace Instytutu Ekonometrii i Statystyki Uniw. Łódzkiego*, Nr 74.
- Parenti G. (ed.), 1974, Soluzione e impiego di modelli econometrici, Il Mulino, Bologna.
- Pawłowski Z., Wstęp do statystyki matematycznej, 1966 (wyd. 2), PWN, Warszawa.
- Sarrazin H.T., 1984, Simulationsexperimente mit dem Bonner Modell 11, 1984, w; Langer H.G., Martiensen H., Quinke H., (eds.) , Simulationsexperimente mit ökonomischen Makromodellen, Munchen-Wien
- Schaffer M., 1993, Polish Economic Transformation: From Recession to Recovery and the Challenges Ahead, *Business Strategy Review*, vol.4, No 3.
- Tomaszewicz Ł., Lipiński C., Plich M., Balcerak A., Przybyliński M. 1996, Zintegrowany model analityczno-symulacyjny IMPEC-CUP, w: *Budowa i implementacja*

modeli makroekonomicznych, Instytut Rozwoju i Studiów Strategicznych, Warszawa.

- Wallis K.F., 1993, Comparing Macroeconometric Models: A Review Article, *Economica* 60.
- Wang B., Klein E., Rao U.L.G., 1995, Inflation and Stabilization in Argentine, *Economic Modelling*, vol. 12, N° 4.
- Welfe A., 1993, *Inflacja i rynek*, PWN, Warszawa.
- Welfe W., 1992, *Ekonometryczne modele gospodarki narodowej Polski*, PWE, Warszawa.
- Welfe W., Zatoń W. (eds.), 1993, Problems of Building and Estimation of Econometric Models, Proceed. of MACROMODELS 93, Łódź.
- Welfe W., Majsterek M. (eds.) ,1995, Macromodels and Forecasts, Proceed. of MACRO-MODELS 95, Łódź .
- Welfe W., Welfe A., Florczak W., 1996, Makroekonomiczny minimodel gospodarki polskiej, w: *Budowa i implementacja modeli makroekonomicznych*, Instytut Rozwoju i Studiów Strategicznych, Warszawa.
- Welfe W., 1996, Średniookresowy ekonometryczny model gospodarki narodowej Polski w warunkach transformacji. Absolwent, Łódź.
- Welfe W., 1997, Topics of Modelling Economies of Transition, INFORMS/IFORS/IFAC/IASSA Conf. on *Transition to Advanced Market Institutions and Economies*, Warsaw, June 1997

