



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

2.4. Model sektora produkcyjnego

2.4.1. Procesy gospodarcze opisywane przez model.

Podstawową funkcją sektora produkcyjnego, reprezentowaną w modelu, jest ustalenie i realizacja planu produkcji (ilość jednorodnego produktu). Podmodel sektora produkcyjnego jest najbardziej rozbudowany. Wynika to stąd, że obejmuje on różnorodne procesy: tworzenie kapitału produkcyjnego wraz z rachunkiem kosztów inwestycyjnych, zatrudnienie, produkcję materialną z podziałem na rynek krajowy i zagraniczny, rachunek kosztów i przychodów, podział zysku. Bilanse rzeczowe i finansowe sektora są rozbite na dość szczegółowe składniki. Szczegółowość ta jest podyktowana przez różnorodne powiązania z bilansami innych sektorów. Na przykład, koszt importu materiałów rozbito na dwa składniki: koszt liczony po cenie zagranicznej, wchodzący bezpośrednio do bilansu płatniczego oraz koszt opłat celnych, stanowiący składnik dochodów budżetu. Taka konstrukcja modelu wiąże się ze wspomnianą w p. 2.1 regułą stanowiącą, że wartości zmiennych, reprezentujących wielkości bilansowane (strumienie rzeczowe i finansowe) są obliczane w modelu tylko jednokrotnie, niezależnie od tego w jak wielu podmodelach są wykorzystywane.

2.4.2. Dekompozycja sektora produkcyjnego

Jak powiedziano na wstępie, sektor produkcyjny podzielony jest na trzy sektory: sektor produkcji materiałów, sektor produkcji dóbr inwestycyjnych i sektor produkcji dóbr konsumpcyjnych. Ich modele obliczane są w oddzielnych arkuszach o identycznej strukturze. Z kolei każdy z tych sektorów podzielono na część państwową i prywatną. Obliczenia podsektora prywatnego i państwowego dokonywane są równoległe i prawie niezależnie. Jedynymi wspólnymi zmiennymi są: współczynnik podziału popytu na produkcję sektora dla jego części prywatnej i państwowej oraz strumień prywatyzacji kapitału. Współczynnik podziału popytu jest określony przez proporcje produkcji (sektory produkcji materiałów i dóbr inwestycyjnych) lub proporcje sprzedaży (sektor produkcji dóbr konsumpcyjnych). Strumień prywatyzacji kapitału jest w modelu zmienną egzogeniczną określoną w scenariuszu symulacji. W celu zmniejszenia wymiaru wektora zmiennych, wiążących model sektora produkcyjnego z innymi podmodelami, jego wielkości wyjściowe są częściowo zagregowane – produkcja, zapasy, poszczególne rodzaje kosztów i zapotrzebowania na produkty, zatrudnienie, zadłużenie itp., są zsumowane dla obu części sektora.

2.4.3. Opis struktury modelu i jego obliczeń

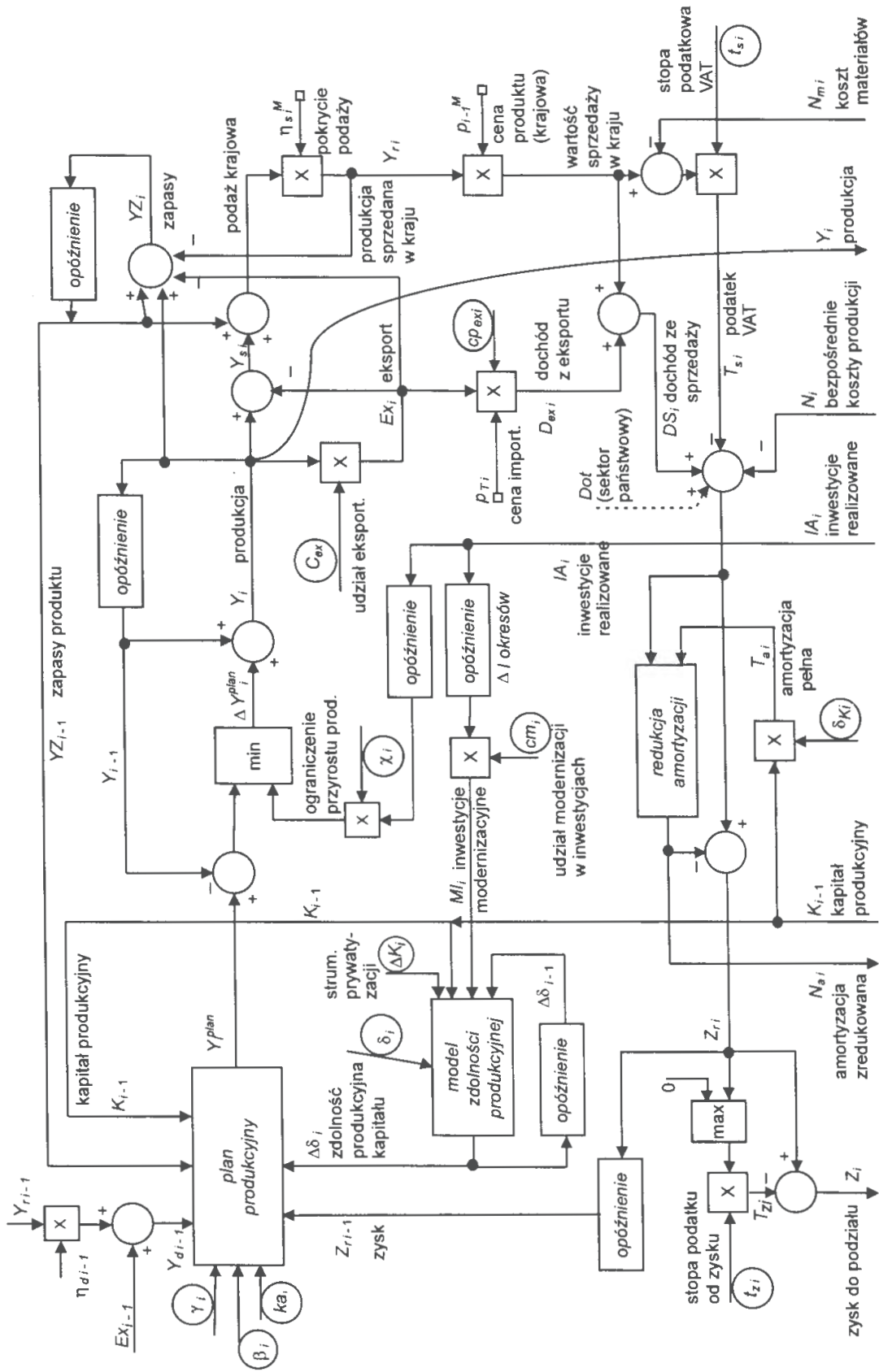
Model sektora produkcyjnego przedstawimy na przykładzie państwowego sektora produkcji materiałów. We wzorach, na schemacie (rys. 2.4 a, b) i w tekście, we wszystkich zmiennych wewnętrznych i wyjściowych, pominięto indeksy określające sektor: *GM*, *PM*,

GI, PI, GC, PC , gdzie M oznacza sektor materiałowy, I – sektor inwestycyjny, C – sektor produkcji dóbr konsumpcyjnych, G – sektor państwowy, P – sektor prywatny. W wielkościach wejściowych z innych podmodeli indeks M (lub I, P) jest używany w celu zaznaczenia rodzaju produktu, którego te wielkości dotyczą. Szczególnie wielkości związane z rynkami produktów (ceny i współczynniki pokrycia popytu i podaży) wymagają jednoznacznego wskazania rodzaju produktu.

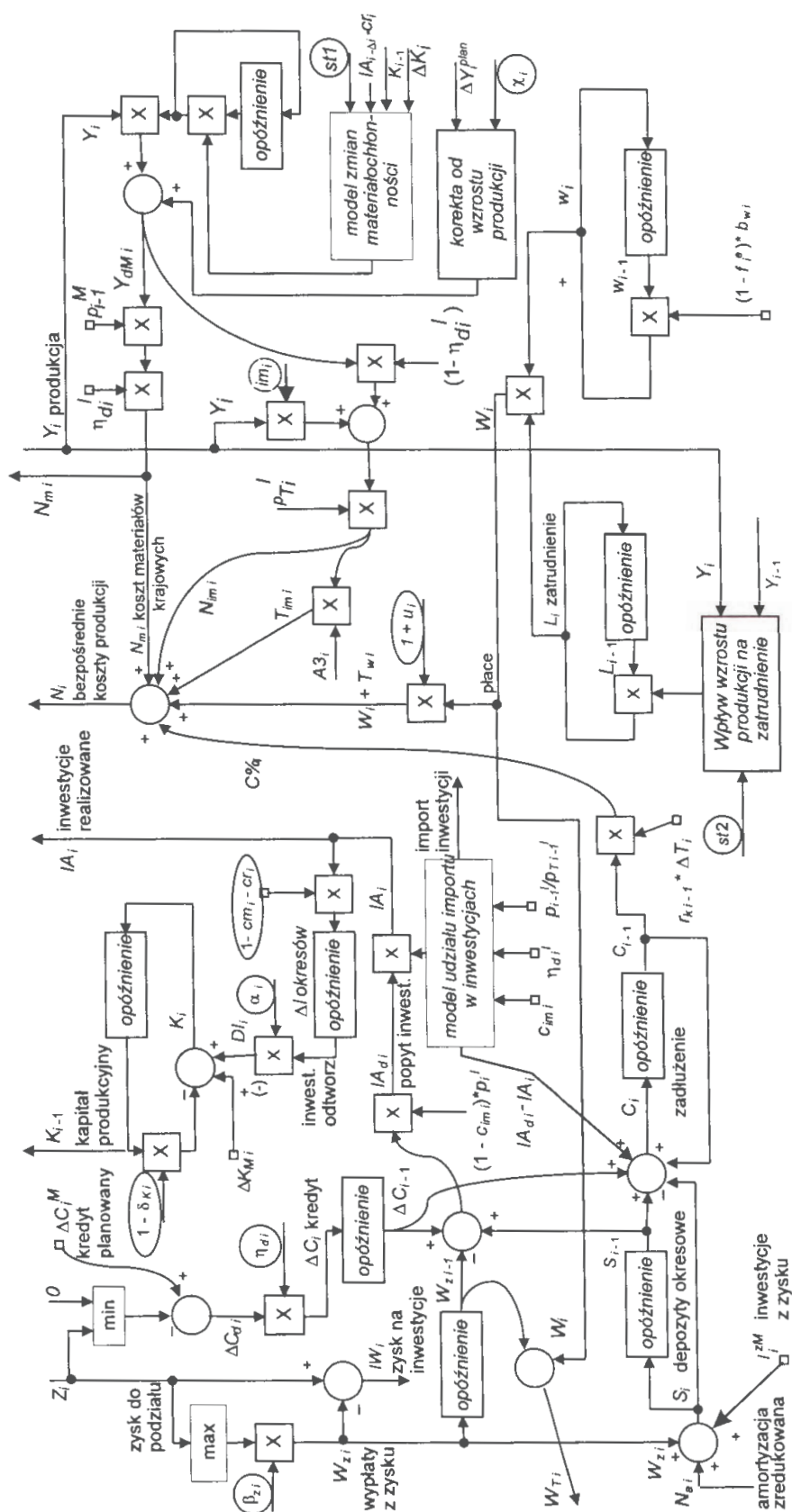
Poniższy opis, z drobnymi zastrzeżeniami, odnosi się do każdego podmodelu części prywatnej lub państwowej dowolnego sektora produkcyjnego.

Głównym węzłem, w którym rozpoczynają się obliczenia każdego kroku, jest moduł planu produkcyjnego. Wielkość produkcji planowanej w danym okresie Y_i^{plan} (i realizowanej, jeśli nie ograniczają jej zdolność produkcyjna lub dopuszczalne maksymalne tempo wzrostu produkcji) uzależniona jest od prognozy popytu (w oparciu o popyt w poprzednim okresie $Y_{d,i-1} + Ex_{i-1}$, z uwzględnieniem egzogenicznego parametru „optymizmu” γ_i , który oznacza skłonność do zwiększania produkcji), od stanu zapasów YZ_{i-1} oraz od zysku Z_{i-1} osiąganego w poprzednim okresie. Taka koncepcja funkcji produkcji odpowiada założeniu, że sektor produkcyjny reaguje na zmiany na rynku produktu z opóźnieniem, wynikającym zarówno z opóźnień informacyjnych, jak i bezwładności samego procesu produkcyjnego. W związku z tym aktualny poziom produkcji oparty jest na prognozie popytu, a nie na wartościach aktualnych zmiennych wpływających na ten poziom. Przedmiotem hipotezy określającej postać funkcji produkcji jest więc sposób budowania takiej prognozy. Zaproponowana postać tej funkcji jest próbą przeniesienia logiki funkcjonowania przedsiębiorstwa w skali „mikro” do skali „makro”.

Obliczona wartość produkcji Y_i w danym okresie stanowi punkt wyjścia do wszystkich dalszych obliczeń modelu sektora produkcyjnego. Część zmiennych modelu sektora może być obliczona lokalnie na podstawie Y_i i wartości pozostałych zmiennych z poprzedniego okresu. Należą do nich: płace (bez wypłat z zysku) W_i , składki ZUS – T_{wi} , wielkość eksportu Ex_i i jego wartość D_{exi} oraz zatrudnienie L_i . Zakładając, że w horyzoncie symulacji poziom bezrobocia jest dość wysoki, przyjmujemy, że w skali „makro” nie działają ograniczenia podaży pracy. Stąd zatrudnienie L_i zależne jest od planu produkcyjnego (zmian względem poprzedniej produkcji) oraz od parametru zmian pracochłonności. Do wyznaczenia pozostałych składników kosztów, przychodów, obliczenia zysku Z_i i jego podziału na wypłaty z zysku W_{zi} i inwestycje z zysku IW_i oraz realizowane inwestycje IA_i , niezbędne są jednak informacje dostępne dopiero po rozwiązaniu równań rynków produktów, a mianowicie: sprzedaż produktów, współczynniki pokrycia popytu na produkty i ceny w i -tym okresie. W ostatniej fazie obliczeń modelu sektora produkcyjnego, kiedy znane są wartości zysków IW_i , przeznaczonych na inwestycje wszystkich sektorów produkcyjnych (zakładamy, że możliwy jest swobodny transfer zysków pomiędzy sektorami o tym samym typie własności), możliwe jest obliczenie stanu kredytu netto C_i sektora (stan zadłużenia zmniejszony o depozyty).



Rys. 2.4 a Schemat obliczeniowy modelu sektora produkcyjnego (obliczanie produkcji, dochodu i zysku)



Rys. 2.4 b Schemat obliczeniowy modelu sektora produkcyjnego (koszty, kredyty i inwestycje)

Zastosowanie kategorii kredytów netto pozwala, zarówno na wyeliminowanie z rozważań modelu depozytów przedsiębiorstw na kontach bankowych, jak i wykorzystanie zmiennej C_i do bilansowania sum przenoszonych w rachunkach sektora produkcyjnego z okresu na okres (tzw. depozytów okresowych S_i). W bilansie tym istotnym składnikiem jest także strumień zaciągniętych nowych kredytów ΔC_{di} (netto), który jest sumą strumienia kredytów określonego przez scenariusz symulacyjny (zmienna egzogeniczna) i nie pokrytego z funduszu amortyzacyjnego strumienia strat sektora produkcyjnego. Wielkość ΔC_{di} reprezentuje więc popyt na kredyt. W obliczeniach modelu przyjmuje się, że współczynnik pokrycia popytu przez podaż kredytu, $\eta_{di} = 1$. Taka konstrukcja modelu umożliwia traktowanie wielkości kredytów inwestycyjnych, jako zmiennych decyzyjnych, których racjonalne wartości mogą być wyznaczane przez zewnętrzne (z punktu widzenia modelu) algorytmy optymalizacyjne globalne (wówczas nie jest istotne, czy decyzja dotyczy popytu, czy podaży – cena kredytu nie jest w modelu wynikiem działania rynku) lub lokalne dla każdego sektora produkcji. Tylko w przypadku algorytmów lokalnych można by wyobrazić sobie równoważne funkcje popytu na kredyt, wbudowane do podmodeli producentów.

Jak widać na schemacie (rys. 2.4a, b), większość obliczeń modelu sektora produkcyjnego dotyczy składników bilansów i polega na prostych przeliczeniach ilości (strumieni materialnych) na wartości (strumienie finansowe) lub odwrotnie. Do wyjątków (oprócz modułu funkcji produkcji) należą moduły: model zdolności produkcyjnej kapitału, model redukcji wydatków na amortyzację i podziału zysku, model udziału importu w inwestycjach, model wpływu wzrostu produkcji na zatrudnienie, model zmian materiałochłonności produkcji w wyniku inwestycji. Wszystkie te moduły wymagały wprowadzenia pewnych hipotetycznych zależności z parametrami ustalonymi w trakcie dostrajania modelu.

Uwzględnienie w modelu producentów strumienia prywatyzacji kapitału zmusza do przeliczania niektórych parametrów, zgodnie z założeniem, że kapitał produkcyjny jest przenoszony z sektora państwowego do prywatnego wraz ze swoimi atrybutami: zdolnością produkcyjną i materiałochłonnością (z ewentualną poprawą ich wartości – tj. wzrostem wydajności i spadkiem materiałochłonności)¹. W modelu powyższe parametry dla sektora prywatnego obliczane są, jako średnie ważone przez proporcję strumienia prywatyzacji do kapitału prywatnego. Podobnego podejścia wymaga również parametr pracochołonności

¹W świetle konkretnych danych statystycznych korekta atrybutów kapitału ma istotne znaczenie: dane początkowe (grudzień 1993) wskazują na niższy poziom jednostkowy zdolności produkcyjnej kapitału i wyższą materiałochłonność sektora prywatnego niż państwowego; ma to prawdopodobnie związek z ich różną początkową strukturą produkcji, np., w sektorze materiałowym w większym stopniu sprywatyzowane jest rolnictwo niż przemysł stalowy czy surowców energetycznych, w sektorze inwestycyjnym w większym stopniu sprywatyzowane jest budownictwo niż przemysł maszynowy. Bez wspomnianej korekty, ogólna efektywność sektora ulegałaby zmniejszeniu na skutek prywatyzacji.

występujący w modelu niejawnie (jako wynik działania inercyjnego modelu zmian zatrudnienia).

W modelu sektora prywatnego i państwowego, dla każdego typu produktu, wspólnymi wielkościami są, np., cena produktu, popyt na produkt i jego podział na część prywatną i państwową, strumień prywatyzacji kapitału. Jako wejścia innych pod modeli najczęściej występują sumy odpowiednich strumieni obliczanych jako wyjścia części prywatnej i państwowej. Logiczną konsekwencją tego jest ich równoczesne obliczanie (w jednym arkuszu kalkulacyjnym) i agregacja wielkości wyjściowych. Agregacji tej podlega produkcja, sprzedaż krajowa, eksport i zapasy produktu, płace, podatki, poziom zadłużenia, zakupy materiałów i dóbr inwestycyjnych. Nie podlegają agregacji wielkości zysków i inwestycje z zysku, gdyż wielkości te podlegają redystrybucji oddzielnie dla producentów prywatnych i oddzielnie dla państwowych.

2.4.4. Lista parametrów, wielkości wejściowych i równań modelu

Dane i równania modelu zestawiono w tabelicy 2.2 zgodnie z ogólną konwencją opisaną poprzednio. Każda grupa wielkości składa się z dwóch jednakowych części – jedna z nich dotyczy podsektora państwowego, druga – prywatnego. Wyjątkiem jest grupa wielkości: WEJŚCIA Z INNYCH PODSYSTEMÓW, która jest wspólna dla obu podsektorów. Grupa INNE ZMIENNE jest uzupełniona dodatkowymi wielkościami wyjściowymi. Są to, zagregowane dla obu podsektorów, wielkości wyjściowe, służące jako wejścia innych pod modeli. Podstawowym celem tej agregacji jest zmniejszenie wymiaru wektora sprzężeń pomiędzy arkuszami kalkulacyjnymi i ułatwienie obserwacji wyników symulacji porównywalnych z danymi statystycznymi. Jak widać z tabelicy, model sektora produkcyjnego wymaga dość liczego zestawu parametrów i to zarówno dostrajanych parametrów modelu jak i parametrów scenariusza.

Tablica 2.2 Produkcji prywatni i państwowi sektora materialowego (arkusz: ProdM)

Wiersz	Symbol	Opis zmiennej	Wartości	jednostki	Warunek początkowy (grudzień 1993)
Parametry modelu (w symbolach parametrów zdefiniowanych poniżej pominięto indeks górnym)					
12	β^g	współczynnik zależności produkcji państwowej od zapasów	$\beta_i^g = 0,50$	b. w.	0,50
13	γ^g	współczynnik zależności produkcji państwowej od popytu	$\gamma_i^g = 0,980$	b. w.	0,95
14	δ^g	współczynnik produktywności nowych inwestycji sektora państwowego	$\delta_i^g = 0,250$	b. w.	0,25
15	χ^g	współczynnik kosztu wzrostu produkcji państwowej	$\chi_i^g = 20,0$	b. w.	20,0
16	ka^g	współczynnik wpływu zysku na produkcję państwową	$ka_i^g = 0,100$	b. w.	0,1
17	k^g	współczynnik określający bezpośredni wpływ inwestycji na zatrudnienie w sektorze państwowym	$k_i^g = 0,2$	b. w.	0,2
18	β^p	współczynnik zależności produkcji prywatnej od zapasów.	$\beta_i^p = 0,50$	b. w.	0,50
19	γ^p	współczynnik zależności produkcji prywatnej od popytu	$\gamma_i^p = 0,970$	b. w.	0,94

20	δ^p	współczynnik produktywności nowych inwestycji sektora prywatnego	$\delta_i^p = 0,230$	b. w.	0,23
21	χ^p	współczynnik kosztu wzrostu produkcji sektora prywatnego	$\chi_i^p = 20,0$	b. w.	20,0
22	ka^p	współczynnik wpływ zysku na produkcję sektora prywatnego	$ka_i^p = 0,60$	b. w.	0,60
23	k^p	współczynnik określający bezpośredni wpływ inwestycji na zatrudnienie w sektorze prywatnym	$k_i^p = 0,1$	b. w.	0,1

Parametry scenariusza: (w symbolach parametrów zdefiniowanych poniżej pominięto indeks górny ^M)

25	im^g	importochłonność produkcji sektora państwowego	$im_i^g = 0,088$	b. w.	0,088
26	m^g	materiałochłonność produkcji sektora państwowego	$m_i^g =$	b. w.	0,489
27	c_{im}^g	udział importu w inwestycjach sektora państwowego	$c_{im_i}^g = 0,302$	b. w.	0,302
28	c_{ex}^g	udział eksportu producenta państwowego w Prod	$c_{ex_i}^g = 0,141$	b. w.	0,141
29	cp_{ex}	wskaźnik ceny eksportowej sektora państwowego względem ceny krajowej	$cp_{ex}^g = st15 \cdot t_{i,i}$ (sektor finansowo-bankowy)		0,98
30	δ_K^g	współczynnik deprecjacji kapitału sektora państwowego	$\delta_{K_i}^g = 0,055$	rocznie	0,055

31	α^g	współczynnik efektywności inwestycji sektora państwowego	$\alpha_i^g = 0,950$	b. w.	0,95
32	α	spodziewany zysk na jedn. produkcji sektora państwowego	$\alpha_i = 0,100$	b. w.	0,1
33	cm^g	udział modernizacji w inwestycjach sektora państwowego	$cm_i^g = 0,300$	b. w.	0,3
34	cr^g	udział restrukturyzacji w inwestycjach sektora państwowego	$cr_i^g = 0,100$	b. w.	0,1
35	β_z^g	udział wynagrodzeń w zysku netto sektora państwowego	$\beta_{zi}^g = 0,400$	b. w.	0,400
36	φ^g	współczynnik własnego zużycia produkcji sektora państwowego	$\varphi_i^g = 0,489$	b. w.	0,489
37	b_w^g	indeksacja płac sektora państwowego od cen	$b_{wi}^g = 1,010$	b. w.	1,01
38	imm^p	importochłonność produkcji sektora prywatnego	$imm_i^p = 0,088$	b. w.	0,088
39	m^p	materiałochłonność produkcji sektora prywatnego	$m_i^p = 0,489$	b. w.	0,302
40	C_{im}^p	udział importu w inwestycjach sektora prywatnego	$C_{im_i}^p = 0,302$	b. w.	0,302
41	C_{ex}^p	udział eksportu prywatnego w produkcji	$C_{ex_i}^p = 0,141$	b. w.	0,141
42	cp_{ex}^p	wskaźnik ceny eksportowej sektora prywatnego względem ceny krajowej	$cp_{ex}^g = st15 \cdot t_{t_i}$ (sektor finansowo-bankowy)	b. w.	0,98

43	δ_k^P	współczynnik deprecjacji kapitału sektora prywatnego	$\delta_k^P = 0,055$	rocznie	0,055
44	α^P	współczynnik efektywności inwestycji sektora prywatnego	$\alpha^P = 0,950$	b. w.	0,95
45	α	spodziewany zysk na jedn. produkcji sektora prywatnego	$\alpha_i = 0,100$	b. w.	0,1
46	cm^P	udział modernizacji w inwestycjach sektora prywatnego	$cm_i^P = 0,100$	b. w.	0,1
47	cr^P	udział nowych technologii w inwestycjach sektora prywatnego	$cr_i^P = 0,100$	b. w.	0,1
48	β_z^P	udział wynagrodzeń w zysku netto sektora prywatnego	$\beta_z^P = 0,400$	b. w.	0,400
49	φ^P	współczynnik własnego zużycia produkcji sektora prywatnego	$\varphi_i^P = 0,489$	b. w.	0,489
50	b_{wi}^P	indeksacja płac sektora prywatnego od cen	$b_{wi}^P = 1,010$	b. w.	1,01

Wejścia z innych podsystemów (pełne symbole zmiennych)

53	η_d^C	podaż kredytu (stopień pokrycia popytu sektora)	$\eta_{dt}^C = SCM_i$ (sektor finansowo-bankowy)	b. w.	= SCM_0
54	ΔK^M	strumień prywatyzacji kapitału w sektorze materiałowym	$\Delta K_i^M = \Delta k_i^M \cdot K_{i-1}^g$ (sektor budżetowy)	mlrd zł const/okres	

55	Dot^M	dotacje budżetu do producenta państwowego	$Dot_i^M = D_i^{bM}$ (sektor budżetowy)	mld zł/okres	$= D_0^{bM}$
56	ΔC^{gM}	strumień kredytu dla przedsiębiorstw państwowych w sekt. materiałowym	ΔC_i^{gM} (arkusz główny)	mld zł /okres	$= \Delta C_0^{gM}$
57	ΔC^{pM}	strumień kredytu dla przedsiębiorstw prywatnych w sektorze materiałowym	ΔC_i^{pM} (arkusz główny)	mld zł /okres	$= \Delta C_0^{pM}$
58	r_k	stopa oprocentowania kredytów	$r_{ki} =$ (sektor finansowo-bankowy)	[%/100/rok]	=
59	ρ	kurs walutowy	$\rho_i =$ (sektor finansowo-bankowy)	[zł/\$]	=
60	A3	cła	A3 _i (sektor budżetowy)	%/100	
61	A5	podatek importowy	A5 _i (sektor budżetowy)	%/100	
62	A4	akcyza	A4 _i (sektor budżetowy)	%/100	
63	t_s	stopa podatku VAT	t_{si} (sektor budżetowy)	%/100	
64	t_z	stopa podatku od zysku	t_{zi} (sektor budżetowy)	%/100	
65	t^P	stopa podatku obrotowego	t_i^P (sektor budżetowy)	%/100	

66	u	stopa ubezpieczeniowa	u_i (sektor budżetowy)	%/100	
67	f^M	strumień kapitału przeds. państwo- wych między sektorami (część zysku przeznaczona na inwestycje w sekt. materiałowym)	f_i^M (sektor budżetowy)	mld zł/okres	$= f_0^M$
68					
69	η_s^I	stopień wykorzystania podaży dóbr inwestycyjnych	η_{si}^I (arkusz główny)	b. w.	$= \eta_{s0}^I = 1$
70	η_d^I	stopień pokrycia popytu na dobra inwestycyjne krajowe	η_{di}^I (arkusz główny)	b. w.	$= \eta_{d0}^I = 1$
71	pkb	uśredniony indeks wzrostu PKB w poprzednim okresie	pkb_i (arkusz główny)		
72	η_s^M	stopień wykorzystania podaży materiałów	η_{si}^M (arkusz główny)	b. w.	$= \eta_{s0}^M = 1$
73	η_d^M	stopień pokrycia popytu na materiały krajowe	η_{di}^M (arkusz główny)	b. w.	$= \eta_{d0}^M = 1$
74	Y_d^K	popyt konsumpcyjny krajowy	$Y_{di}^K = Y_{dNi}^C$ (arkusz główny)	mld zł/okres	
75	η_s^K	stopień wykorzystania podaży dóbr konsumpcyjnych	$\eta_{si}^K = \eta_{si}^C$ (arkusz główny)	b. w.	$= \eta_{s0}^C = 1$
76	η_d^K	stopień pokrycia popytu na dobra konsumpcyjne krajowe	$\eta_{di}^K = \eta_{di}^C$ (arkusz główny)	b. w.	$= \eta_{d0}^C = 1$

77	p_T	przelicznik cen światowych dóbr konsumpcyjnych na zł (indeks cen importowych)	$p_{Ti} =$ (sektor finansowo-bankowy)	zł/\$	=
78	p_T^M	przelicznik cen światowych materiałów na zł	$p_{Ti}^M =$ (sektor finansowo-bankowy)	zł/\$	$= p_{T0}^M = 1$
79	p_T^I	przelicznik cen światowych dóbr inwestycyjnych na zł	$p_{Ti}^I =$ (sektor finansowo-bankowy)	zł/\$	$= p_{T0}^I = 1$
80	p	względny poziom cen (deflator) symulowany	p_i (arkusz główny)	b. w.	$= p_0 = 1$
81	f^e	inflacja oczekiwana (prognoza)	f_i^e (arkusz główny)	b. w.	
82	p^M	względny poziom cen (deflator) symulowany dla materiałów	p_i^M (arkusz główny)	b. w.	$= p_0^M = 1$
83	p^I	względny poziom cen (deflator) symulowany dla dóbr inwestycyjnych	p_i^I (arkusz główny)	b. w.	$= p_0^I = 1$
84	ΔK^M	strumień kapitału prywatnego między sektorami	$\Delta K_i^M =$ (sektor finansowo-bankowy)	mld zł/okres	=

Zmienne stanu: (w symbolach zmiennych zdefiniowanych poniżej pominięto indeks górny M)

87	K^g	kapitał państwowy	$K_i^g = K_{i-1}^g \cdot (1 - \Delta T_i \cdot \delta_{K_i}^g) + D_i^g - \Delta K_i^M$	mld zł const	105,036
88	C^g	zadłużenie sektora państwowego	$C_i^g = C_{i-1}^g + \Delta C_{i-1}^g + S_{i-1}^g - S_i^g$	mld zł	6,24

89	YZ^g	zapasy produkcji sektora państwowego	$YZ_i^g = YZ_{i-1}^g + Y_{si}^g - Y_{ri}^g$	mld zł const	2,00
90	L^g	zatrudnienie sektora państwowego	$L_i^g = L_{i-1}^g \cdot [(Y_i^g / Y_{i-1}^g) \cdot sf2 + (1 - sf2)]$	mln	2,845
91	Y^g	produkcja państwowa (globalna)	$Y_i^g = Y_{i-1}^g + \Delta Y_i^{g\text{ plan}}$	mld zł const/okres	22,722
92	w^g	poziom płac państwowych	$w_i^g = w_{i-1}^g \cdot (1 + f_i) \cdot b_{wi}^g \cdot pkb_i$	zł/mies.	500,00
93	K^p	kapitał prywatny	$K_i^p = K_{i-1}^p \cdot (1 - \Delta T_i \cdot \delta k_i) + D_i^p + \Delta K_i^M$	mld zł const	99,625
94	C^p	zadłużenie sektora prywatnego	$C_i^p = C_{i-1}^p + \Delta C_{i-1}^p + S_{i-1}^p - S_i^p$	mld zł	2,58
95	YZ^p	zapasy produkcji sektora prywatnego	$YZ_i^p = YZ_{i-1}^p + Y_{si}^p - Y_{ri}^p$	mld zł const	1,00
96	L^p	zatrudnienie sektora prywatnego	$L_i^p = L_{i-1}^p \cdot [(Y_i^p / Y_{i-1}^p) \cdot sf2 \cdot sf16 \cdot (1 - \Delta K_i^M / K_{i-1}^p) \cdot (1 - (L_{i-1}^p / L_{i-1}^p) \cdot (Y_{i-1}^p / Y_{i-1}^p) \cdot sf22) + (1 - sf2)]$	mln	5,010
97	Y^p	produkcja prywatna (globalna)	$Y_i^p = Y_{i-1}^p + \Delta Y_i^{p\text{ plan}}$	mld zł const/okres	22,889
98	w^p	poziom płac prywatnych	$w_i^p = w_{i-1}^p \cdot (1 + f_i) \cdot b_{wi}^p \cdot pkb_i$	zł/mies. = w_0^p	

99	α_Y	podział popytu pomiędzy sektor prywatny i państwowy (udział sektora państwowego)	$\alpha_{Y_i} = \alpha_{Y_{i-1}} \cdot (1 - sf7) + sf7 \cdot)$	b. w.	$\alpha_{Y_0} = Y_{s0}^g / (Y_{s0}^g + Y_{s0}^p)$
----	------------	--	---	-------	---

Inne zmienne i wyjścia: (w symbolach zmiennych zdefiniowanych poniżej pominięto indeks górny M)

102	Y_d^p	popyt krajowy na produkcję materiałów z sektora prywatnego	$Y_{d_i}^p = Y_{s_i}^p / \eta_{d_i}^M$		$Y_{d_0}^p = Y_{s_0}^p / \eta_{d_0}^M$
103	Y_d^g	popyt na produkcję materiałów z sektora państwowego	$Y_{d_i}^g = Y_{s_i}^g / \eta_{d_i}^M$		$Y_{d_0}^g = Y_{s_0}^g / \eta_{d_0}^M$

Sektor państwowy (w symbolach zmiennych zdefiniowanych poniżej pominięto indeks górny M)

104	$Y_i^{g\ plan}$	produkcja pożądana	$Y_i^{g\ plan} = \text{PlanProd} (\Delta\delta_i^g, \gamma_i^g, \beta_i^g, ka_i^g, K_{i-1}^g, Y_{d\ i-1}^g + EX_{i-1}^g, YZ_{i-1}^g, Z_{i-1}^g, p_{i-1}^g, (1 + f_i^g))$	mld zł const/okres	
105	$\Delta Y_i^{g\ plan}$	możliwy przyrost produkcji w pożądanym kierunku	$\Delta Y_i^{g\ plan} = \min [Y_i^{g\ plan} - Y_i^g; A_{i-1}^g \cdot \chi_i^g]$	mld zł const /okres	
106	EX_i^g	eksport produkcji państwowej	$EX_i^g = C_{ex_i}^g \cdot Y_i^g$	mld zł const/okres	$EX_0^g = C_{ex_0}^g \cdot Y_0^g$
107	D_{ex}^g	przychód z eksportu (państwowego)	$D_{ex_i}^g = EX_i^g \cdot cp_{ex_i}^g \cdot p_{Ti}^M$	mld zł/okres	
108	Y_s^g	produkcja z przedsiębiorstw państwowych na rynek krajowy	$Y_{s_i}^g = Y_i^g - EX_i^g$	mld zł const/okres	$= Y_0^g - EX_0^g$

1109	Y_r^g	produkcja sprzedana w kraju	$Y_r^g = (Y_{si}^g + YZ_{i-1}^g) \cdot \eta_{si}^M$	mld zł const/okres	$= Y_{s0}^g \cdot \eta_{s0}^M$
1110	DS^g	dochód ze sprzedaży	$DS_i^g = Y_r^g \cdot p_{i-1}^M + D_{exi}^g$	mld zł/okres	
1111	W^g	płace	$W_i^g = L_i^g \cdot w_i^g \cdot 12 \cdot \Delta T_i \cdot 0,001$	mld zł/okres	
1112	Y_{dM}^g	popyt producenta państwowego na materiały krajowe	$Y_{dM_i}^g = Y_i^g \cdot \varphi_i^g + \max[\Delta Y_i^{g\text{plan}} / \chi_i^g; 0]$	mld zł const/okres	
1113	N_m^g	koszty materiałowe krajowe	$N_{mi}^g = Y_{dM_i}^g \cdot \eta_{di}^M \cdot p_{i-1}^M$	mld zł/okres	
1114	N_{im}^g	bezpośrednie koszty importu	$N_{im_i}^g = (Y_i^g \cdot im_i^g + Y_{dM_i}^g (1 - \eta_{si}^M)) p_{Ti}^M$	mld zł/okres	
1115	T_{im}^g	opłaty importowe	$T_{im_i}^g = N_{im_i}^g \cdot A3_i$	mld zł/okres	
1116	$C\%_i^g$	obsługa zadłużenia	$C\%_i^g = C_{i-1}^g \cdot r_{k,i-1} \cdot \Delta T_{i-1}$	mld zł/okres	
1117	T_w^g	ubezpieczenia ZUS	$T_{wi}^g = W_i^g \cdot u_i$	mld zł/okres	
1118	N^g	bezpośrednie koszty produkcji	$N_i^g = (W_i^g + T_{wi}^g + C\%_i^g + N_{im_i}^g + T_{im_i}^g + N_{mi}^g)$	mld zł/okres	
1119	T_a^g	koszty amortyzacyjne	$T_{ai}^g = K_i^g \cdot \Delta T_i \cdot \delta_{ki}^g \cdot p_{i-1}^i$	mld zł /okres	

120	T_s^g	podatki (VAT, dochodowy, majątkowy)	$T_{Si}^g = (DS_i^g - N_{mi}^g - D_{exi}^g) \cdot t_{si}$	mld zł/okres	
121	Z_b^g	zysk brutto	$Z_{bi}^g = DS_i^g - (N_{ai}^g + T_{ai}^g + T_{si}^g) + Dot_i^M$	mld zł/okres	
122	N_a^g	odpis amortyzacyjny zrealizowany	$N_{ai}^g = \min[T_{ai}^g; T_{ai}^g \cdot \exp(Z_{bi}^g / T_{ai}^g)]$	mld zł/okres	1,00
123	Z_r^g	zysk brutto z redukcją amortyzacji	$Z_{ri}^g = Z_{bi}^g + T_{ai}^g - N_{ai}^g$	mld zł/okres	0,024
124	T_z^g	podatek od zysku	$T_{zi}^g = \max[Z_{ri}^g \cdot t_{zi}; 0]$	mld zł/okres	$= \max[Z_{ri}^g \cdot t_{zi}; 0]$
125	Z^g	zysk do podziału	$Z_i^g = Z_{ri}^g - T_{zi}^g$	mld zł/okres	$= Z_{ri}^g - T_{zi}^g$
126	W_z^g	wypłaty z zysku	$W_{zi}^g = \max[0; Z_i^g \cdot \beta_{zi}^g]$	mld zł/okres	$= \max[0; Z_i^g \cdot \beta_{zi}^g]$
127	IW^g	inwestycje własne	$IW_i^g = Z_i^g - W_{zi}^g$	mld zł/okres	$= Z_i^g - W_{zi}^g$
128	W_T^g	łączne wynagrodzenia państwowe	$W_{Ti}^g = W_i^g + W_{zi-1}^g$	mld zł/okres	
129	T^g	łączne podatki i wpłaty do budżetu	$T_i^g = T_{zi}^g + T_{si}^g$	mld zł/okres	

130	g_d^g	pożądzany poziom cen (sekt. państw.)	$g_{di}^g = \text{CenaProd}(t_{si}, t_i^p, \alpha_i, \delta_{ki-1}^g, N_i^g, Y_i^g, K_{i-1}^g, \Delta T_i)$	b. w.
131	ΔC^g	popyt na kredyt	$\Delta C_{di}^g = \Delta C_i^{gM} - \min[0, Z_n^g]$	mld zł/okres $= \Delta C_0^{gM}$
132	ΔC^g	kredyt zrealizowany	$\Delta C_i^g = \Delta C_{di}^g \cdot \eta_{di}^C$	mld zł/okres $= \Delta C_{d0}^g \cdot \eta_{d0}^C$
133	S^g	chwilowe depozyty (suma przeniesiona do wydatków następnego okresu)	$S_i^g = I_i^M + W_{zi}^g + N_{ai}^g$	mld zł $S_0^g = Z_{r0}^g - T_{z0}^g + N_{a0}^g$
134	IA_d^g	popyt producenta państw. na krajowe dobra inwestycyjne	$IA_{di}^g = (1 - c_{imi}^g) \cdot (S_{i-1}^g + \Delta C_{i-1}^g - W_{zi}^g) / p_i^g$	mld zł const/okres
135	IA^g	rozpoczynane inwestycje (wpłaty)	$IA_i^g = IA_{di}^g \cdot (\eta_{di}^g + (c_{imi}^g / (1 - c_{imi}^g) + (1 - \eta_{di}^g))) \cdot p_{i-1}^g / p_{Ti-1}^g$	mld zł const/okres $= IA_0^g$
136				
137	Rf^g	uruchamiane inwestycje (z opóźnieniem)	$Rf_i^g = IA_{i-\Delta t}^g$	mld zł const/okres Δt wartości początkowych
138	MI^g	inwestycje modernizacyjne	$MI_i^g = Rf_i^g \cdot cm_i^g$	mld zł const/okres

139	RRI^g	inwestycje restrukturyzacyjne	$RRI^g = RI^g \cdot cR^g$	mld zł const/okres
140	DI^g	inwestycje odtworzeniowe	$DI^g = (RI^g - MI^g - RRI^g) \cdot \alpha_f^g$	mld zł const/okres
141	$\Delta\delta^g$	zmieniona wydajność kapitału	$\Delta\delta^g = (\delta^g \cdot MI^g + \Delta\delta_{i-1}^g \cdot K_{i-1}^g / (MI^g + K_{i-1}^g))$	b. w. $= \delta_0^g$
142	$\Delta\varphi^g$	zmieniona produktywność produkcji (materiałochłonność)	$\Delta\varphi^g = \Delta\varphi_{i-1}^g \cdot (1 - st1) \cdot \exp(-RRI^g / K_{i-1}^g) + st1$	b. w. $= m_0^g$

(w symbolach zmiennych zdefiniowanych poniżej pominięto indeks górnym M)

Sektor prywatny

144	$Y^{p,plan}$	produkcja pożądana	$Y^{p,plan} = \text{PlanProd}(\Delta\delta_i^p, \gamma_i^p, \beta_i^p, \kappa\alpha_i^p, K_{i-1}^p, Y_{d,i-1}^p + EX_{i-1}^p, YZ_{i-1}^p, Z_{i-1}^p, p_{i-1}^p, p_{i-1}^M(1 + f_i^p))$	mld zł const/okres
145	$\Delta Y^{p,plan}$	możliwy przyrost produkcji w pożądanym kierunku	$\Delta Y^{p,plan} = \min[Y_i^{p,plan} - Y_i^p; A_{i-1}^p \cdot \chi_i^p]$	mld zł const /okres
146	EX^p	eksport producenta prywatnego	$EX_i^p = c_{exi}^p \cdot Y_i^p$	mld zł const/okres $= c_{ex0}^p \cdot Y_0^p$
147	D_{ex}^p	przychód z eksportu (prywat.)	$D_{exi}^p = EX_i^p \cdot cp_{exi}^p \cdot p_{Ti}^M$	mld zł/okres

148	Y_s^P	produkcja z przedsiębiorstw · prywatnych na rynek krajowy	$Y_{s_i}^P = Y_i^P - Ex_i^P$	mld zł const/okres	$= Y_0^P - Ex_0^P$
149	Y_r^P	produkcja prywatna sprzedana w kraju	$Y_n^P = (Y_{s_i}^P + YZ_{i-1}^P) \cdot \eta_{s_i}^M$	mld zł const/okres	$= Y_{s_0}^P \cdot \eta_{s_0}^M$
150	DS^P	dochód ze sprzedaży (kraj i eksport)	$DS_i^P = Y_n^P \cdot p_{i-1}^M + D_{exi}^P$	mld zł/okres	
151	W^P	plące brutto sekt. prywatnego bez wypłat z zysku	$W_i^P = L_i^P \cdot w_i^P \cdot 12 \cdot \Delta T_i \cdot 0,001$	mld zł/okres	
152	Y_{dM}^P	popyt producenta prywatnego na materiały krajowe	$Y_{dM_i}^P = Y_i^P \cdot \varphi_i^P + \max [\Delta Y_i^{plan} / \chi_i^P ; 0]$	mld zł/okres	
153	N_m^P	koszty materiałowe	$N_{mi}^P = Y_{dM_i}^P \cdot \eta_{di}^M \cdot p_{i-1}^M$	mld zł/okres	
154	N_{im}^P	koszty importu	$N_{im}^P = (Y_i^P \cdot im_i^P + Y_{dM_i}^P (1 - \eta_{s_i}^M)) p_{Ti}$	mld zł/okres	
155	T_{im}^P	opłaty importowe	$T_{im}^P = N_{im}^P \cdot A3_i$	mld zł/okres	
156	$C\%^P$	obsługa zadłużenia	$C\%_i^P = C_{i-1}^P r_{k i-1} \cdot \Delta T_{i-1}$	mld zł/okres	
157	T_w^P	ubezpieczenia ZUS	$T_w^P = W_i^P \cdot u_i$	mld zł/okres	

158	N^p	bepośrednie koszty produkcji	$N_i^p = (W_i^p + T_w^p + C\%_i^p + N_{im_i}^p + T_{im_i}^p + N_{mi}^p)$	mld zł/okres	
159	T_a^p	koszty amortyzacyjne	$T_{ai}^p = K_i^p \cdot \Delta T_i \cdot \delta_{ki}^p \cdot p_{i-1}^p$	mld zł /okres	
160	T_s^p	podatki (VAT, dochodowy, majątkowy)	$T_{si}^p = (DS_i^p - N_{mi}^p - D_{exi}^p) \cdot t_{si}^p$	mld zł/okres	
161	Z_b^p	zysk brutto	$Z_{bi}^p = DS_i^p - (N_i^p + T_{ai}^p + T_{si}^p)$	mld zł/okres	0,50
162	N_a^p	odpis amortyzacyjny zrealizowany	$N_{ai}^p = \min[T_{ai}^p; T_{ai}^p \cdot \exp(Z_{bi}^p / T_{ai}^p)]$	mld zł/okres	0,024
163	Z_r^p	zysk brutto z redukcją amortyzacji	$Z_r^p = Z_{bi}^p + T_{ai}^p - N_{ai}^p$	mld zł/okres	$= \max [Z_{b0}^p \cdot t_{z0}^p ; 0]$
164	T_z^p	podatek od zysku	$T_{zi}^p = \max [Z_{bi}^p \cdot t_{zi}^p ; 0]$	mld zł/okres	$= Z_{r0}^p - T_{z0}^p$
165	Z^p	zysk do podziału	$Z_i^p = Z_r^p - T_{zi}^p$	mld zł/okres	$= \max [0; Z_0^p \cdot \beta_{z0}^p]$
166	W_z^p	wypłaty z zysku	$W_{zi}^p = \max [0; Z_i^p \cdot \beta_{zi}^p]$	mld zł/okres	$= Z_0^p - W_{z0}^p$
167	IW^p	inwestycje własne	$IW_i^p = Z_i^p - W_{zi}^p$	mld zł/okres	
168	W_T^p	łącznie wynagrodzenia prywatne	$W_{Ti}^p = W_i^p + W_{zi-1}^p$	mld zł/okres	

169	T^p	łączne podatki i wpłaty do budżetu	$T_i^p = T_{zi}^p + T_{si}^p$	mld zł/okres	
170	p_d^p	pożądany poziom cen (sekt. prywatny)	$g_{di}^p = \text{CenaProd}(t_{si}^p, t_i^p, \alpha_i, \delta_{ki-1}^p, N_i^p, Y_i^p, K_{i-1}^p, \Delta T_i)$	b. w.	
171	ΔC_d^p	popyt na kredyt	$\Delta C_{di}^p = \Delta C_i^{pM} - \min [0, Z_{ri}^p]$	mld zł/okres	$= \Delta C_0^{pM}$
172	ΔC^p	kredyty zrealizowany	$\Delta C_i^p = \Delta C_{di}^p \cdot \eta_{di}^C$	mld zł/okres	$= \Delta C_{d0}^p \cdot \eta_{d0}^C$
173	S^p	chwilowe depozyty (części zysku wykorzystywane w nast. okresie)	$S_i^p = \bar{F}_i^M + W_{zi}^p + N_{ai}^p$	mld zł	
174	IA_d^p	popyt producenta prywatnego na dobra inwestycyjne krajowe	$IA_{di}^p = (1 - c_{imi}^p) \cdot (S_{i-1}^p + \Delta C_{i-1}^p - W_{zi}^p) / p_i^j$	mld zł const/okres	
175	IA^p	rozpocznane inwestycje (zakup)	$IA_i^p = IA_{di}^p \cdot (\eta_{di}^j + (c_{imi}^p / (1 - c_{imi}^p) + (1 - \eta_{di}^j))) \cdot p_{i-1}^j / p_{Ti-1}^j$	mld zł const/okres	$= IA_0^p$
176					
177	RI^p	uruchamiane inwestycje (z opóźnieniem)	$RI_i^p = IA_{i-\Delta t}^p$	mld zł const/okres	$\Delta /$ wartości początkowych
178	MI^p	inwestycje modernizacyjne	$MI_i^p = RI_i^p \cdot cm_i^p$	mld zł const/okres	

179	RRI_i^p	inwestycje restrukturyzacyjne	$RRI_i^p = RI_i^p \cdot cr_i^{pp}$	mld zł const/okres
180	DI_i^p	inwestycje odtworzeniowe	$DI_i^p = (RI_i^p - MI_i^p - RRI_i^p) \cdot \alpha_i^p$	mld zł const/okres
181	$\Delta\delta_i^p$	zmieniona wydajność kapitału	$\Delta\delta_i^p = (\delta_i^p \cdot MI_i^p + \Delta\delta_{i-1}^p \cdot K_{i-1}^p + \Delta\delta_{i-1}^g \cdot \Delta K_i \cdot st20) / (MI_i^p + K_{i-1}^p + \Delta K_i)$	b. w. $= \delta_0^p$
182	$\Delta\varphi_i^p$	zmieniona produktywność produkcji	$\Delta\varphi_i^p = (\Delta\varphi_{i-1}^p \cdot ((1 - st1) \cdot \exp(-RRI_i^p / K_{i-1}^p) + st1) \cdot K_{i-1}^p + \Delta K_i \cdot st21 \cdot \Delta\varphi_{i-1}^g) / (K_{i-1}^p + \Delta K_i)$	b. w. $= rrf_0^p$

ZMIENNE ŁĄCZNE PRZEDS. PRYWATNYCH I PAŃSTWOWYCH SEKT. PRODUKCJI MATERIAŁÓW
(pełne symbole zmiennych)

185	Y_i^M	produkt sektora materiałowego na rynek krajowy	$Y_i^M = Y_{si}^g + Y_{si}^p$	mld zł const/okres	$Y_0^M = Y_{s0}^g + Y_{s0}^p$
186	YZ_i^M	zapasy produktu sektora produkcji materiałów	$YZ_i^M = YZ_i^g + YZ_i^p$	mld zł const	$YZ_0^M = YZ_0^g + YZ_0^p$
187	Y_r^M	produkcja sprzedana sektora produkcji materiałów (w kraju)	$Y_{ri}^M = Y_{ri}^g + Y_{ri}^p$	mld zł const/okres	$Y_{r0}^M = Y_{s0}^g + Y_{s0}^p$
188	EX_i^M	eksport sektora (ilościowo)	$EX_i^M = EX_i^g + EX_i^p$	mld zł const/okres	$EX_0^M = EX_0^g + EX_0^p$

189	D_{ex}^M	przychód z eksportu	$D_{ex}^M = D_{ex}^g + D_{ex}^p$	mld zł/okres	
190	Y_{dl}^M	popyt na dobra inwestycyjne krajowe	$Y_{dl}^M = IA_{di}^g + IA_{di}^p$	mld zł const/okres	
191	D_{ri}^M	zakupy inwestycyjne sekt. produkcji materiałów (w kraju)	$D_{ri}^M = Y_{dli}^M \cdot \eta_{di}^I \cdot p_{i-1}^I$	mld zł/okres	
192	Y_{iml}^M	wydatki na import dóbr inwestycyjnych	$Y_{iml}^M = (IA_{di}^g \cdot C_{imi}^g / (1 - C_{imi}^g) + IA_{di}^p \cdot C_{imi}^p / (1 - C_{imi}^p) + Y_{dli}^M (1 - \eta_{di}^I)) \cdot p_{i-1}^I$	mld zł/okres	
193	Y_{dm}^M	popyt na materiały krajowe	$Y_{dm}^M = Y_{dmi}^g + Y_{dmi}^p$	mld zł const/okres	
194	D_{rm}^M	zakupy materiałów sekt. produkcji materiałów (w kraju)	$D_{rm}^M = N_{mi}^g + N_{mi}^p$	mld zł/okres	
195	D_{imm}^M	wydatki na import materiałów	$D_{imm}^M = N_{im}^g + N_{im}^p$	mld zł/okres	
196	Y_{dc}^M	popyt na dobra konsumpcyjne	$Y_{dc}^M = 0$	mld zł/okres	
197	D_{rc}^M	zakupy konsumpcyjne sekt. produkcji materiałów (w kraju)	$D_{rc}^M = 0$	mld zł/okres	
198	D_{imc}^M	wydatki na import dóbr konsumpcyjnych sektora produkcji materiałów	$D_{imc}^M = 0$	mld zł/okres	

199	T^M	podatki sektora produkcji materiałów	$T_i^M = T_i^g + T_i^p$	mld zł/okres	
200	T_w^M	ubezpieczenia sektora produkcji materiałów	$T_w^M = T_w^g + T_w^p$	mld zł/okres	
201	T_{im}^M	opłaty celne sektora materiałów	$T_{im}^M = T_{im}^g + T_{im}^p$	mld zł/okres	
202	L^M	zatrudnienie sektora produkcji materiałów	$L_i^M = L_i^g + L_i^p$	mln osób	$L_0^M = L_0^g + L_0^p$
203	W^M	płace sektora produkcji materiałów	$W_i^M = W_{Ti}^g + W_{Tf}^p$	mld zł/okres	
204	DC_d^M	popyt na kredyt	$\Delta C_{di}^M = \Delta C_{di}^g + \Delta C_{di}^p$	mld zł/okres	
205	C^M	zadłużenie sekt. produkcji materiałów	DebtMat = DebtGov C + DebtPriv C $C_i^M = C_i^g + C_i^p$	mld zł	$C_0^M = C_0^g + C_0^p$
206	$C\%^M$	odsetki od kredytów	$C\%^M_i = C\%^g_i + C\%^p_i$	mld zł/okres	

Investycje w poprzednich Δt okresach

210	PP	0,600	0,600	0,600	0,600
211	PG	0,604	0,604	0,604	0,604

Bilanse sprawdzające sektora (produkcji materiałów):

218	przychody:	$\text{przychody} = Y_{r,i}^M \cdot p_{i-1}^M + D_{\text{ex},i}^g + D_{\text{ex},i}^p + \text{Dot}_i^M + \Delta K_{p,i}^M + I_i^{\text{ZM}} - IW_i^{\text{GM}} - IW_i^{\text{GM}}$	mld zł/okres
219	wydatki:	$\text{wydatki} = D_{M,i}^M + D_{I,i}^M + D_{C,i}^M + T_i^M + T_{wi}^M + W_i^M + C\%_i^M + D_{\text{im},i}^M + D_{\text{im},M,i}^M + T_{\text{im},i}^M$	mld zł/okres
220	ΔC zmiana poziomu kredytu	$\Delta C_i^M = C_i^M - C_{i-1}^M$	mld zł
221	zmiana depozytów chwilowych	$\Delta S_i^M = S_i^g - S_{i-1}^g + S_i^p - S_{i-1}^p$	mld zł
222	wartość zapasy nominalnie	$\text{wartość zapasów} = YZ_i^M \cdot p_i^M$	mld zł
223	bilans finansowy sektora	$\text{przychody} - \text{wydatki} + \Delta C_i^M = 0$	mld zł
227	bilans wartościowy materiałów na rynku krajowym	$Y_{r,i}^M \cdot p_{i-1}^M - (D_{M,i}^M + D_{M,i}^I + D_{M,i}^C) = 0$	mld zł/okres

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, Owsiański 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 wspomaganie 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 Symposium 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

