



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

2.6. Model sektora finansowo-bankowego

2.6.1. Procesy gospodarcze opisywane przez model.

Sektor finansowy składa się z banków, kantorów i poczty. Zaliczymy również do niego Ministerstwo Finansów w części obejmującej jego funkcjonowanie, jako emitenta bonów i obligacji skarbowych. Sektor ten jest pośrednikiem finansowym umożliwiającym podmiotom gospodarczym wzajemne zaciąganie zobowiązań finansowych. Złożoność modelu sektora finansowego zależy od zakresu usług finansowych, jakie świadczy sektor finansowy na rzecz poszczególnych podmiotów (sektorów) gospodarczych (np.: gromadzenie i oprocentowanie depozytów złotych, udzielanie i oprocentowanie kredytów dewizowych, itp.) i wynika z potrzeb obsługi tych rodzajów finansowych zachowań podmiotów, które określane są na etapie formułowania ich modeli.

Ze względu na ograniczony zakres modelowania finansowych zachowań podmiotów gospodarczych, ograniczony jest również model sektora finansowego. Posługuje się on, na przykład, finansowymi strumieniami i zasobami *netto*, co umożliwia tylko pośrednie modelowanie wpływu polityki pieniężnej na gospodarkę. Zrealizowany jest w oddzielnym arkuszu kalkulacyjnym.

2.6.2. Opis modelu

2.6.2.1. Konstrukcja modelu sektora finansowego

W modelu sektora finansowego koncentrują się przepływy finansowe pomiędzy podmiotami niefinansowymi krajowymi oraz między tymi podmiotami i zagranicą. Ze względu na jego integrującą rolę dla całego modelu, przedstawimy strukturę zagregowanych przepływów finansowych modelu. Kluczem do określenia modelu sektora finansowego są równania bilansowe ograniczeń budżetowych, wyodrębnionych w całym modelu sektorów gospodarczych. Składniki tych równań określają, między innymi, jakiego rodzaju usług finansowych wymaga konkretny sektor. Równania bilansowe strumieni finansowych (ograniczenia budżetowe) dla k -tego z zagregowanych sektorów gospodarczych mają jednolitą postać:

$$P^k (\text{przychody}) = V^k (\text{wydatki} + \text{oszczędności}). \quad (2.1)$$

gdzie k oznacza: producentów (P), gospodarstwa domowe (H), sektor budżetowy (B) lub zagranicę (Z).

Przyjęto, że przyrost zadłużenia (nowe kredyty) są pozycją przychodów. W równaniach typu (2.1) wyodrębnione będą przede wszystkim te strumienie wymiany

poszczególnych sektorów z sektorem finansowym, które wymagają operacji *aktywnych* od sektora finansowego. Są to operacje, w wyniku których może zmienić się suma bilansowa sektora (podaż pieniądza). Reszta składników równań jest agregowana. Odpowiada to założeniu, że każdy sektor gospodarczy reguluje swoje płatności, dotyczące zaciągania zobowiązań netto (wpłaty i wycofywanie depozytów, zaciąganie i spłaty kredytów) i ich obsługi (odsetki), i żadne inne, przez system bankowy. Oznacza to, że w modelu pozostałe płatności regulowane są bezpośrednimi przepływami finansowymi między sektorami (np. przez obrót bezgotówkowy, który co prawda też wymaga pośrednictwa banków, ale *biernego*).

Model sektora finansowego „obsługuje”, w ramach operacji aktywnych, następujące, zagregowane (np. przedsiębiorstwa), sektory gospodarcze modelu, kontaktując się z nimi poprzez wymienione niżej przepływy finansowe:

producenci (P)

ΔC_i^{np} – kwartalny przyrost kredytów netto przedsiębiorstw,

$C\%_i^{np}$ – kwartalne spłaty odsetek od zaciągniętych przez przedsiębiorstwa kredytów netto;

gospodarstwa domowe (H)

$S\%_i^h$ – przychody gospodarstw domowych, będące oprocentowaniem od zgromadzonych oszczędności (w tym od obligacji skarbowych),

ΔS_i^h – przyrost oszczędności netto gospodarstw domowych (w tym nowo zakupione obligacje skarbowe);

sektor budżetowy (B)

ΔZB_i – przyrost zadłużenia netto sektora budżetowego (w tym emisja nowych obligacji skarbowych),

$ZB\%_i$ – spłata odsetek od zaciągniętych przez sektor budżetowy pożyczek i kredytów (obsługa zadłużenia krajowego),

ΔZZ_i – koszt obsługi zadłużenia zagranicznego (oprocentowanie i spłaty zadłużenia);

zagranica (Z)

ΔZZ_i – przychody zagranicy będące kosztami obsługi zadłużenia zagranicznego,

BW_i – bilans wymiany walutowej z zagranicą (czyli bilans płatniczy modelu lub przyrost oszczędności zagranicy w polskim systemie finansowym ze znakiem minus):

$$BW_i = -\Delta S_i^z \quad (2.2)$$

Tablica 2.1 przedstawia, dla każdego okresu i , przepływy finansowe pomiędzy sektorami gospodarczymi modelu.

Tablica 2.1 Tablica przepływów finansowych pomiędzy sektorami

sektory gospodarcze	P	H	B	Z	F	suma przychodów
P	×	Y^h	$D_b^M + D_b^I + D_b^C$	$IB_k + Ex$	ΔC^{np}	P^p
H	W_T^P	×	W_T^b	NOB	$S\%_i^h$	P^h
B	$T^{im} + T + T_u$	$T^h + T^k$	×	0	ΔZB	P^b
Z	$D_{im}^M + D_{im}^I$	IM^h	0	×	ΔZZ	P^z
F	$C\%_i^{np}$	ΔS^h	$ZB\% + \Delta ZZ$	ΔS^z	×	P^f
suma wydatków	V^p	V^h	V^b	V^z	V^f	Σ

Obszar zacieniowany obejmuje przychody i wydatki modelu sektora finansowego. Oznaczenia wpisane w jasnych częściach tabeli objaśnione są w poprzednich paragrafach, opisujących pozostałe sektory całego modelu.

Przepływy finansowe (nominalne) czytane w kolumnach są, poniesionymi w danym okresie, wydatkami sektora w k -tej kolumnie na rzecz pozostałych sektorów, natomiast czytane w wierszach, są przychodami sektora w j -tym wierszu od pozostałych sektorów.

Dla przejrzystości pominięto indeks i .

Ze względu na istnienie czterech równości typu (2.1) oraz na fakt, że suma Σ wszystkich elementów tablicy liczona kolumnami i wierszami musi być ta sama, dla każdego i zachodzi następująca równość, będąca zasadniczym równaniem (ograniczeniem budżetowym) sektora finansowego (F):

$$P_i^f = V_i^f \quad (2.3)$$

lub, po przekształceniach i redukcji

$$\Delta C_i^{np} + \Delta ZB_i - \Delta S_i^h - \Delta S_i^z = C\%_i^{np} + ZB\%_i - S\%_i^h \quad (2.4)$$

Prawa strona powyższej równości jest bilansem okresowych wpłat i wypłat krajowych zobowiązań odsetkowych. Odsetki wpłacane przez zadłużone przedsiębiorstwa i budżet wypłacane są gospodarstwom domowym. Wprowadzimy oznaczenie

$$\Delta R_i = C\%_i^{np} + ZB\%_i - S\%_i^h \quad (2.5)$$

Wielkość ΔR_i reprezentuje zysk sektora finansowego, będąc jednocześnie wielkością niezbilansowania przepływów finansowych pomiędzy pozostałymi sektorami. Wtedy równanie modelu sektora finansowego ma, dla **strumieni**, postać

$$BW_i + \Delta C_i^{np} + \Delta ZB_i = \Delta S_i^h + \Delta R_i \quad (2.6)$$

Wynika stąd, że odpowiednie równanie dla **zasobów** sektora finansowego ma postać

$$AZ_i^n + C_i^{np} + ZB_i = S_i^h + R_i \quad (2.7)$$

gdzie:

AZ_i^n – aktywa zagraniczne netto (suma dotychczasowych bilansów wymiany walutowej z zagranicą).

Szczegółową interpretację (w języku danych) poszczególnych pozycji bilansu (2.7) można znaleźć w paragrafie 3.1.3 dotyczącym analizy i wykorzystania danych finansowo – bankowych.

Scharakteryzowany w ten sposób sektor finansowy jest sektorem *krajowym* ponieważ nie prowadzi rachunku zadłużenia zagranicznego ZZ i nie obsługuje go. Jest tylko pośrednikiem w przekazywaniu i zmianie zobowiązań zagranicznych kraju wobec zagranicznego sektora finansowego (np. banków z Klubu Paryskiego lub Londyńskiego, Banku Światowego czy MFW).

2.6.2.2. Wymiana z zagranicą

Ze względu na swoistą odrębność oraz ze względu na bezpośredni wpływ wymiany z zagranicą na pozycję BW lub AZ^n sektora finansowego (konieczność wymiany walut), zdecydowano się dołączyć podmodel wymiany walutowej z zagranicą do arkusza modelu sektora finansowego. Model uwzględnia cztery elementy wymiany walutowej z zagranicą: handel zagraniczny (eksport i import towarów i usług), skup walut, inwestycje bezpośrednie i obsługę zadłużenia zagranicznego. Saldo bilansu wymiany walutowej z zagranicą dla modelu wyraża się wzorem:

$$BW_i = BHZ_i + NOB_i + I_{bi} - \Delta ZZ_i \quad (2.8)$$

gdzie:

BHZ_i – kwartalne saldo bilansu handlu zagranicznego,

NOB_i – kwartalne saldo nie sklasyfikowanych obrotów bieżących (saldo skupu i sprzedaży walut),

I_{bi} – kwartalne saldo bezpośrednich inwestycji zagranicznych,

ΔZZ_i – kwartalna obsługa zadłużenia zagranicznego.

Tylko bilans handlu zagranicznego jest wielkością modelowaną. Obliczany jest na podstawie modelowanych wielkości eksportu i importu poszczególnych sektorów modelu oraz kursu walutowego. Trzy ostatnie wielkości bilansu wymiany są zmiennymi egzogenicznymi, które mogą służyć do badania skutków strategii spłat zadłużenia zagranicznego przy danych scenariuszach przebiegów dwóch pozostałych wielkości.

2.6.2.3. Wielkości wejściowe i wyjściowe modelu

Zasadniczymi zmiennymi wyznaczanymi przez model sektora finansowego są:

- stopa oprocentowania kredytów r_k ,
- stopa oprocentowania depozytów r_d .

Stopa oprocentowania kredytów jest wyznaczana na podstawie inflacji oczekiwanej przez sektor finansowy. Stopa oprocentowania oszczędności określona jest jako stały ułamek stopy oprocentowania kredytów i dobrana tak, aby poziom niezbilansowania modelu sektora finansowego był bliski obliczeniowemu (paragraf 3.1.3 wzór (3.11)). Wielkość ta agreguje niezbilansowanie danych i uproszczenia modelu polegające, między innymi, na nie uwzględnianiu mniej ważnych składników bilansów. Na podstawie obu stóp obliczane są zobowiązania i należności odsetkowe.

Ze względu na niemożność określenia podaży kredytu w oparciu o pozycje netto sektora finansowego, działanie rynku kredytu komercyjnego zastąpiono egzogeniczną zmienną ΔC^{np} . Zmienna ta jest główną zmienną, która, obok stóp procentowych (tu: wpływających głównie na zmianę oszczędności netto) i kursu walutowego (wpływającego na zmianę aktywów zagranicznych netto), umożliwia symulację polityki pieniężnej.

Do arkusza kalkulacyjnego, zawierającego model sektora finansowego, dołączono również algorytm obliczania podziału zysków producentów przeznaczonych na inwestycje (realokacja kapitału finansowego). Podział ten jest formą bezpośrednich przepływów finansowych pomiędzy gospodarczymi podmiotami niefinansowymi. Wymaga on od rzeczywistego sektora finansowego tylko biernych operacji finansowych i, zgodnie z pierwotnymi założeniami, nie wchodzi w skład jego modelu. Dołączono go ze względu na ten sam rodzaj opisywanych przepływów.

W arkuszu modelu sektora finansowego ustalane są egzogenicznie lub szacowane następujące wielkości:

- zrealizowany nowy kredyt netto przedsiębiorstw ΔC^{np} (dokładniej: współczynniki zaspokojenia nowych potrzeb kredytowych, będące relacjami pomiędzy kredytem zrealizowanym a potrzebami kredytowymi),

- średni kwartalny kurs walutowy ρ ,
- indeksy cen światowych (dla eksportu),
- indeksy cen importowych,
- wielkość kwartalnej obsługi zadłużenia zagranicznego ΔZZ ,
- saldo skupu i sprzedaży walut,
- saldo bezpośrednich inwestycji zagranicznych,
- współczynniki redystrybucji zysków,
- pozostałe parametry (np. warunki początkowe).

Wielkości te są sterowaniami dla części realnej całego modelu.

Model sektora finansowego odwzorowuje niektóre istotne możliwości sterowania wartościami składników bilansu rzeczywistego sektora. Model ten ma bezpośredni wpływ tylko na wielkość ΔC^{np} . Na poziom bilansu wymiany walutowej z zagranicą BW ma wpływ poprzez kurs walutowy, na poziom zadłużenia budżetu ZB – poprzez stopę oprocentowania kredytów, natomiast na poziom oszczędności netto gospodarstw domowych S^h – poprzez stopę oprocentowania depozytów. Ostatnie trzy endogeniczne wielkości zależą głównie od sfery realnej modelu. Na poziom niezbilansowania R wpływa głównie sektor finansowy, ale pośrednio, przez obie stopy procentowe.

(arkusz: Bank)

Tablica 2.4 Sektor finansowo-bankowy i wymiana zagraniczna

Numer wiersza arkusza	Symbol matematyczny	Opis zmiennej	wartość obliczana	jednostki	Warunek początkowy (grudzień 1993 r)
-----------------------	---------------------	---------------	-------------------	-----------	--------------------------------------

7	ΔT	krok dyskretyzacji	$\Delta T = 0,25$	rok	0,25
8	n_i	numer danych	$n_i = n_{i-1} + 1$		0
9	T_i	data kroku symulacji	$T_i = T_{i-1} + \Delta T$	data kalendarzowa	Dec-93

Parametry modelu

12	b_1	parametr prognozy inflacji	$b_1 = 0,9$	b. w.	0,90
13	b_2	bezwładność stopy oprocentowania kredytów	$b_2 = sf5$	b. w.	0,8 (arkusz Main)

14	b_3	waga oczekiwanych inflacyjnych w stopie oprocentowania, kredytów	$b_3 = 1$	b. w.	1,00
----	-------	--	-----------	-------	------

Parametry scenariusza:

19	ρ	kurs dolara	$\rho_i = 2,12$	zł/\$	2,12
20	ΔZZ	spłaty kwartalne zadłużenia zagranicznego państwa	$\Delta ZZ_i = 0,71$	mld \$/okres	0
21	I_b	inwestycje zagraniczne bezpośrednio netto	$I_{bi} = I_{b,i-1} + 0,07$	mld zł/okres	$I_{b0} = 0,49$
22	p_w^C	względny poziom cen światowych (dobra konsumpcyjne)	$p_{wi}^C = 1,015$	b. w.	1
23	p_w^I	względny poziom cen światowych (dobra inwestycyjne)	$p_{wi}^I = 1,02$	b. w.	1
24	p_w^M	względny poziom cen światowych (dobra materiałowe)	$p_{wi}^M = 1,01$	b. w.	1

25	t_t	terms of trade	$t_{ij} = 1,04$	b. w.	1
26	NOB	nie sklasyfikowane obroty bieżące (skup walut)	$NOB_j = 6,34$	mld zł/okres	$NOB_0 = 0,9$

Wejścia z innych podsystemów

31	f	kwartalna stopa inflacji	f_j (arkusz Main)	b. w.	f_0 (arkusz Main)
32	C_3	cła + akcyza + podatek importowy	$C_{3j} = A3_j + A5_j$ (sektor budżetowy)	b. w.	$C_{30} = A3_0 + A5_0$
37	Z^C	PPRODUCENCI zysk od C przeznaczony do redystrybucji	$Z_j^C = /W_j^{pC}$ (sektor produkcji art. konsumpc.)	mld zł/okres	$Z_0^C = /W_0^{pC}$
38	Z^I	zysk od I przeznaczony do redystrybucji	$Z_j^I = /W_j^{pI}$ (sektor produkcji dóbr inwestyc.)	mld zł/okres	$Z_0^I = /W_0^{pI}$
39	Z^M	zysk od M przeznaczony do redystrybucji	$Z_j^M = /W_j^{pM}$ (sektor produkcji materiałów)	mld zł/okres	$Z_0^M = /W_0^{pM}$

41	E_x^C	wartość eksportu prod. art. konsum.	$E_x^C = D_{ex\ i}^C$ (sektor produkcji art. konsumpc.)	mld zł/okres	
42	IM^C	wartość importu prod. art. konsum.	$IM_i^C = D_{imC\ i}^C + Y_{iml\ i}^C + D_{imM\ i}^C$ (sektory produkcji)	mld zł/okres	
43	E_x^I	wartość eksportu prod. dóbr inwest.	$E_x^I = D_{ex\ i}^I$ (sektor produkcji dóbr inwestyc.)	mld zł/okres	
44	IM^I	wartość importu prod. dóbr inwest.	$IM_i^I = D_{imC\ i}^I + Y_{iml\ i}^I + D_{imM\ i}^I$ (sektory produkcji)	mld zł/okres	
45	E_x^M	wartość eksportu prod. materiałów	$E_x^M = D_{ex\ i}^M$ (sektor produkcji materiałów)	mld zł/okres	
46	IM^M	wartość importu prod. materiałów	$IM_i^M = D_{imC\ i}^M + Y_{iml\ i}^M + D_{imM\ i}^M$ (sektory produkcji)	mld zł/okres	
48	C^{nC}	stan kredytów netto prod. art. konsumpc.	$C_i^{nC} = C_i^C$ (sektor produkcji art. konsumpc.)	mld zł	$C_0^{nC} = C_0^C$
49	C^{nI}	stan kredytów netto prod. art. inwest.	$C_i^{nI} = C_i^I$ (sektor produkcji dóbr inwestyc.)	mld zł	$C_0^{nI} = C_0^I$
50	C^{nM}	stan kredytów netto prod. materiałów	$C_i^{nM} = C_i^M$ (sektor produkcji materiałów)	mld zł	$C_0^{nM} = C_0^M$

52	ΔC_d^C	popyt na nowy kredyt prod. art. kons.	$\Delta C_{d,i}^C = \Delta C_{d,i}^{PC} + \Delta C_{d,i}^{GC}$ (sektor produkcji art. konsumpc.)	mld zł/okres	$\Delta C_{d,0}^C =$ $\Delta C_{d,0}^{PC} +$ $\Delta C_{d,0}^{GC}$
53	ΔC_d^I	popyt na nowy kredyt prod. art. inwest.	$\Delta C_{d,i}^I = \Delta C_{d,i}^{PI} + \Delta C_{d,i}^{GI}$ (sektor produkcji dóbr inwestyc.)	mld zł/okres	$\Delta C_{d,0}^I =$ $\Delta C_{d,0}^{PI} +$ $\Delta C_{d,0}^{GI}$
54	ΔC_d^M	popyt na nowy kredyt prod. materiałów	$\Delta C_{d,i}^M = \Delta C_{d,i}^{PM} + \Delta C_{d,i}^{GM}$ (sektor produkcji materiałów)	mld zł/okres	$\Delta C_{d,0}^M =$ $\Delta C_{d,0}^{PM} +$ $\Delta C_{d,0}^{GM}$
		GOSPODARSTWA DOMOWE			
58	IM^h	wartość importu gospod. domowych (z opłatami granicznymi)	IM_i^h (sektor gospodarstw domowych)	mld zł/okres	
59	S^h	stan oszczędności netto gospodarstw domowych	S_i^h (sektor gospodarstw domowych)	mld zł	S_0^h
		BUDŻET			
63	ΔZB	kwartalny deficyt budżetowy	$\Delta ZB_i = \Delta Db_i$ (sektor budżetowy)	mld zł/okres	

zmienne stanu					
inne zmienne					
73	f_b^e	Banki a kwartalna, oczekiwana przez system bankowy, stopa inflacji	$f_{b,i}^e = b_1 \cdot f_{i-1}$	b. w.	
74	r_k	roczna stopa oprocentowania kredytów	$r_{k,i} = \max \{0,01; b_2 \cdot r_{k,i-1} + (1 - b_2) \cdot b_3 \cdot [(1 + f_{b,i}^e)^{1/\Delta T} - 1]\}$	b. w.	0,4
PRODUCENCI					
78	Z^p	zysk sumaryczny do redystrybucji	$Z_i^p = Z_i^C + Z_i^I + Z_i^M$	mld zł/okres	$Z_0^p = Z_0^C + Z_0^I + Z_0^M$
79	ΔK^C	zysk dla prod. C po redystrybucji	$\Delta K_i^C = Z_i^p / 3$	mld zł/okres	$\Delta K_0^C = Z_0^p / 3$
80	ΔK^I	zysk dla prod. I po redystrybucji	$\Delta K_i^I = Z_i^p / 3$	mld zł/okres	$\Delta K_0^I = Z_0^p / 3$

81	ΔK^M	zysk dla prod. M po redystrybucji	$\Delta K_i^M = Z_i^P / 3$	mld zł/okres	$\Delta K_0^M = Z_0^P / 3$
83	C^{np}	stan kredytów netto producentów	$C_i^{np} = C_i^{nC} + C_i^{nl} + C_i^{nM}$	mld zł	$C_0^{np} = C_0^{nC} + C_0^{nl} + C_0^{nM}$
84	ΔC^{np}	zmiana stanu kredytów netto producentów	$\Delta C_i^{np} = C_i^{np} - C_{i-1}^{np}$	mld zł/okres	3
85	ΔC_d^{np}	popyt na nowy kredyt netto dla producentów	$\Delta C_{d,i}^{np} = \Delta C_{d,i}^C + \Delta C_{d,i}^I + \Delta C_{d,i}^M$	mld zł/okres	$\Delta C_{d,0}^{np} = \Delta C_{d,0}^C + \Delta C_{d,0}^I + \Delta C_{d,0}^M$
		ZAGRANICA			
92	p_T	indeks cen importowych w zł (konsumpcyjne)	$p_{Ti} = \rho_i \cdot p_{w,i}^C \cdot (1 + c_{3i}) / 2,12$	zł/\$	$p_{T0} = \rho_0 \cdot p_{w,0}^C \cdot (1 + c_{30}) / 2,12$
93	p_T^I	indeks cen importowych w zł (inwestycyjne)	$p_{Ti}^I = \rho_i \cdot p_{w,i}^I / 2,12$	zł/\$	$p_{T0}^I = \rho_0 \cdot p_{w,0}^I / 2,12$

94	p_T^M	indeks cen importowych w zł (materiały)	$p_{T,i}^M = \rho_i \cdot p_{w,i}^M / 2,12$	zł/\$	$\frac{p_{T,0}^M}{p_{w,0}^M} = \rho_0 \cdot \frac{M}{2,12}$
95	IM	wartość importu	$IM_i = IM_i^C + IM_i^I + IM_i^M + IM_i^h - T_{im,i}^h$	mld zł/okres	
96	E_x	wartość eksportu	$E_{xi} = E_{xi}^C + E_{xi}^I + E_{xi}^M$	mld zł/okres	
97	ΔZZ	obsługa zadłużenia zagranicznego	$\Delta ZZ_i = \Delta zzz_i \cdot \rho_i$	mld zł/okres	
98	BW	bilans płatniczy (bilans wymiany walutowej z zagranicą)	$BW_i = E_{xi} - IM_i + I_{bi} + NOB_i - \Delta ZZ_i$	mld zł/okres	
		BUDŻET			
101	ZB	stan krajowego zadłużenia budżetu	$ZB_i = ZB_{i-1} + \Delta ZB_i$	mld zł	18
102	$ZB\%$	obsługa długu krajowego	$ZB\%_i = ZB_{i-1} \cdot r_{k,i-1} \cdot \Delta T$	mld zł/okres	
		GOSPODARSTWA DOMOWE			
106	ΔS^h	przyrost oszczędności gospodarstw domowych	$\Delta S_i^h = S_i^h - S_{i-1}^h$	mld zł/okres	

107	T_{im}^h	cła importowe	$T_{im}^h = IM_i^h \cdot C_{3i} / (1 + C_{3i})$	mld zł/okres	
		Banki b			
110	r_d	roczna stopa oprocentowania depozytów	$r_{di} = sf6 \cdot r_{ki}$	b. w.	$r_{d0} = sf6 \cdot r_{k0}$ (arkusz Main)
		KONTROLA ZBILANSOWANIA MODELU			
115	BFM	bilans finansowy ex post dla modelu	$BFM_i = \Delta S_i^h - \Delta ZB_i - \Delta C_{d,i}^{np} - BW_i$	mld zł/okres	
RYNEK KREDYTOWY					
119	C_d^{np}	popyt producentów na kredyt netto	$C_{d,i}^{np} = C_{d,i-1}^{np} + \Delta C_{d,i}^{np}$	mld zł	7,1
120	ZB_d	popyt budżetu na kredyt	$ZB_{di} = ZB_i$	mld zł	
121	C_d^n	całkowity popyt na kredyt netto	$C_{d,i}^n = C_{d,i}^{np} + ZB_{di}$	mld zł	

124	C_s^P	podaż kredytu dla producentów (tu: popyt całkowicie zaspokojony)	$C_{s_i}^P$ ($= C_{d_i}^{np}$)	mld zł	7,1
126	ΔC_s^{np}	nowy kredyt netto oferowany producentom	$\Delta C_{s_i}^{np} = C_{s_i}^P - C_{s_{i-1}}^{np}$	mld zł/okres	
128	s^C	współczynnik zasp. potrzeb kred. prod.	$s_i^C = \Delta C_{s_i}^{np} / \Delta C_{d_i}^{np}$	b. w.	1
129	η_d^{CC}	współczynnik zasp. potrzeb kred. prod. C	$\eta_{d_i}^{CC} = s_i^C$	b. w.	1
130	η_d^{CI}	współczynnik zasp. potrzeb kred. prod. I	$\eta_{d_i}^{CI} = s_i^C$	b. w.	1
131	η_d^{CM}	współczynnik zasp. potrzeb kred. prod. M	$\eta_{d_i}^{CM} = s_i^C$	b. w.	1

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, Owsieński 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 Sympozium 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, München-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, München-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

