



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

5.2.5. Rozwiązania efektywne przy zmiennych decyzyjnych dotyczących kursu walutowego i stopy kredytowej

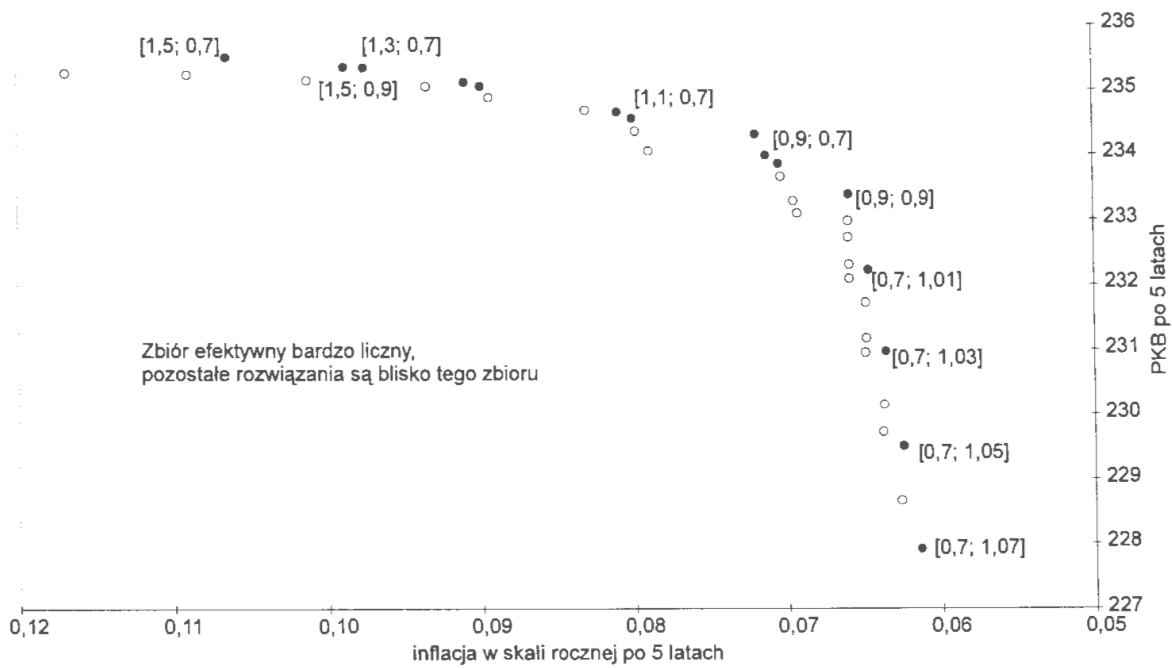
Analizując wyniki symulacji przy wymienionych w tytule wielkościach wejściowych, traktowanych jako zmienne decyzyjne, należy pamiętać, że są one zmieniane nie bezpośrednio, ale poprzez parametry reguł decyzyjnych oraz, że badane są głównie skutki bezpośrednio ich zmiany (wyjątkiem jest, uwzględniona w modelu, zmiana popytu na dobra konsumpcyjne z importu, spowodowana zmianą kursu walutowego i zmiana skłonności do oszczędzania, spowodowana zmianą stopy oprocentowania oszczędności). Pominięto w modelu bezpośrednią zależność strumienia kredytów od stopy oprocentowania.

Dla parametrów, wiążących kurs walutowy i stopę kredytową z inflacją, wybranych jako zmienne decyzyjne, poszukiwanie zbiorów efektywnych (w ograniczonej *a priori* przestrzeni decyzji) może prowadzić do mało konstruktywnych wniosków. Na przykład, zbiór rozwiązań dla tych zmiennych decyzyjnych na płaszczyźnie PKB i inflacji, na końcu 5-letniego okresu, ma postać, jak na rys. 5.13. Zbiór rozwiązań efektywnych jest bardzo liczny, a ponadto pozostałe rozwiązania nie różnią się wiele od efektywnych. Decydent, jeśli nie potrafi ustalić bardzo precyzyjnie wag przywiązanych do wybranych wskaźników, praktycznie nie otrzymuje wskazówki, jakie wybrać rozwiązanie. Sytuacja zmienia się radykalnie, jeśli jako jeden ze wskaźników jakości, zamiast inflacji po 5 latach, przyjąć inflację po pierwszym roku (rys. 5. 14). Zbiór efektywny zawiera wówczas tylko 5 elementów i różnią się one wyraźnie od pozostałych rozwiązań. Jedna ze zmiennych zostaje jednoznacznie określone: stopa kredytowa zgodna z regułą, w której inflacja występuje z wagą równą 0,7 (realna stopa zmierza asymptotycznie do wartości ujemnych). Szybszy wzrost kursu walutowego względem inflacji (współczynnik 1,5) jest pożądanym, gdy ważniejszym kryterium jest PKB, natomiast spadek kursu walutowego (współczynnik 0,7) sprzyja mniejszej inflacji po pierwszym roku.

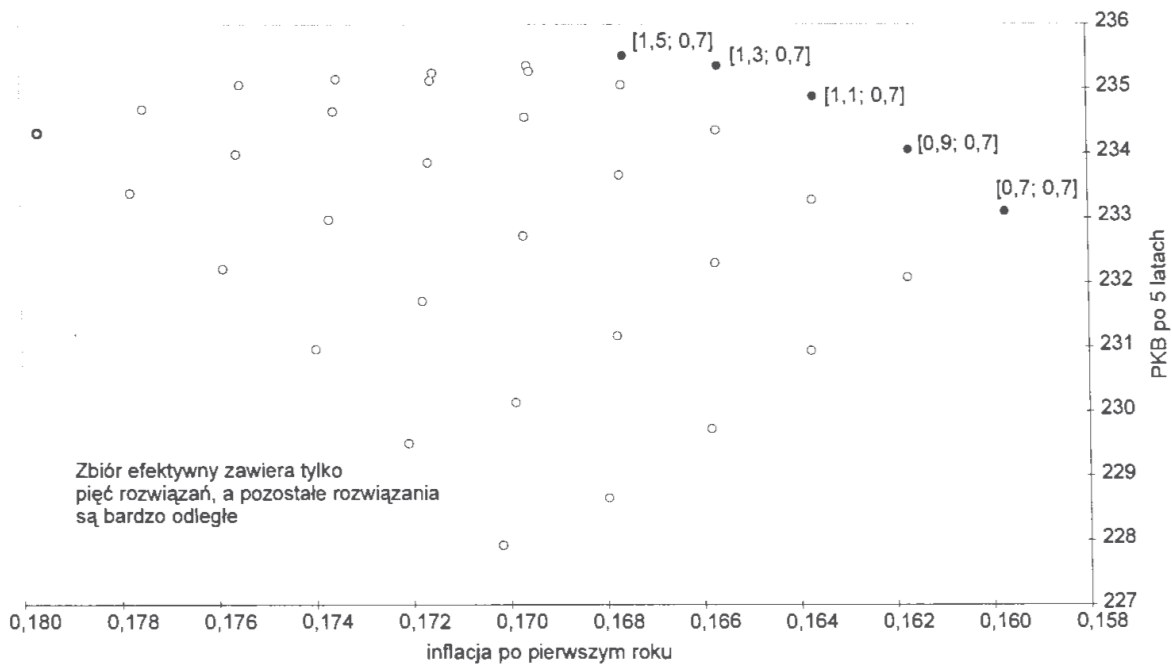
5.3. Konstruowania wybranych wariantów strategii

5.3.1. Scenariusze wyjściowe

Analiza charakterystyk wycinkowych modelu pozwala wybrać te, spośród rozwiązań efektywnych (również wycinkowych), które odpowiadają wysokiemu priorytetowi kryteriów wiodących dla poszczególnych (skrajnych) typów strategii. Składając wartości wszystkich zmiennych decyzyjnych wynikające z tych rozwiązań, otrzymujemy jeden scenariusz dla każdej z tych strategii. W ten sposób powstały scenariusze 1, 2, 3 z tablicy 5.1. Pierwszy z nich odpowiada strategii ograniczania inflacji, drugi – szybkiego wzrostu konsumpcji, trzeci – szybkiego rozwoju gospodarczego.



Rys. 5.13 Zbiór rozwiązań modelu na płaszczyźnie dwóch kryteriów: PKB i inflacji po 5 latach dla różnych parametrów funkcji kursu walutowego i stopy kredytowej



Rys. 5.14 Zbiór rozwiązań modelu na płaszczyźnie dwóch kryteriów: PKB i inflacji po 5 latach i inflacji po jednym roku dla różnych parametrów funkcji kursu walutowego i stopy kredytowej

W kolejnych punktach tego rozdziału zostaną przedstawione wyniki symulacji dla poszczególnych scenariuszy. Przedstawiona w nich analiza rozwiązań scenariuszy 1, 2, 3 – poparta znajomością charakterystyk wycinkowych modelu (rozdział 4) jest podstawą do konstrukcji scenariuszy 1a, 2a, 3a, które, realizując jedną z trzech podstawowych linii strategicznych, eliminują lub łagodzą jej negatywne skutki. W punkcie 5.2.9 przedstawiono scenariusz (scenariusz 4 z tablicy 5.1) zrównoważonego wzrostu, który jest skonstruowany jako scenariusz kompromisowy względem różnych celów i ma za zadanie połączenie korzystnych cech przedstawionych wyżej strategii skrajnych.

Tablica 5.1 Scenariusze zmiennych decyzyjnych dla wybranych typów strategii

zmienna decyzyjna		Strategia						
		1	1 a)	2	2 a)	3	3 a)	4
deficyt budżetowy	%	1	1	3,5	3,5	2	1,5	0,5
	PKB							
strumień kredytów dla przedsiębiorstw	%	1	1	13	13	15	13	13 (7,2)
	PKB							
udział sektora materiałowego w kredytach		0,45	0,45	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
udział sektora inwestycyjnego w kredytach		0,1	0,1	0,05	0,05	0,1	0,3	0,1
indeks płac względem PKB w pierwszych 2 latach		0,96	0,96	1,01	1,005	0,99	0,99	1,0
indeks płac względem PKB w następnych 3 latach		0,92	0,95	1,05	1,02	0,99	1,005	1,005
stopa podatku VAT		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
stopa podatku od osób fizycznych		0,06	0,06	0,11	0,11	0,11	0,10	0,1
współczynnik kursu walutowego		0,7	0,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
współczynnik stopy kredytowej		1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5
tempo prywatyzacji kapitału		0,11	0,11	0,08	0,08	0,1	0,1	0,15

Dla scenariusza bazowego (rozd. 3.3) wybrane zmienne miały wartości zgodne z tablicą 5.2 (dla wielkości zmiennych w czasie, jak: stopy podatkowe, kurs walutowy – podano wartości przybliżone).

Tablica 5.2 Wartości zmiennych decyzyjnych, określających strategię, w scenariuszu bazowym.

<i>zmienna decyzyjna</i>	scenariusz bazowy
deficyt budżetowy	3
strumień kredytów dla przedsiębiorstw prywatnych	2,5
udział sektora materiałowego w kredytach	0,45
udział sektora inwestycyjnego w kredytach	0,1
stopa podatku VAT	0,13
stopa podatku od osób fizycznych	0,11
współczynnik kursu walutowego	1
współczynnik stopy kredytowej	1
tempo prywatyzacji kapitału	0,02

Jak pokazano w rozdziale 4, charakterystyki modelu względem zmiennych decyzyjnych mogą silnie zależeć od pewnych parametrów, których wartości są nieznane i mogą być jedynie przedmiotem hipotetycznych oszacowań. Dotyczy to, w szczególności, zmian charakterystyk sektorów produkcyjnych w wyniku prywatyzacji. Opisane niżej wyniki symulacji otrzymano dla wartości tych parametrów zebranych w tablicy 5.3.

Tablica 5.3 Wartości hipotetyczne wybranych parametrów modelu dotyczących skutków prywatyzacji

<i>parametry:</i>	
stosunek kredytów dla przedsiębiorstw państwowych i przedsiębiorstw prywatnych	1:1,4
st16 – zmiana pracochołności (sektor M) bez inwestycji	0,993
st17 – zmiana pracochołności (sektor I) bez inwestycji	0,993
st18 – zmiana pracochołności (sektor C) bez inwestycji	0,993
st19 – stała uśredniania PKB (inercja) do indeksacji płac	0,8
st20 – wzrost wydajności kapitału po prywatyzacji	1,3
st21 – spadek materiałochłonności po prywatyzacji	0,98
st22 – zmiana pracochołności po prywatyzacji.	0,9

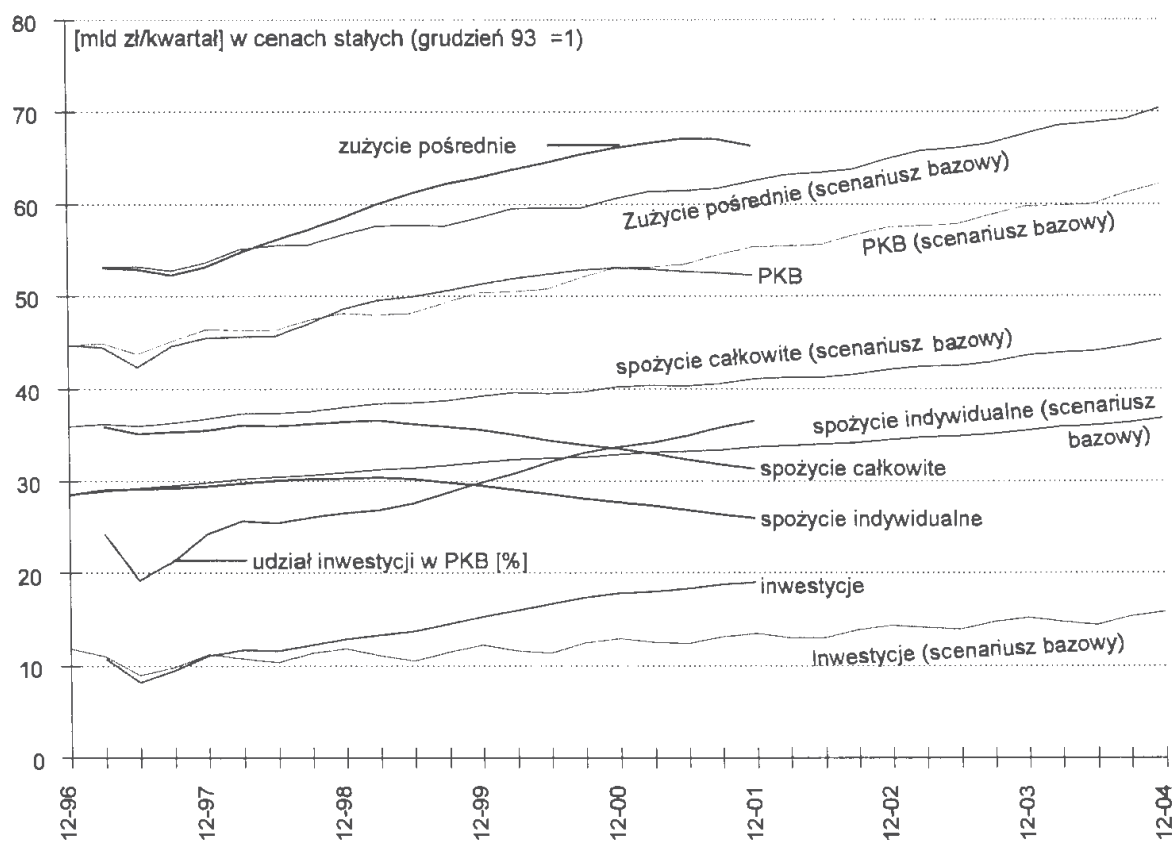
Należy także zwrócić uwagę na fakt, że nie wszystkie zmienne wejściowe z tablicy 5.1, określające strategię, mogą być w praktyce **bezpośrednio** ustalane przez decydentów na poziomie makroekonomicznym. Zarówno strumień kredytów, wzrost płac jak i tempo

prywatyzacji są wynikiem decyzji wielu podmiotów, zakłócanym przez wiele czynników (także pozaekonomicznych). Z reguły jednak dostępna jest informacja, jakie wartości mają te zmienne w rzeczywistym systemie gospodarczym w danej chwili i decydent wie, jakich narzędzi należy użyć, aby nastąpiła ich zmiana ze stanu aktualnego – w określonym kierunku. Do podjęcia decyzji wystarczy, jeśli na podstawie badań modelowych wyznaczmy wartości pożądane tych wielkości i ustalimy pożądany kierunek ich zmian. Sytuacja jest trochę podobna do kierowania samochodem: uzasadnione jest traktowanie prędkości pojazdu jako zmiennej decyzyjnej, choć bezpośrednie działanie kierowcy dotyczy położenia pedału przyspieszenia i nie zna on dokładnej zależności między rozważanymi wielkościami.

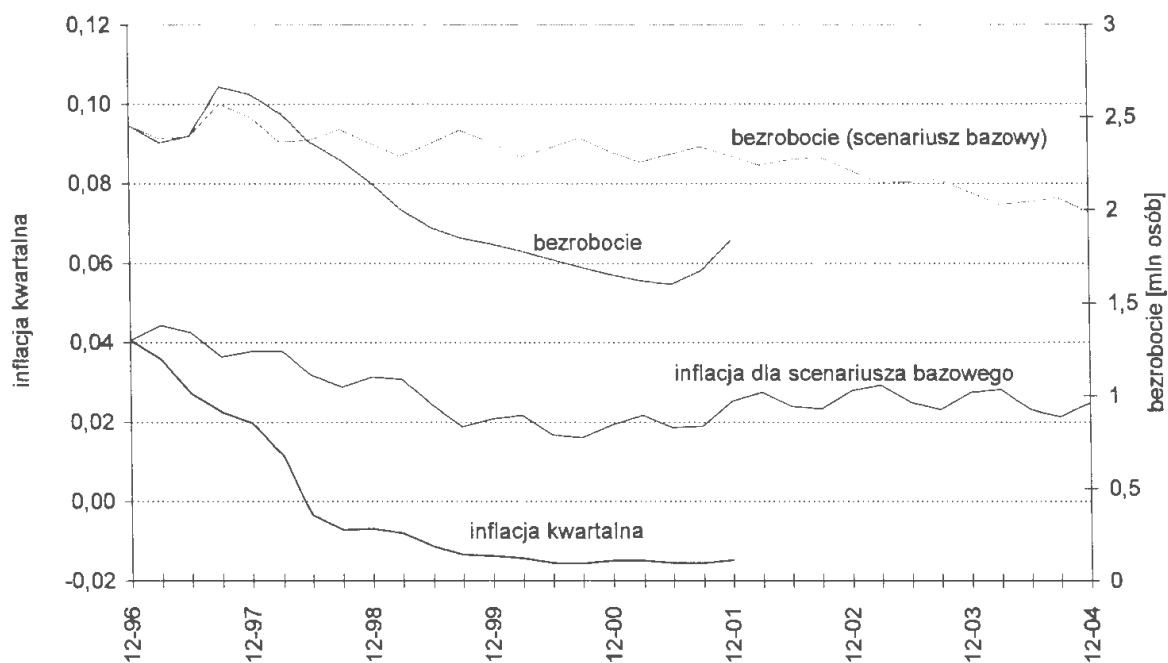
5.3.2. Ograniczanie inflacji

Scenariusz, którego głównym kryterium jakości jest ograniczenie inflacji, określa się umownie jako scenariusz polityki monetarystycznej. W polityce tej wybrany jest nie tylko cel, ale również sposób osiągnięcia tego celu. Zakłada się bowiem, że o ograniczeniu inflacji decyduje mała dostępność pieniądza i osiąga się ją przez wysoki koszt kredytu (wysokie stopy procentowe), ograniczenie ilości kredytów, ograniczenie emisji pieniądza, utrzymanie parytetu złotego, redukcja długu publicznego, restrykcyjną politykę płacową i zmniejszanie deficytu handlu zagranicznego. Ogólnie, ograniczeniem w obrotach na rynkach ma być ilość pieniądza, a nie towaru (tzn. ograniczeniem ma być popyt, a nie podaż). Dysponując modelem symulacyjnym można przeprowadzić badania w dwóch kierunkach: po pierwsze sprawdzić, czy powyższa recepta jest dobra i czy można ją stosować w dłuższym okresie, po drugie, opierając się na charakterystykach wycinkowych modelu, skonstruować inny scenariusz decyzyjny, również prowadzący do osiągnięcia celu i nie mający wad podejścia klasycznego. Punktem wyjścia dla badania tej strategii jest scenariusz 1 z tabelicy 5.1.

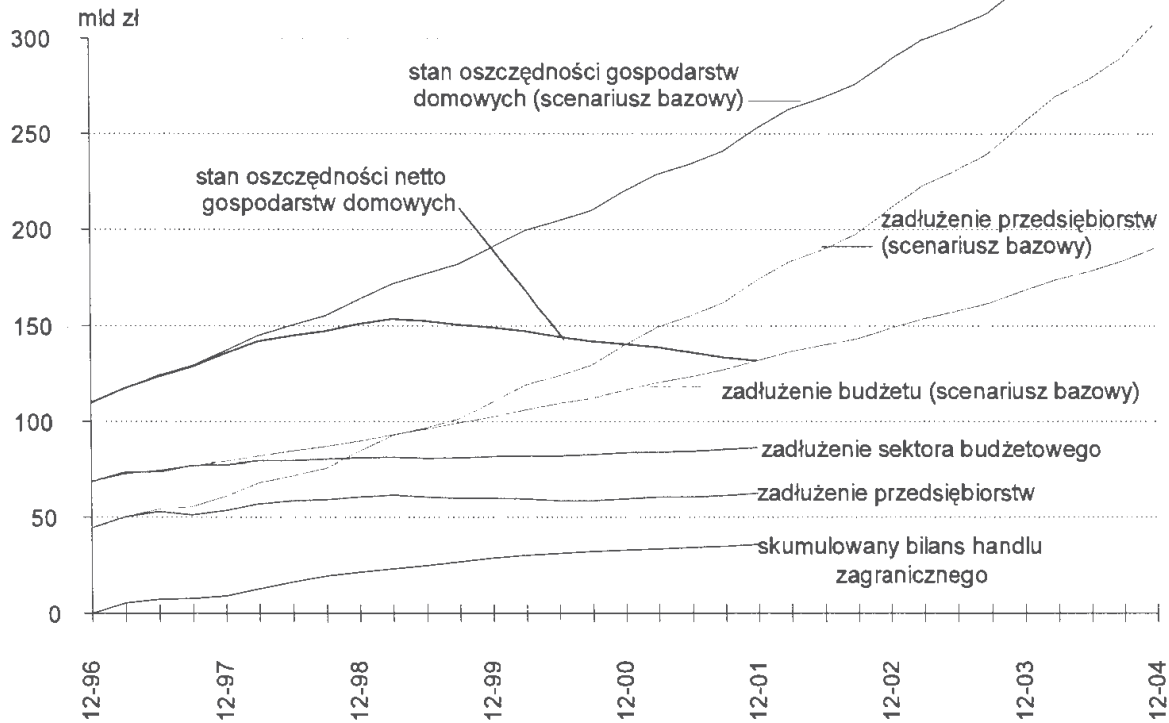
Wyniki symulacji tego scenariusza (rys. 5.15 – 5.19) pokazują, że tak podjęte decyzje nie mogą być utrzymywane w dłuższym okresie. Równoczesne zastosowanie wielu środków hamujących inflację powoduje, że ich skutki wzmacniają się wzajemnie. Efekty te ulegają także wzmocnieniu z upływem czasu. Niska wartość kwartalnego indeksu płac względem PKB ($b_w = 0,92$) w sytuacji, gdy PKB wzrasta kwartalnie nie więcej niż 1,5% (w pewnych okresach nawet spada) oznacza zahamowanie wzrostu, a po dłuższym czasie – spadek konsumpcji (rys. 5.15). Rozwiązanie to jest więc trudne do zaakceptowania ze względów społecznych. Spadek konsumpcji powoduje w dłuższym horyzoncie zmniejszenie zysków sektora produkcyjnego dóbr konsumpcyjnych, zahamowanie wzrostu PKB i w ostatniej fazie wzrost bezrobocia (rys. 5.16). Oznaki recesji pojawiają się w trzecim roku stosowania stałej strategii, określonej przez scenariusz 1. Jeśli odpowiednio wcześniej nie zostanie zmieniona strategia, następuje wyraźne zahamowanie wzrostu całej gospodarki. Pozytywny efekt strategii przejawiający się stałym dodatnim bilansem płatniczym wynika zarówno ze zrównoważonego bilansu handlowego (rys. 5.18), jak i z założonego egzogenicznie napływu zagranicznego kapitału inwestycyjnego.



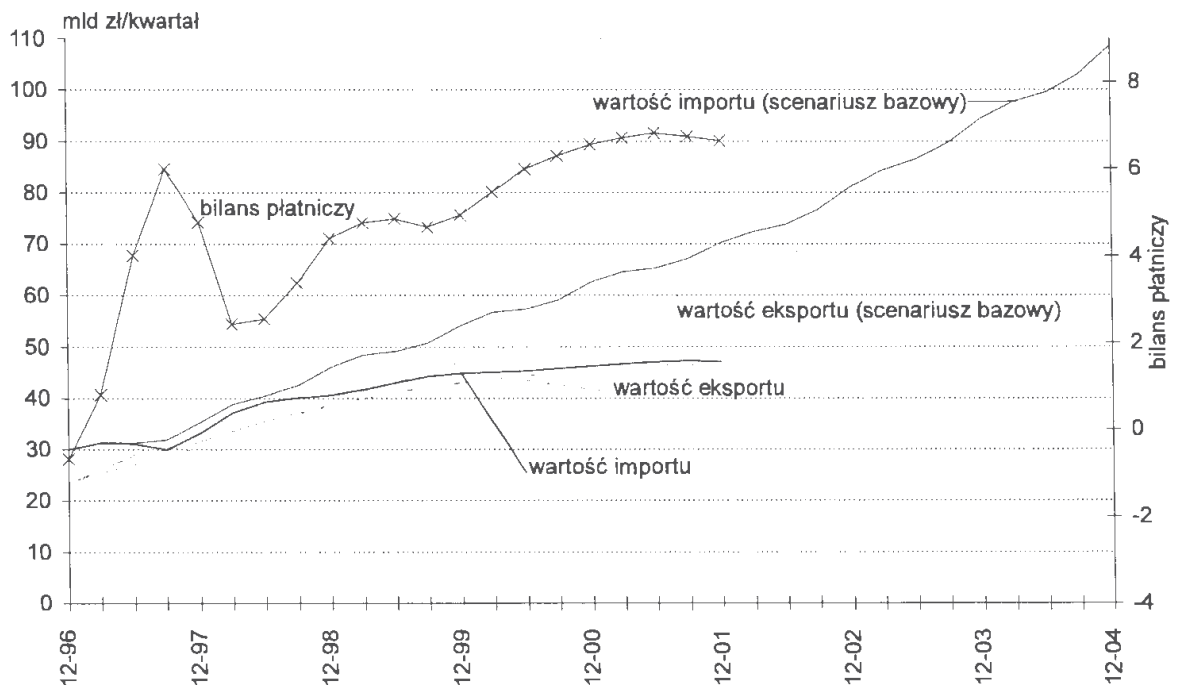
Rys. 5.15 Przebiegi PKB, konsumpcji i inwestycji w scenariuszu 1



Rys. 5.16 Przebiegi inflacji i bezrobocia w scenariuszu 1



Rys. 5.17 Przebieg zadłużenia i oszczędności netto w scenariuszu 1



Rys. 5.18 Przebiegi eksportu, importu i bilansu płatniczego w scenariuszu 1

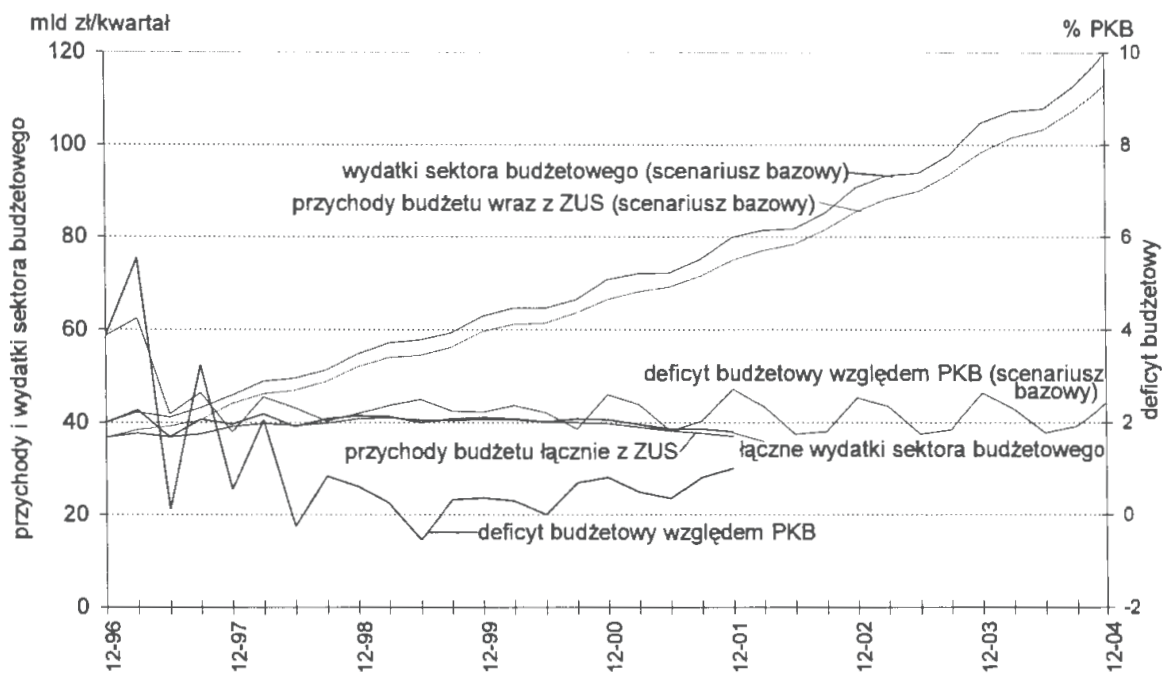
Mimo znacznej redukcji stóp podatkowych i utrzymania deficytu budżetowego na poziomie 1% PKB, nominalne wydatki budżetu, po niewielkim spadku w pierwszym roku, pozostają prawie na stałym poziomie (rys. 5.19); należy tu przypomnieć, że ich istotnym składnikiem są w modelu renty i emerytury. Wobec spadku PKB oraz cen dóbr konsumpcyjnych (rys. 5.16) oznacza to, że wskaźniki takie jak: stosunek wydatków budżetu do PKB, stosunek zadłużenia budżetu do PKB pod koniec okresu symulacji – mają tendencje wzrostowe (rys. 5.20). Na tym samym wykresie widać, jak równocześnie, niskie płace powodują, że zmniejsza się stan oszczędności względem PKB.

Analizując wyniki modelu można zaproponować kilka środków zaradczych. Po pierwsze, wzrost płac przez cały czas powinien zapewnić przynajmniej nie malejący poziom konsumpcji. Zapewnić to może współczynnik $b_w = 0,96 \div 0,98$ (przy przeciętnym wzroście PKB i stałej pracochłonności) lub nawet większy od 1, jeśli pracochłonność maleje i wzrasta bezrobocie na skutek prywatyzacji. Drugim środkiem, o podobnym działaniu, jest ograniczenie udziału inwestycji i zwiększenie udziału konsumpcji w podziale zysków wówczas, gdy wyraźnie spada popyt konsumpcyjny. Oba te środki wpływają na proporcje akumulacji i konsumpcji.

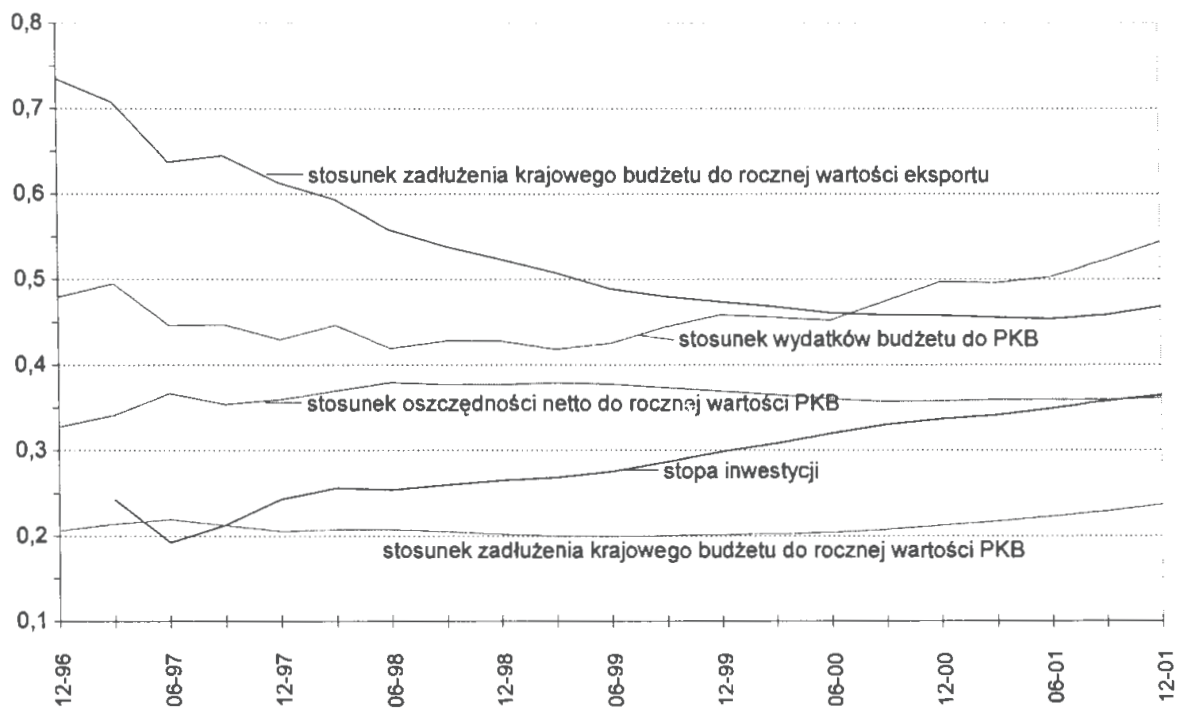
Negatywne skutki zbyt trudnego pieniądza można złagodzić przez zwiększenie strumienia nowych kredytów, zwiększenie deficytu budżetowego i obniżenie stopy kredytowej. Pierwszy sposób w mniejszym stopniu zwiększa inflację, niż drugi. Sterując stopą kredytową należy uwzględnić fakt, że w krótkim horyzoncie wyższa stopa kredytowa obniża inflację, ale w długim może ją zwiększać.

Skokowe zmniejszenie stopy podatkowej od osób fizycznych i VAT wpływa niekorzystnie na deficyt sektora budżetowego i trudności w jego sprowadzeniu do wartości zadanej. Wiąże się to z wyraźnym spadkiem konsumpcji zbiorowej. Aby temu zapobiec, zmiana tych wielkości powinna być płynna, w okresie co najmniej rocznym. Uwaga ta dotyczy wszystkich badanych scenariuszy.

Skorygowany, zgodnie z powyższymi uwagami, scenariusz monetarystyczny przedstawiono jako scenariusz 1a w tablicy 5.1. Wyniki symulacji przedstawiono na rys. 5.32 - 5.36 wraz z wynikami scenariuszy 2a, 3a i 4. Charakterystyczne dla tego scenariusza jest ustabilizowanie (z niewielkim przejściowym spadkiem) konsumpcji oraz zwolniony wzrost PKB (rys. 5.32), ustabilizowany i niski deficyt handlowy, dodatni bilans płatniczy i spadek zadłużenia przedsiębiorstw (rys. 5.34), stabilizacja zadłużenia budżetu (rys. 5.35) oraz stabilizacja poziomu oszczędności (rys. 5.36). Inflacja (dla dóbr konsumpcyjnych) jest zerowa lub nawet ujemna (rys. 5.33), a pozostałe ceny rosną powoli.



Rys. 5.19 Przebiegi przychodów i wydatki sektora budżetowego w scenariuszu 1



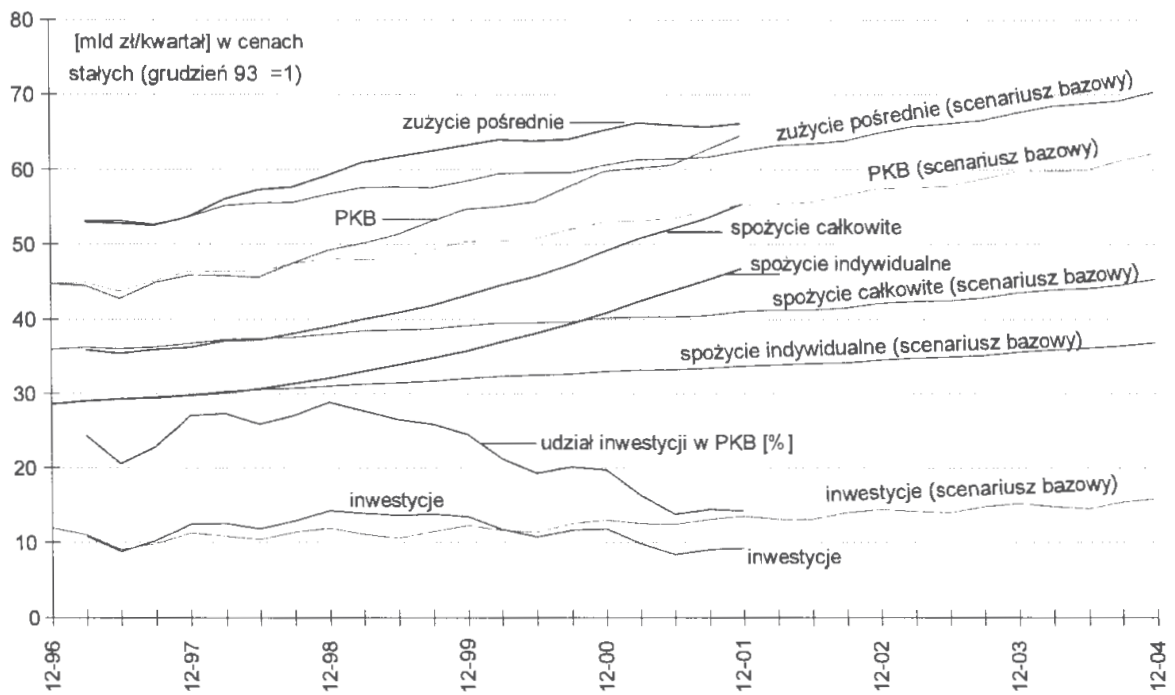
Rys. 5.20 Porównanie ogólnych wskaźników wydatków sektora budżetowego i poziomu inwestycji w scenariuszu 1

5.3.3. Szybki wzrost konsumpcji

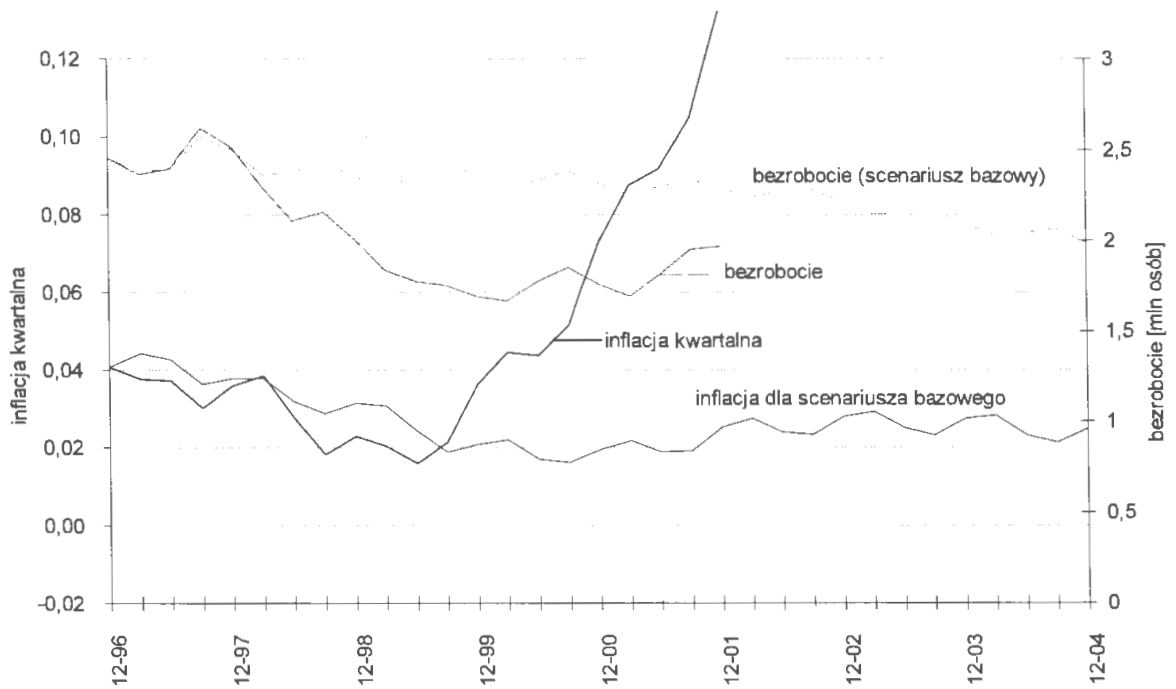
Scenariusz ten, określany także jako scenariusz populistyczny, opiera się na argumentach wynikających z założeń modelu keynesowskiego, w którym siłą napędową gospodarki jest popyt. W scenariuszu tym wzrost konsumpcji jest traktowany, jako kryterium wiodące strategii rozwoju, a wzrost popytu konsumpcyjnego – sposobem osiągnięcia celu. Teoretycznie, należałoby więc zwiększać wszystkie składniki dochodów gospodarstw domowych poprzez wyższą indeksację płac względem PKB, wzrost płac w sektorze budżetowym, rent i emerytur (także przy wzroście deficytu budżetowego), obniżenie stóp procentowych i ułatwienia dla kredytów konsumpcyjnych. Już badania wycinkowe modelu (rozdział 4.2) dla parametrów polityki płacowej wykazały, że nie w każdej sytuacji gospodarczej narzędzia te są skuteczne: w pewnych fazach rozwoju gospodarczego skutkiem ożywienia popytu jest wzrost inflacji, a w konsekwencji – nawet spadek konsumpcji zamiast wzrostu. Model symulacyjny pozwala określić warunki, jakie muszą być spełnione, aby scenariusz oparty na kryterium wzrostu konsumpcji mógł być efektywny, zarówno w sensie założonych celów jak i większej liczby kryteriów, oraz znaleźć dodatkowe narzędzia (poza wzrostem popytu), które zwiększają tę efektywność (np. ułatwienia importowe – wzrost konsumpcji kosztem zadłużenia zagranicznego, zwiększenie tempa prywatyzacji – poprawa wydajności sektora produkcyjnego). Punktem wyjścia dla badania tej strategii jest scenariusz 2 z tablicy 5.1.

Podobnie jak w poprzednim wariantcie, negatywne skutki stałej, jednostronnej strategii ujawniają się dopiero pod koniec trzeciego roku (rys. 5.21 – 5.25). W początkowym okresie wszystkie wskaźniki ekonomiczne mają przebieg zadawalający: wzrasta szybko PKB, konsumpcja indywidualna i zbiorowa (rys. 5.21). Inflacja utrzymuje się na niskim i malejącym poziomie, spada także bezrobocie (rys. 5.22). Wykorzystano ten fakt w trzecim roku do dalszego zwiększenia tempa wzrostu płac względem PKB. Istotnie przyspiesza to wzrost konsumpcji, jednakże obniżenie stopy inwestycji powoduje dość szybko ograniczenie podaży i gwałtowny wzrost inflacji. Proces ten pogłębia się na skutek nie kontrolowanego wzrostu deficytu budżetowego (rys. 5.24), wymuszonego przez sztywne proporcje płac sektora budżetowego względem płac sektorów produkcyjnych. Można to zauważyć na wykresie stosunku wydatków budżetu do PKB (rys. 5.26), który mimo wciąż rosnącego PKB zaczyna także wzrastać. Utrzymywanie stałej strategii w 4 i 5 roku prowadzi do hiperinflacji, której towarzyszy wzrost bezrobocia, bez szans na późniejszą poprawę sytuacji na skutek obniżonego poziomu inwestycji.

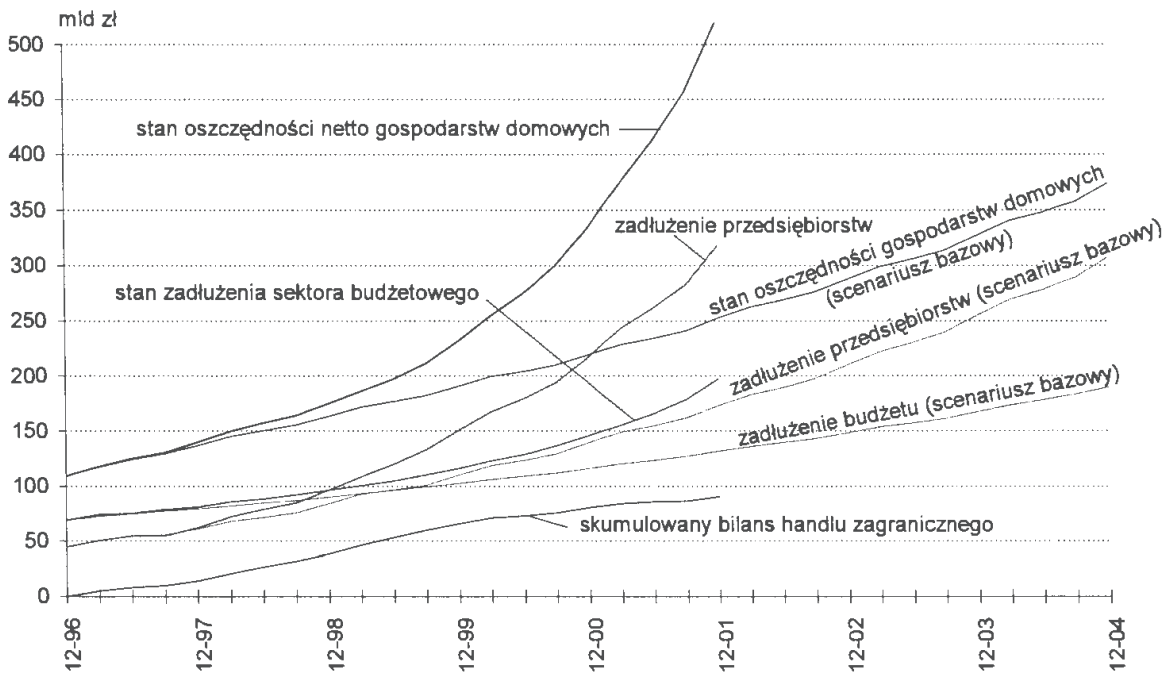
Przyspieszenie wzrostu konsumpcji przez szybszy wzrost płac w trzecim roku, z równoczesnym utrzymywaniem innych decyzji, stymulujących wzrost konsumpcji, jest więc błędem, który dostrzega się bardzo późno, jeśli obserwować tylko wielkość PKB i konsumpcji.



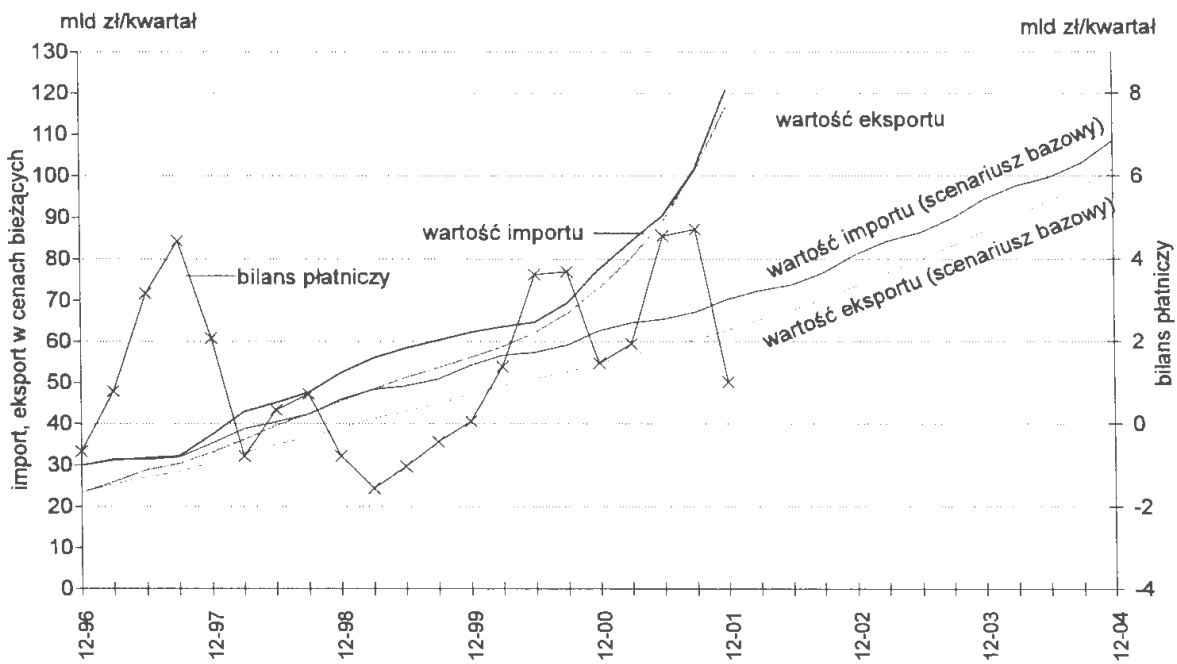
Rys. 5.21 Przebiegi PKB, konsumpcji i inwestycji w scenariuszu 2



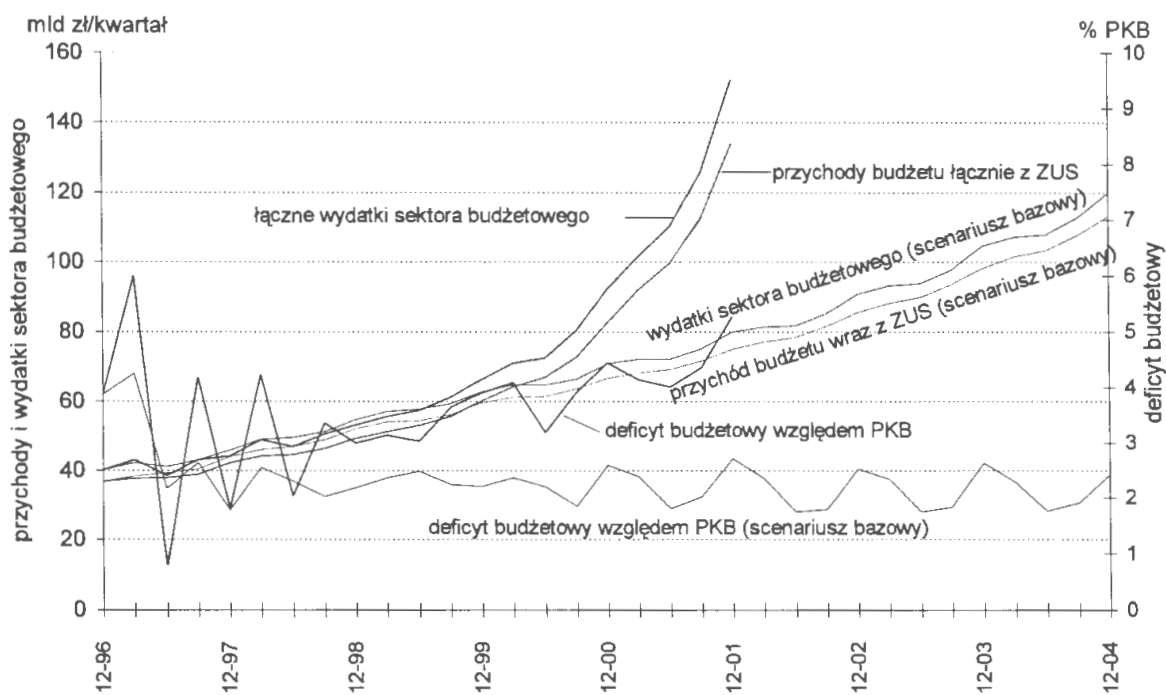
Rys. 5.22 Przebiegi inflacji i bezrobocia w scenariuszu 2



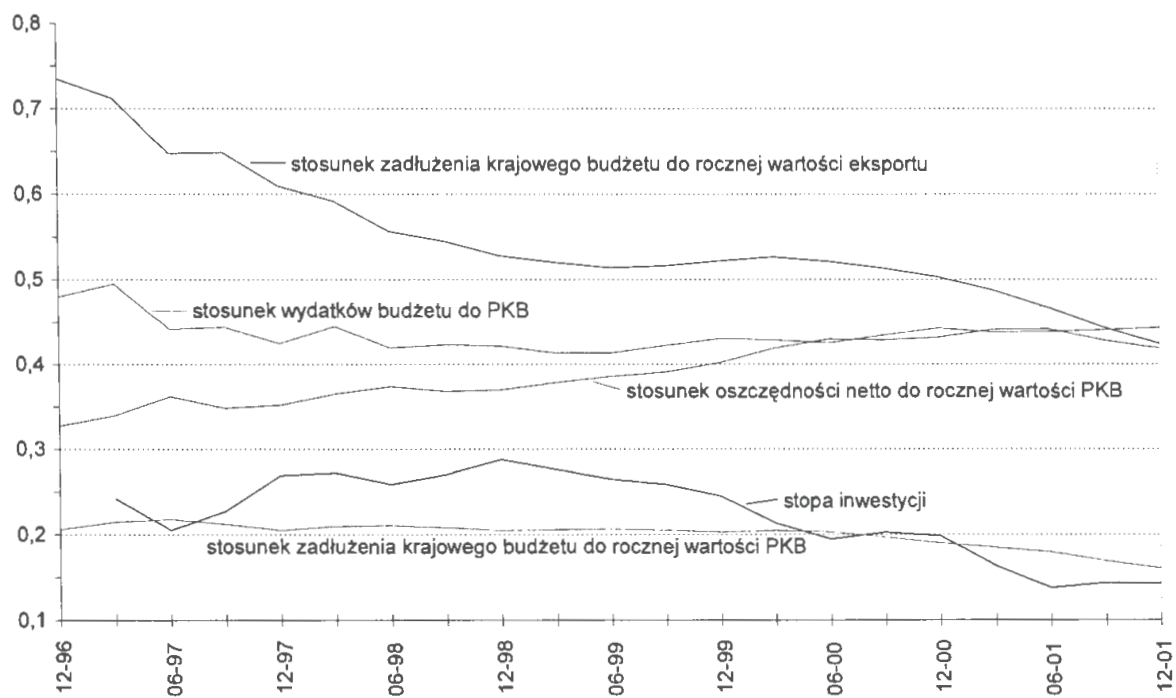
Rys. 5.23 Przebieg zadłużenia i oszczędności netto w scenariuszu 2



Rys. 5.24 Przebiegi eksportu, importu i bilansu płatniczego w scenariuszu 2



Rys. 5.25 Przebiegi przychodów i wydatków sektora budżetowego w scenariuszu 2



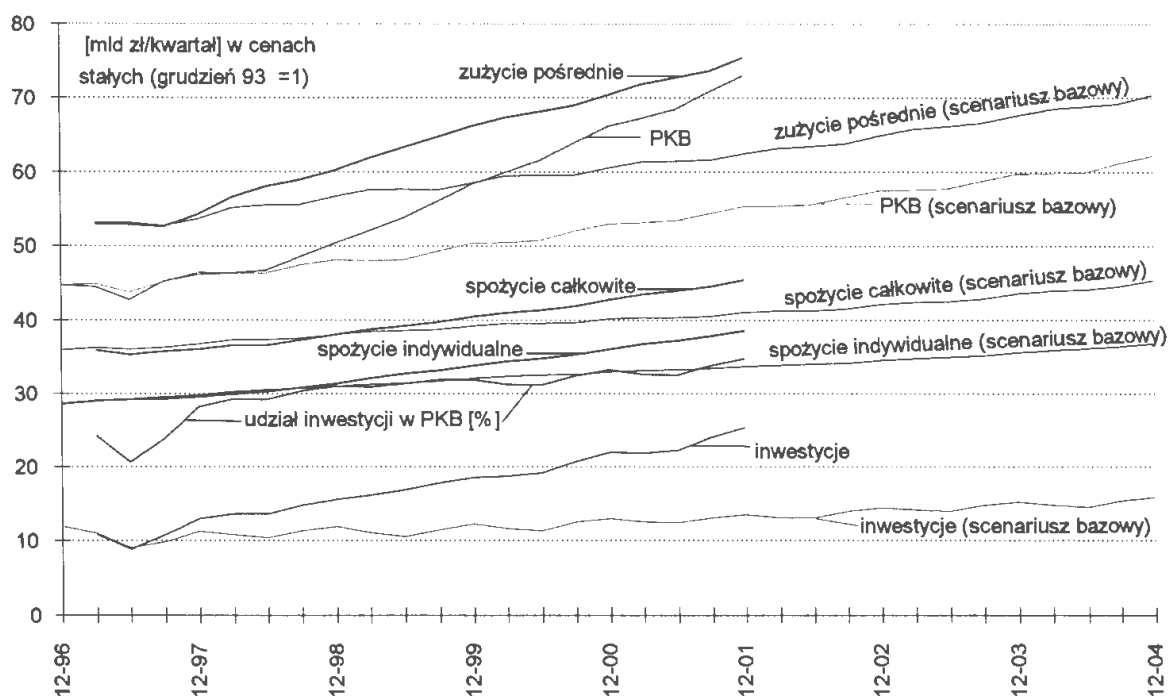
Rys. 5.26 Porównanie ogólnych wskaźników wydatków sektora budżetowego i poziomu inwestycji w scenariuszu 2

Pierwszymi zwiastunami kryzysu jest zahamowanie tendencji obniżania inflacji i spadek udziału inwestycji w PKB. Co prawda, ten ostatni czynnik można skompensować wzrostem kredytów dla przedsiębiorstw, jednakże wcześniej wzmocniło by to inflację, niż wpłynęło na produkcję dóbr konsumpcyjnych. Sposób ten można więc zastosować odpowiednio wcześniej, gdy inflacja jeszcze spada. Także stabilizacja deficytu budżetowego przez redukcję zatrudnienia i obniżenie płac sektora budżetowego mogła by ułatwić opamiętanie hiperinflacji w ostatnich latach okresu symulacji, jednakże w praktyce sposób ten byłoby trudno zastosować w dostatecznie szybkim i radykalnym trybie.

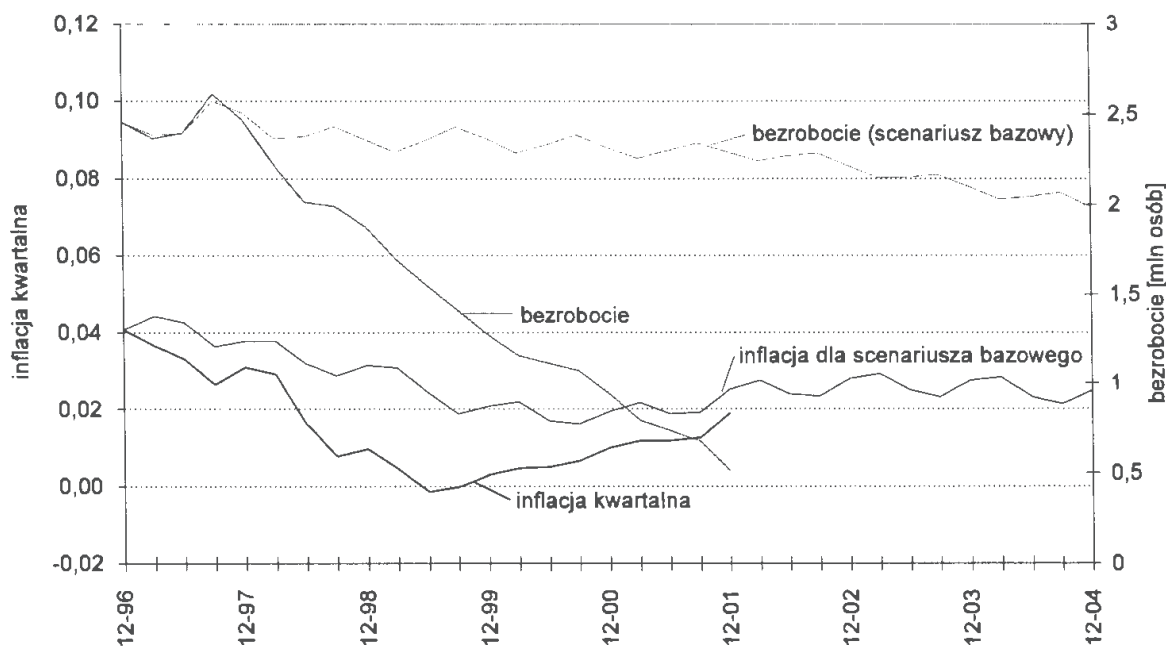
Skorygowany scenariusz maksymalizacji konsumpcji (wariant 2a w tabelicy 5.1), w którym zakładany wzrost płac w trzech ostatnich latach jest nieco wolniejszy ($b_{w2} = 1,02$), nie ma powyższych wad. Wyniki scenariusza 2a przedstawiono na wykresach porównawczych na rys. 5.32 - 5.36. Zapewnia on stabilizację inwestycji, co, przynajmniej w horyzoncie 5 lat, zapewnia poziom zdolności produkcyjnej odpowiednio wysoki dla rosnącego popytu konsumpcyjnego i wzrostu PKB. Przez cały czas utrzymuje się wysokie tempo wzrostu konsumpcji (rys. 5.32). Tym nie mniej, utrzymanie takiej strategii w dłuższym horyzoncie jest niekorzystne. Inflacja rośnie pod koniec okresu symulacji (rys. 5.33) do wartości przekraczających poziom z grudnia 1996 r. Wyraźnie pogarsza się bilans handlowy i zadłużenie przedsiębiorstw (rys. 5.34). Bezrobocie spada w malejącym tempie. Wzrost PKB w ostatnim roku zostaje wyraźnie zahamowany.

5.3.4. Scenariusz szybkiego wzrostu gospodarczego

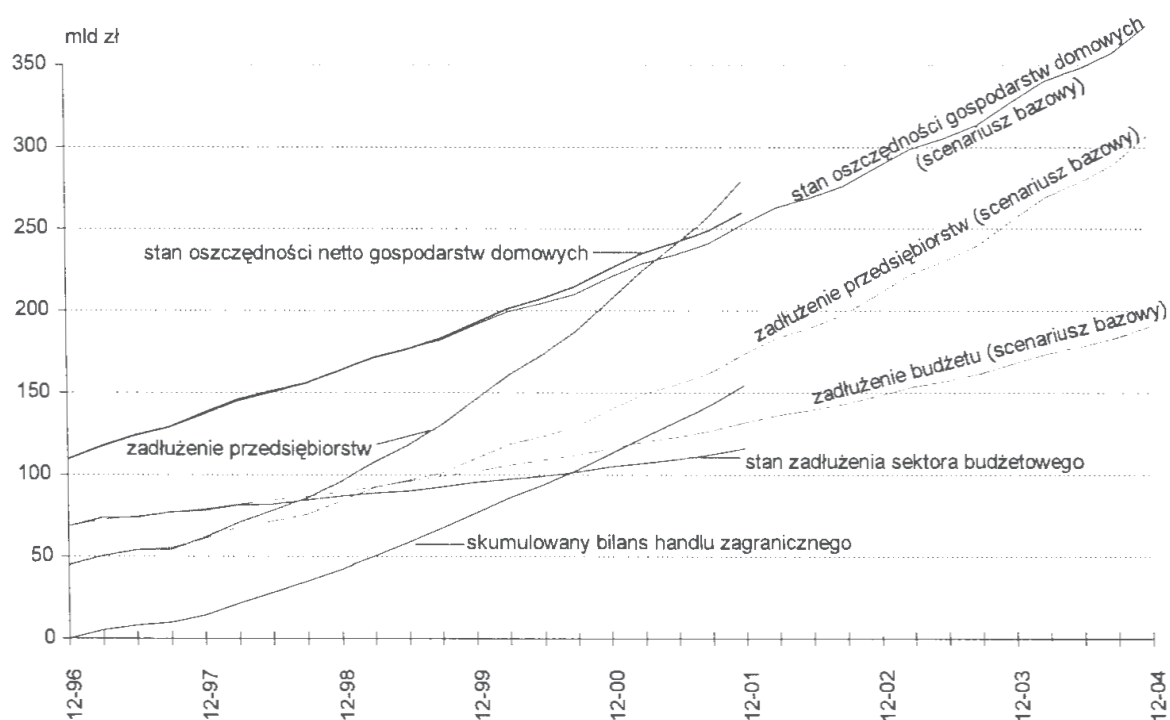
W tym scenariuszu podstawowym kryterium jest wielkość PKB (wartość docelowa na końcu horyzontu symulacji lub tempo wzrostu w określonych przedziałach czasu). Jeśli inne kryteria, takie jak inflacja, konsumpcja, bilans handlowy uznamy za mniej istotne, do dyspozycji staje wiele narzędzi, służących do osiągnięcia celu. Głównym z nich jest intensywność inwestowania, stymulowana poprzez duże kredyty inwestycyjne, rozdzielone pomiędzy sektory produkcyjne tak, aby zdolności produkcyjne sektorów rosły w sposób zrównoważony, proporcjonalnie do wzrostu popytu na produkty. Wysoki wzrost PKB można uzyskać także przez utrzymanie wartości współczynnika efektywnej indeksacji płac względem PKB poniżej jedności (stopniowo rośnie udział inwestycji w PKB), wzrost zysku sektorów produkcyjnych i zwiększenie ich skłonności do wzrostu produkcji. W badaniach wycinkowych modelu uzyskano wyniki wskazujące, że w celu maksymalizacji PKB na końcu 5-letniego okresu, kwartalny wzrost płac powinien być o około 1% mniejszy, niż wzrost PKB. Pozytywny wpływ na wzrost PKB ma także zwiększenie eksportu, wzrost tempa prywatyzacji, zwiększenie deficytu budżetowego. Punktem wyjścia dla badania tej strategii jest scenariusz 3 z tabelicy 5.1.



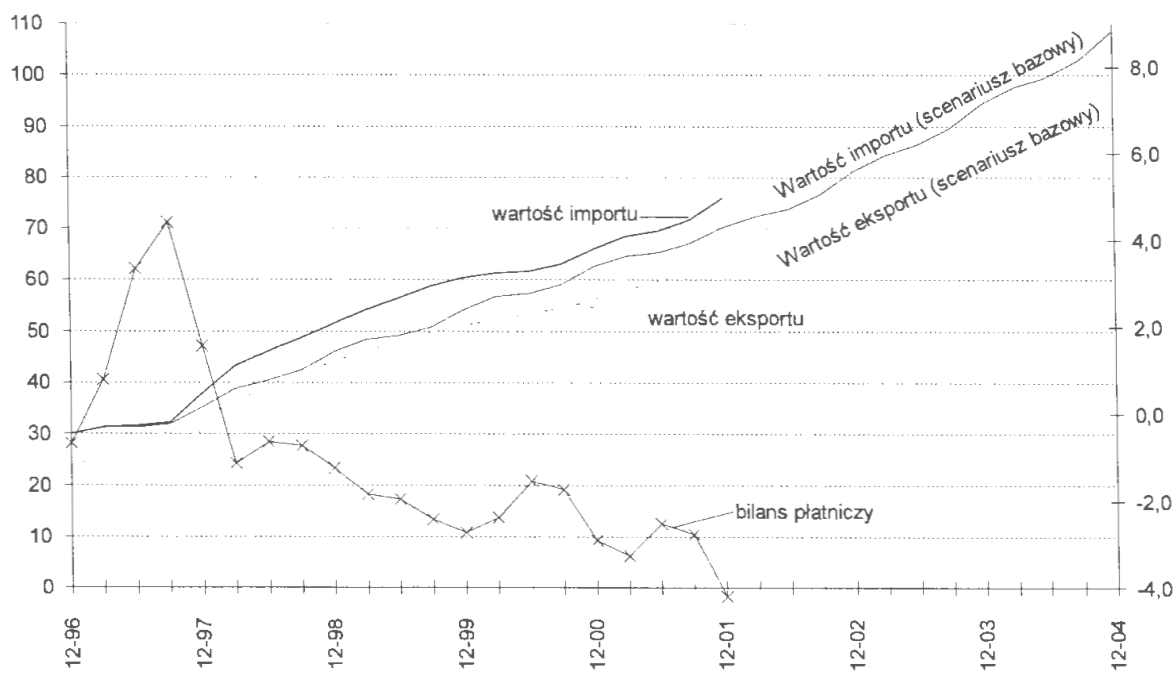
Rys. 5.27 Przebiegi PKB, konsumpcji i inwestycji w scenariuszu 3



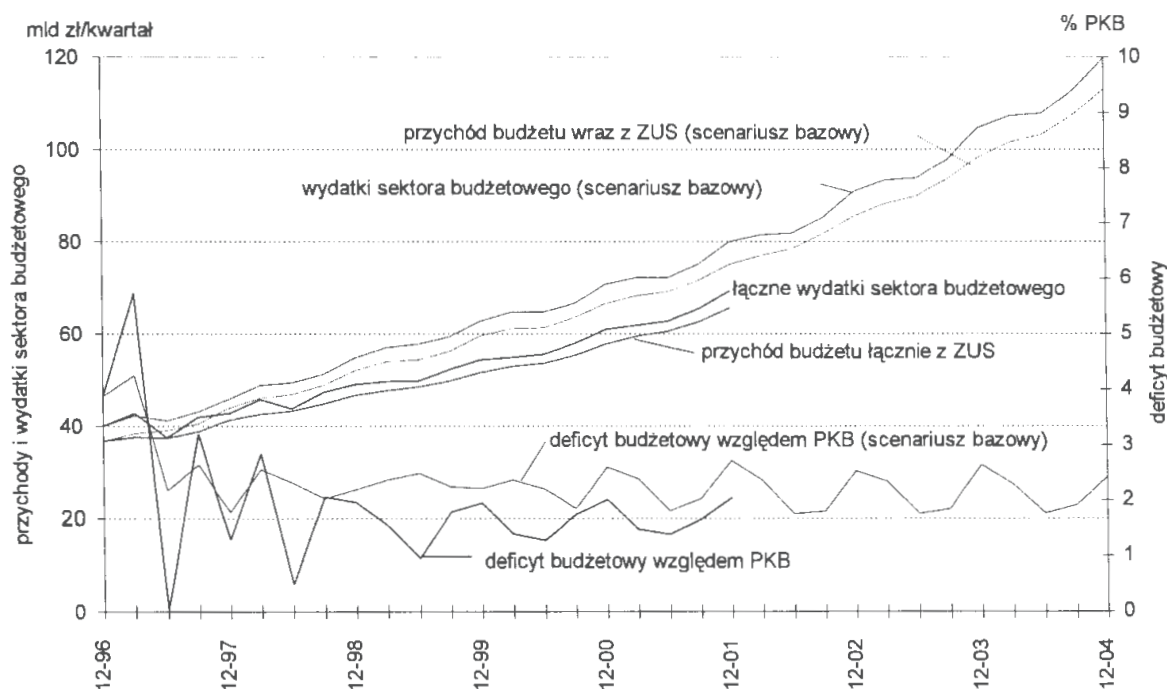
Rys. 5.28 Przebiegi inflacji i bezrobocia w scenariuszu 3



Rys. 5.29 Przebieg zadłużenia i oszczędności netto w scenariuszu 3



Rys. 5.30 Przebiegi eksportu, importu i bilansu płatniczego w scenariuszu 2



Rys. 5.31 Przebiegi dochodów i wydatków sektora budżetowego w scenariuszu 3

Wyniki tego scenariusza (rys. 5.27 – 5.31) pod wieloma względami przedstawiają się bardzo korzystnie: wzrasta PKB, rośnie także konsumpcja, spada bezrobocie i inflacja, nie ma kłopotów z utrzymaniem deficytu budżetowego poniżej 2% PKB. Niekorzystnym zjawiskiem jest wzrost udziału akumulacji w stosunku do konsumpcji w PKB (rys. 5.27) do wartości, trudnych do zaakceptowania (w ostatnim, piątym roku stosunek akumulacji do konsumpcji wynosi 2:5). Negatywne konsekwencje może mieć także równoważenie wzrostu zadłużenia przedsiębiorstw (rys. 5.29), nie przez wzrost oszczędności krajowych (które rosną bardzo wolno), lecz przez wzrost zadłużenia zagranicznego (rys. 5.31). Negatywne konsekwencje tego faktu nie ujawniły się w rozwiązaniu symulacyjnym dla horyzontu 5 lat, gdyż w scenariuszu nie przewidziano dla tego okresu wzrostu kosztów obsługi zadłużenia zagranicznego (obciążenie to jest w modelu parametrem egzogenicznym o wartości poniżej 1 mld zł kwartalnie).

Korekta tego scenariusza polega na zwiększeniu płac i związanym z tym – zmniejszeniu stopy akumulacji w drugiej połowie okresu symulacji, z równoczesnym stymulowaniem oszczędności przez podniesienie stopy procentowej (scenariusz 3a z tablicy 5.1). Niezbędne wydaje się również zmniejszenie strumienia kredytów i deficytu budżetowego. Efektem tych korekt jest zmniejszenie deficytu handlowego o 25%, wzrost oszczędności gospodarstw domowych, zmniejszenie udziału inwestycji w PKB poniżej 30%. Równocześnie PKB na końcu horyzontu jest o 2-3% mniejsze, a inflacja z 3% kwartalnie (w scenariuszu 3) rośnie do 5%. Wyniki symulacji scenariusza 3a przedstawiono na wykresach porównawczych (rys. 5.32 – 5.36).

5.3.5. Scenariusz zrównoważonego rozwoju

Scenariusz 4 w tablicy 5.1 jest rozwiązaniem kompromisowym, zawierającym elementy trzech poprzednio opisanych scenariuszy. Analizując wady każdego z tych scenariuszy, można zauważyć, że są one z reguły wynikiem stałego lub, pojawiającego się w pewnych fazach procesu, braku równowagi na rynkach produktów lub równowagi finansowej. Stąd wniosek, że chcąc wyeliminować te wady należy w maksymalnym stopniu ograniczać sytuacje braku równowagi. Z tego względu scenariusz, realizujący takie cele, nazwiemy scenariuszem zrównoważonego rozwoju, choć trwały stan równowagi w systemie dynamicznym nie jest w praktyce nigdy osiągany. Stosując przy konstrukcji tego scenariusza równocześnie wszystkie wymienione wyżej kryteria oceny, poszukuje się kompromisu pomiędzy skrajnymi politykami. Kompromis ten polega przede wszystkim na wzajemnym uwarunkowaniu w każdej chwili rozwiązań optymalnych względem jednych kryteriów przez ograniczenia dla innych. Jako typowe przykłady takich scenariuszy można podać różne warianty maksymalizacji PKB i konsumpcji w różnych horyzontach czasu przy ograniczeniach co do udziału inwestycji w PKB, poziomu inflacji, deficytu budżetowego i długu publicznego, deficytu handlu zagranicznego, tempa wzrostu płac realnych, liczby bezrobotnych itp. Ograniczenia te dotyczą więc empirycznych wskaźników równowagi. Zrównoważony rozwój może oznaczać także, że w kolejnych fazach tego rozwoju poszczególne kryteria będą zmieniać swoją wagę. W praktyce możemy więc poszukiwać ścieżki zrównoważonego wzrostu w ten sposób, że dla horyzontu symulacji określamy fazy procesu, w których pojedyncze kryteria stają się wiodące (np. te, które na skutek sterowania w poprzednim okresie zgodnie z innymi celami osiągnęły wartości szczególnie niekorzystne). Na przykład, jeśli w pierwszej fazie procesu zastosowano politykę monetarystyczną w celu osiągnięcia spadku inflacji i spowodowało to spadek popytu poniżej zdolności produkcyjnej i zmniejszenie PKB, może się okazać korzystne zastosowanie narzędzi ożywiających popyt i dążenie do maksymalizacji PKB.

Jednym z niekorzystnych efektów strategii, nazwanej monetarystyczną, jest wysoki poziom bezrobocia. Bezrobocie ma nawet w początkowej fazie tendencję wzrostową z tego powodu, że scenariusz ten zakłada wysokie tempo prywatyzacji. Efekt ten można złagodzić przez wprowadzenie narastającego w ciągu kilku lat tempa prywatyzacji. W scenariuszu 4 tempo to (zdefiniowane w modelu jako udział, prywatyzowanego w danym kwartale, kapitału państwowego w tym kapitale) rośnie od niskiej wartości $\Delta k_0 \approx 0,01$, zgodnie z zależnością $\Delta k_i = 0,9 \cdot \Delta k_{i-1} + 0,1 \cdot k^k$, gdzie k^k – nowa wartość ustalona tempa prywatyzacji podana w tablicy 5.1. Umożliwia to przeprowadzenie znacznej części procesu prywatyzacji w rozpatrywanym okresie bez przejściowego wzrostu bezrobocia.

Podobnego zabiegu wymaga obniżenie stopy VAT i podatku od osób fizycznych. Trudności dostosowania bilansu budżetowego do skokowo zmniejszonych przychodów, przejawiają się w modelu oscylacyjnymi wahaniami deficytu budżetowego i jego odchyleniami.

niem od planu. W rzeczywistości prowadziło by to do ograniczania inwestycji i w drugiej kolejności do ograniczenia płac w sektorze budżetowym. Spadek stóp podatkowych rozłożony na okres paru lat umożliwi stopniowe dostosowanie wydatków do przychodów.

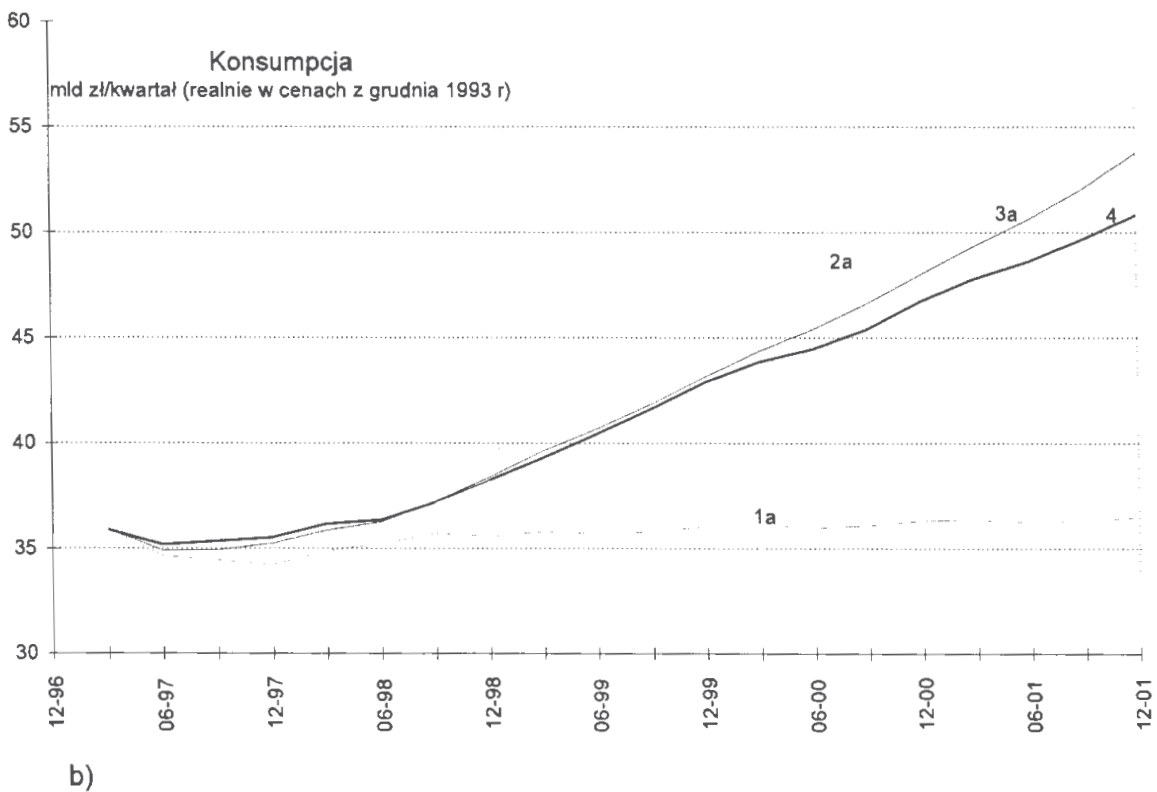
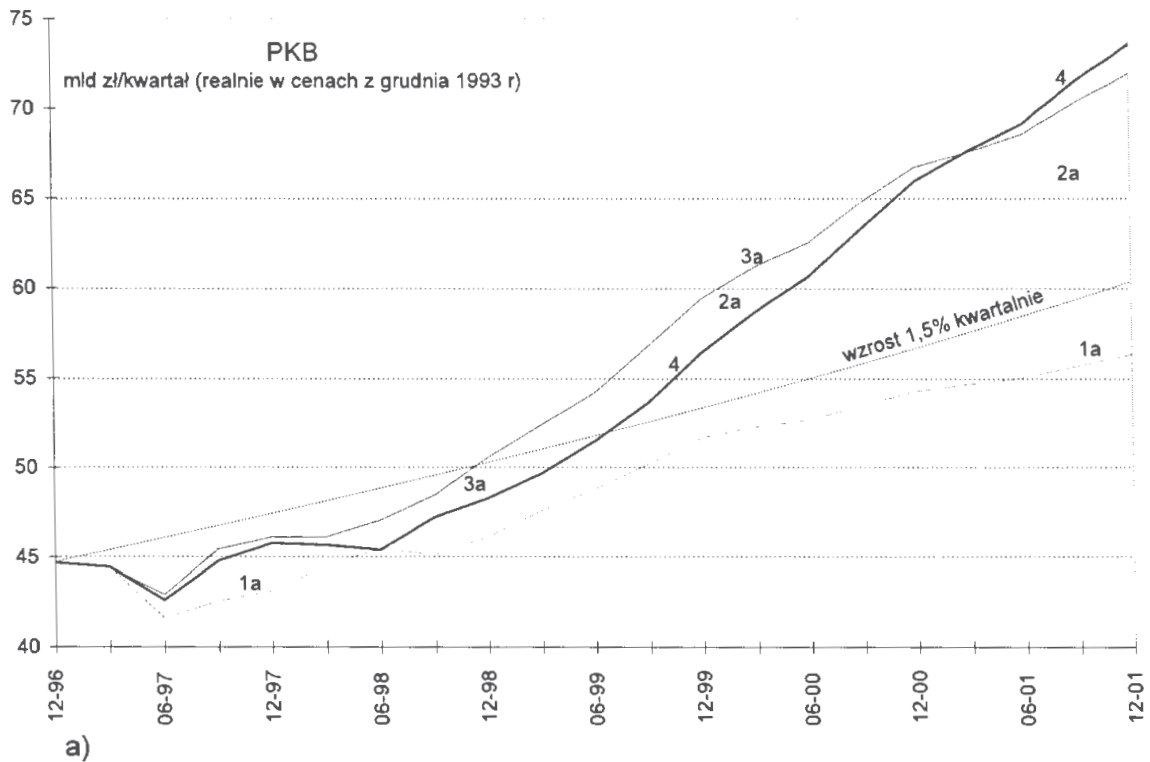
W celu bardziej precyzyjnego kontrolowania udziału konsumpcji w PKB za pomocą parametru b_w (mnożnik indeksu płac realnych) w dłuższym horyzoncie, w scenariuszu 4 powiązano ten parametr z bieżącą wartością PKB, przypadającą na jednego zatrudnionego. W ten sposób, za pomocą prostej reguły decyzyjnej uzyskano rozwiązanie, w którym udział inwestycji w PKB jest prawie stały i wynosi około 28%. Tak wysoki udział akumulacji uzyskano zwiększając strumień kredytów do 13% PKB, przy obniżonym do 0,5% PKB deficycie budżetowym.

Warto w tym miejscu skomentować fakt, który łatwo zauważyć, analizując tablicę 5.1: deficyt budżetowy, założony w scenariuszu 4, jest mniejszy niż w scenariuszu 1, określonym jako „monetarystyczny”

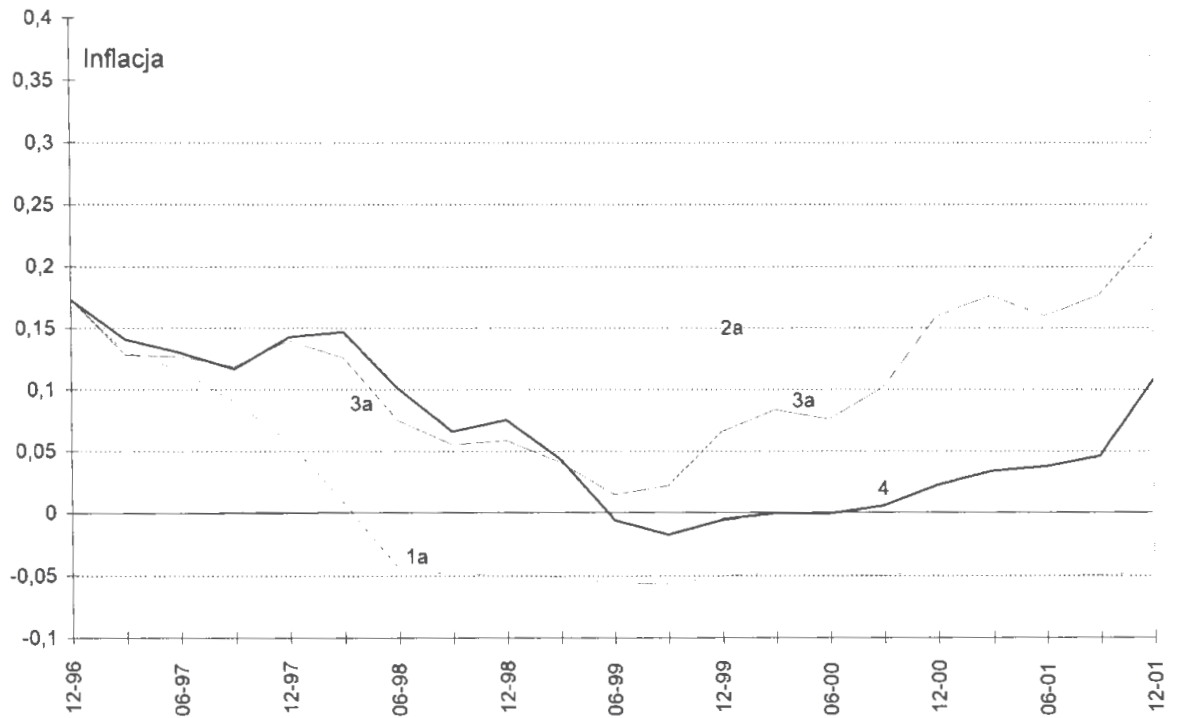
Prostym wyjaśnieniem technicznym jest stwierdzenie, że parametry scenariusza 1 zostały wybrane przez eksperta na podstawie analizy charakterystyk modelu (rys. 4.34 i 4.35) dla czterech kryteriów (inflacja, PKB, konsumpcja i bezrobocie), z największym priorytetem przypisanym inflacji. W tej sytuacji ekspert szuka rozwiązań w zakresie bardzo małych wartości kredytu i deficytu – i okazuje się, że w tym zakresie wrażliwość pozostałych kryteriów na zmianę deficytu budżetowego może być większa – a więc ekspert, chcąc zapobiec recesji i czując doktrynalną niechęć do deficytu budżetowego, powiększa równocześnie obie te wielkości. Przy znacznie większym poziomie kredytów, charakterystyki modelu przemawiają jednoznacznie na niekorzyść deficytu budżetowego, jako narzędzia ożywienia gospodarki.

Wyjaśnienie merytoryczne jest bardziej złożone: najprawdopodobniej silne ograniczenie podaży pieniądza powoduje taki spadek popytu konsumpcyjnego, że wydatki inwestycyjne (kredyty) nie przekładając się na wzrost produkcji, jeśli nie towarzyszy temu wzrost dochodów gospodarstw domowych, mogą dodatkowo powiększyć deficyt handlowy (import materiałów i dóbr inwestycyjnych). Gdyby ekspert w swojej analizie zmienił kolejność doboru zmiennych decyzyjnych, być może skrajny scenariusz 1 miał by nieco inny charakter, np. zamiast ożywiać konsumpcję krajową przez wydatki budżetowe można zmniejszać opłacalność importu, zwiększać płace sektorów produkcyjnych, itd., itd. Potwierdza to tylko tezę autorów: nie każde rozwiązanie efektywne w sensie Pareto musi być satysfakcjonujące dla decydenta – skąd potrzeba interaktywnych modeli symulacyjnych. W tym kontekście, scenariusz 4 jest kolejnym krokiem w takim interaktywnym procesie.

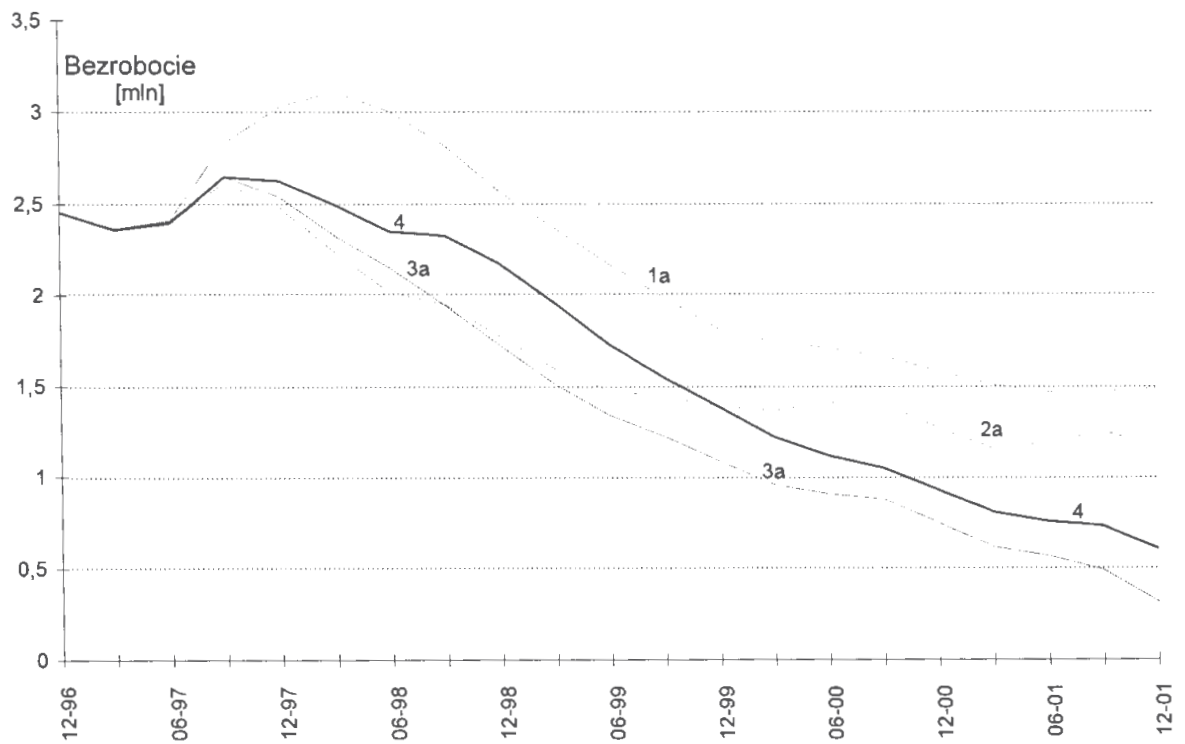
Wyniki symulacji tego scenariusza zestawiono (rys. 5.32 – 5.36) z wynikami scenariuszy 1a, 2a i 3a, które są skorygowanymi wersjami skrajnych strategii 1, 2 i 3.



Rys. 5.32 Porównanie przebiegów: a) PKB, b) konsumpcji, przy różnych scenariuszach zdefiniowanych w tabelicy 5.1 (w scenariuszu 4 strumień kredytów równy 13% PKB)

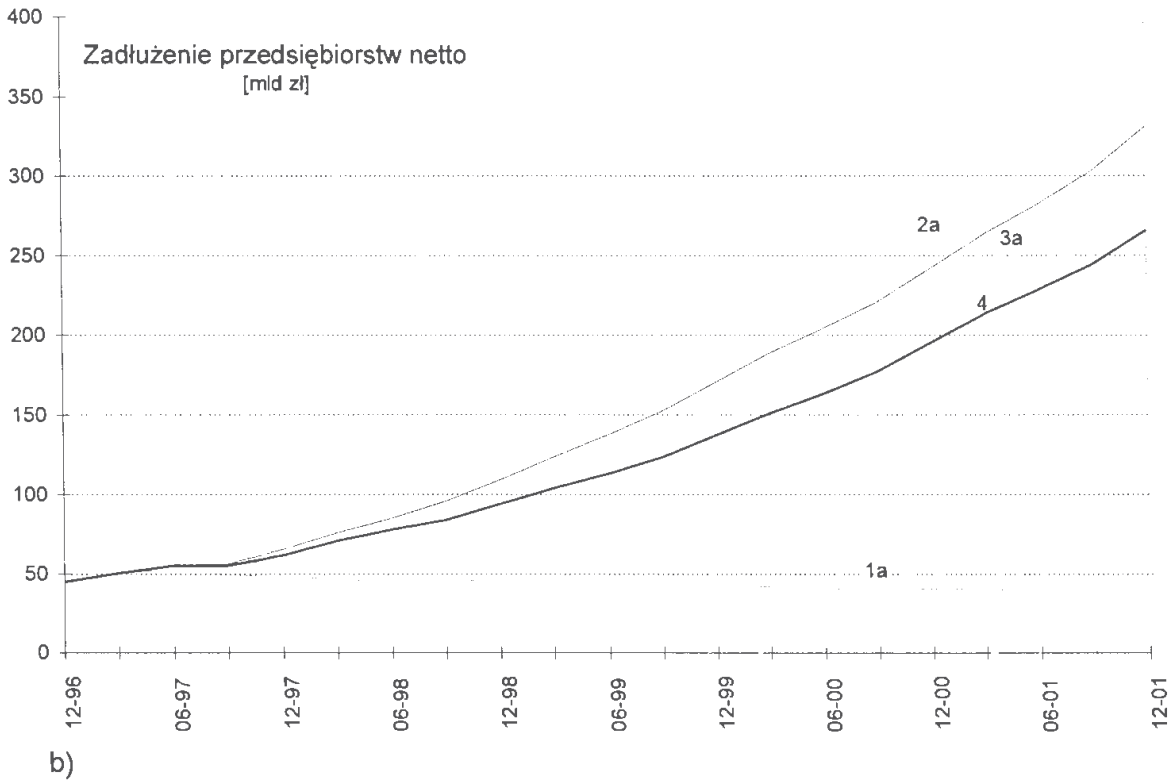
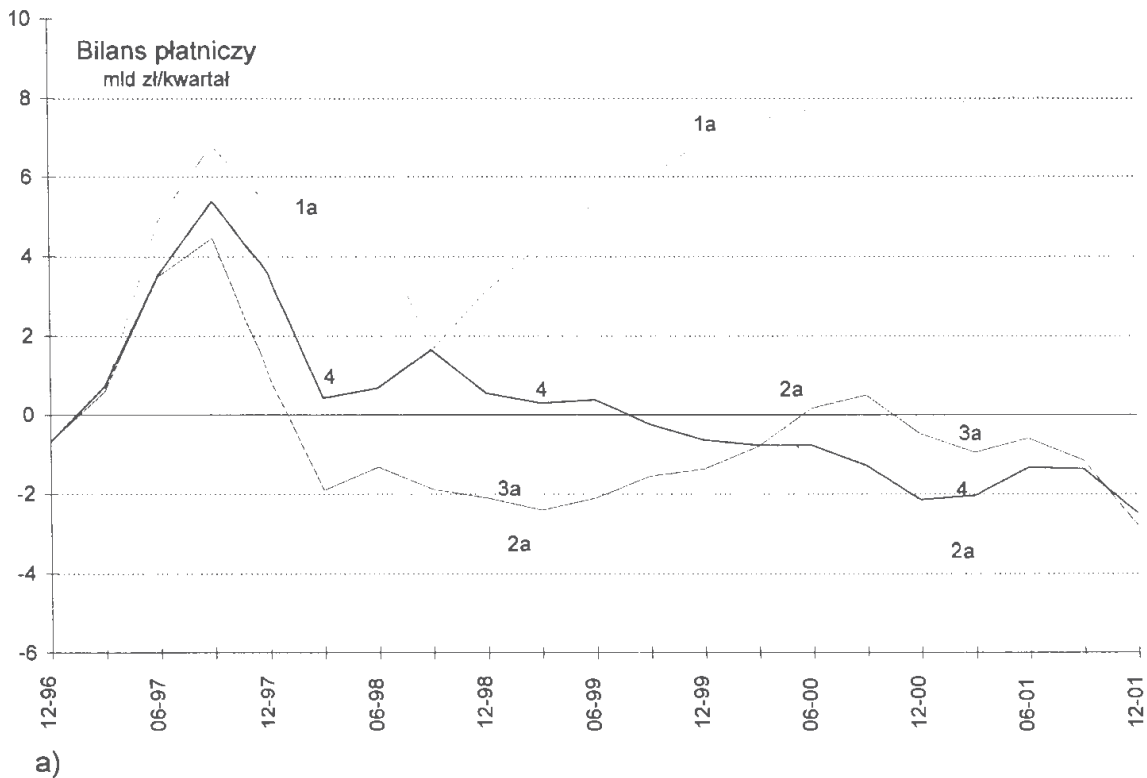


a)

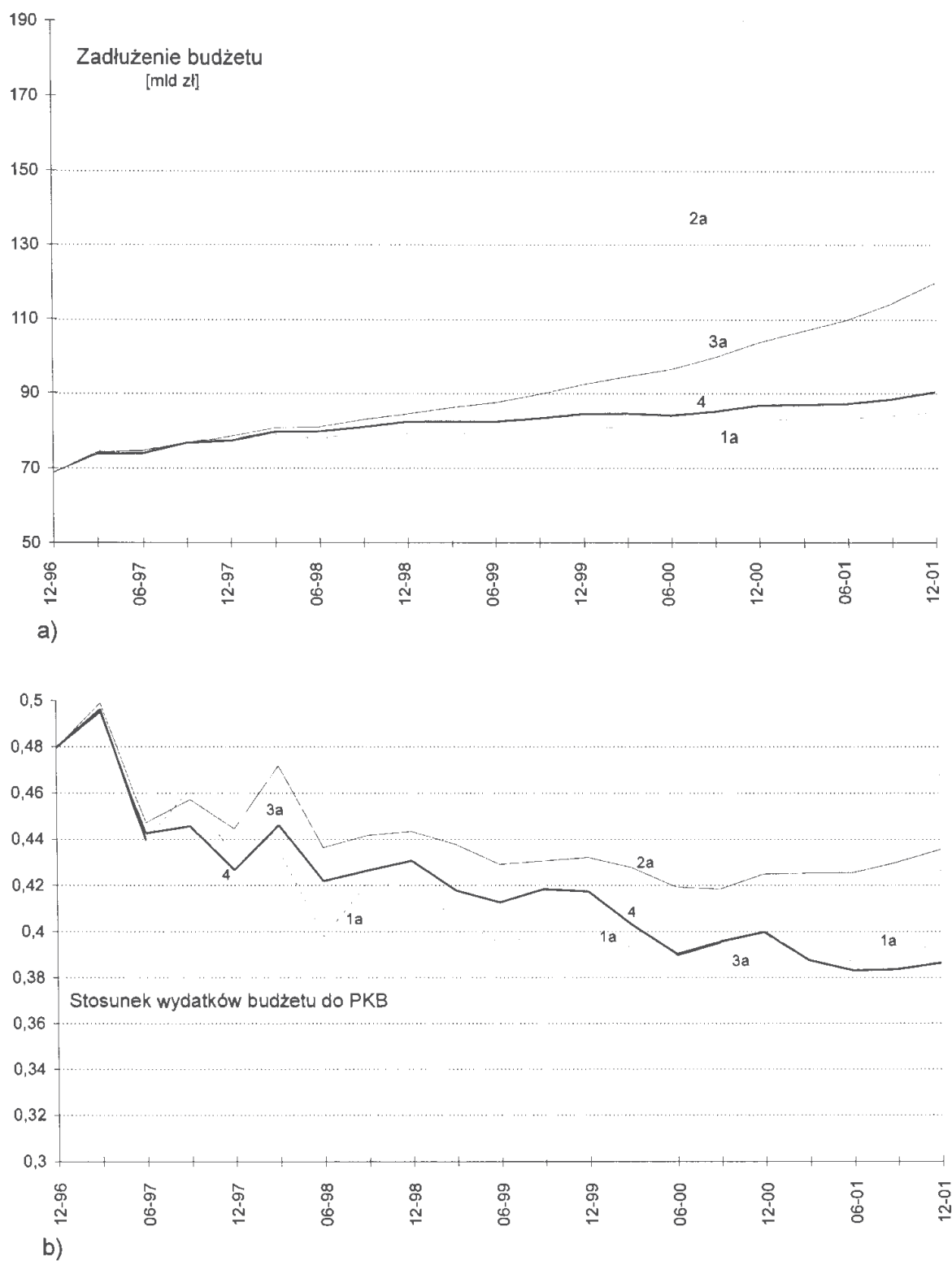


b)

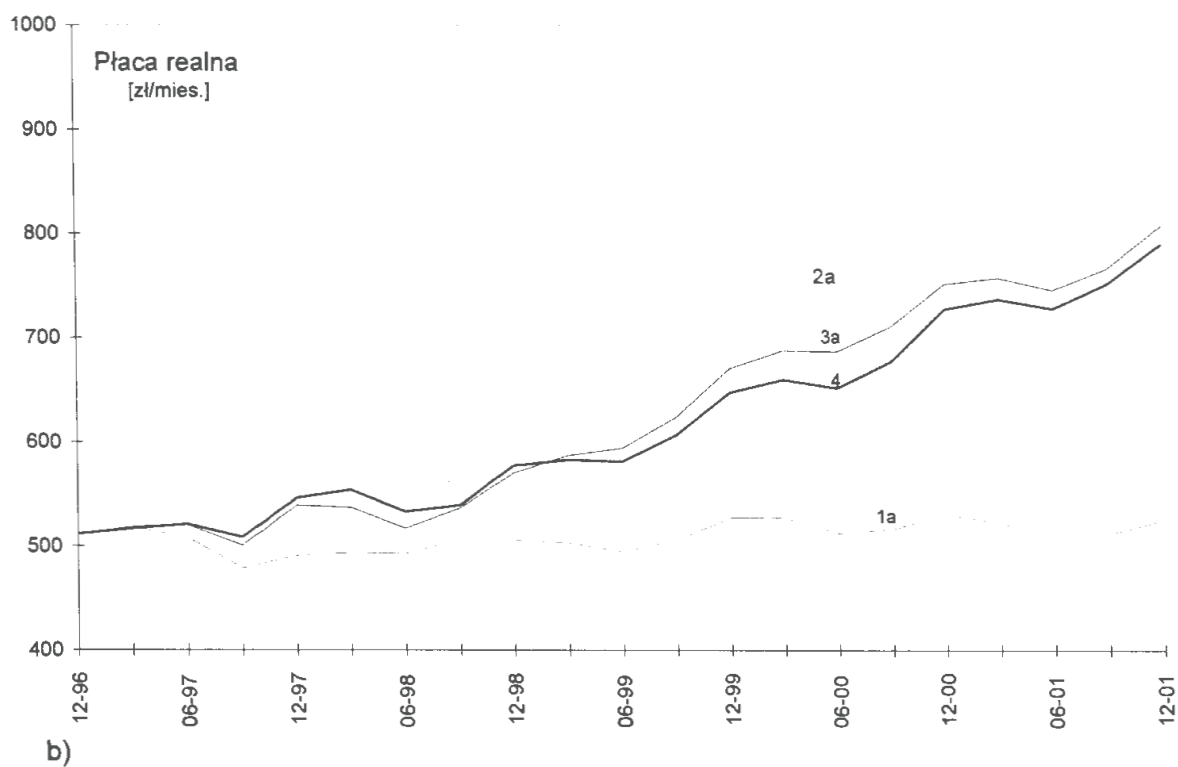
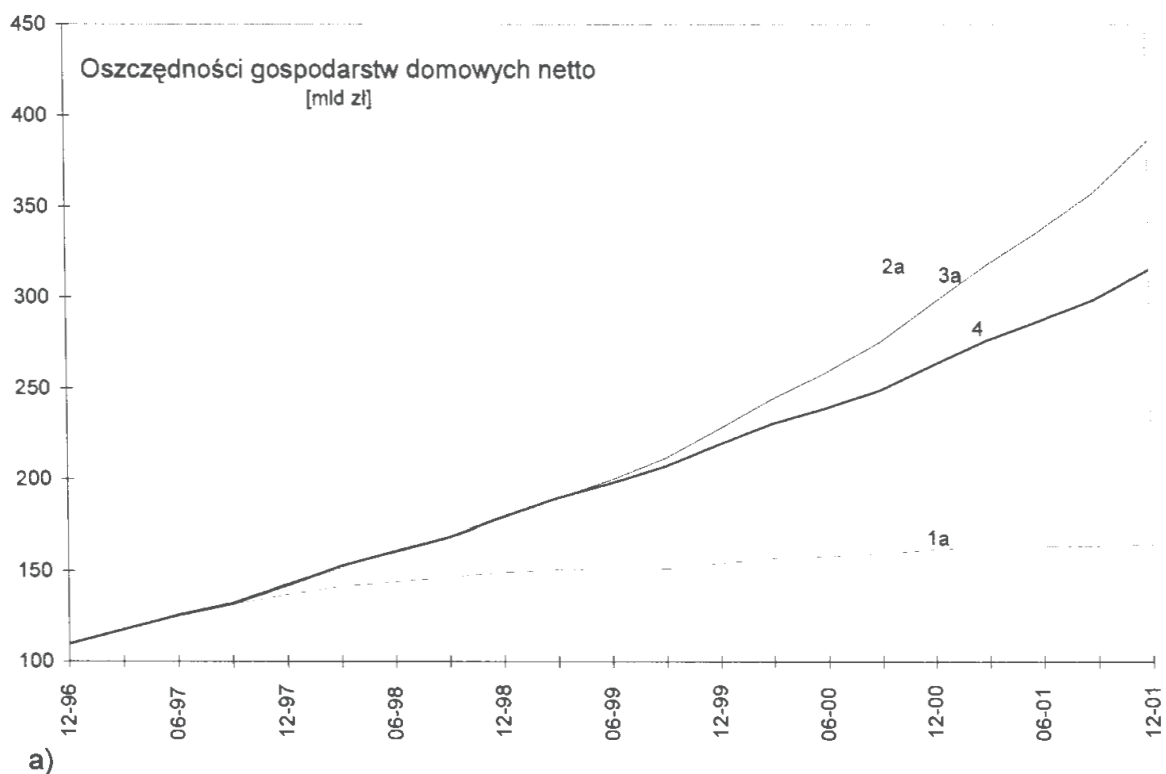
Rys. 5.33 Porównanie przebiegów: a) inflacji, b) bezrobocia, dla różnych scenariuszy zdefiniowanych w tabelicy 5.1 (strumień kredytów w scenariuszu 4: 13% PKB)



Rys. 5.34 Porównanie przebiegów: a) bilansu płatniczego, b) zadłużenia przedsiębiorstw, dla różnych scenariuszy zdefiniowanych w tabeli 5.1 (w scenariuszu 4 strumień kredytów równy 13% PKB)



Rys. 5.35 Porównanie przebiegów: a) zadłużenia krajowego budżetu, b) stosunku wydatków budżetu do PKB, dla różnych scenariuszy zdefiniowanych w tabeli 5.1 (w scenariuszu 4 strumień kredytów równy 13% PKB)

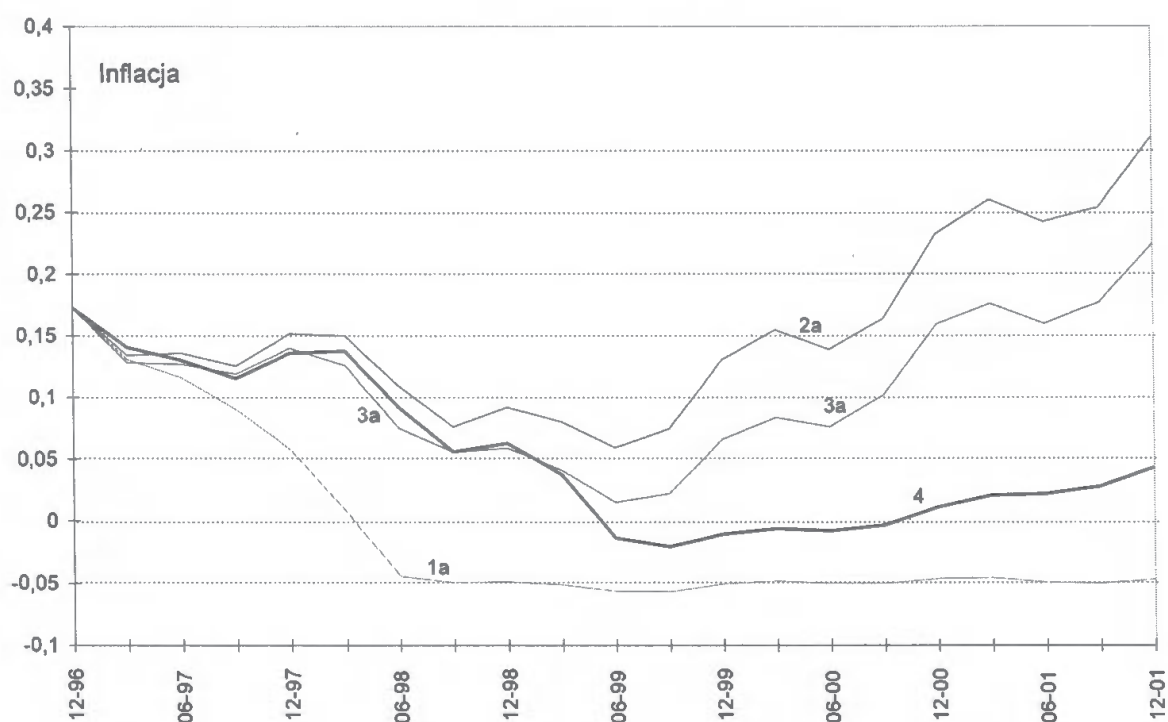


Rys. 5.36 Porównanie przebiegów: a) oszczędności netto gospodarstw domowych, b) płacy realnej, przy różnych scenariuszach zdefiniowanych w tabeli 5.1 (w scenariuszu 4 strumień kredytów równy 13% PKB)

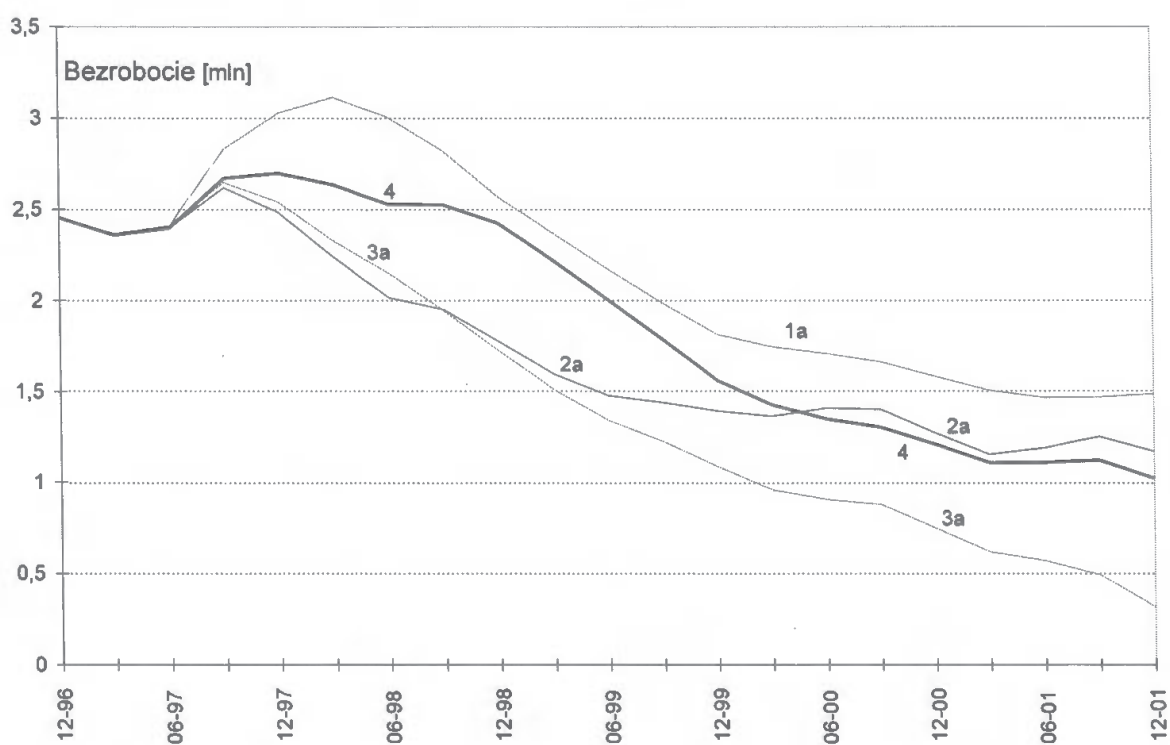
Scenariusz zrównoważonego wzrostu ma, w porównaniu z pozostałymi scenariuszami, następujące cechy:

- niska inflacja, porównywalna tylko z najkorzystniejszym pod tym względem scenariuszem monetarystycznym, chociaż z powolniejszym spadkiem w okresie pierwszych dwu lat i z tendencją ponownego wzrostu w końcowej fazie okresu symulacji;
- PKB i konsumpcja, płaca realna, oszczędności gospodarstw domowych rosną w tempie zbliżonym do uzyskanego w scenariuszu 3a, maksymalizującym PKB – nawet do kilkunastu procent rocznie;
- nieco wolniejszy spadek bezrobocia niż, w najkorzystniejszym z tego punktu widzenia, scenariuszu maksymalizującym PKB;
- prawie stała stopa inwestycji; w scenariuszach 1, 1a, 3, 3a stopa inwestycji rosła, a w scenariuszach 2 i 2a – malała;
- początkowo korzystny, jak w scenariuszu 1a, dodatni bilans płatniczy, stopniowo dochodzący do wartości ujemnych, podobnie jak w scenariuszach 2a i 3a;
- stabilizacja nominalnego zadłużenia budżetu tak, jak w scenariuszu 1 (monetarystycznym), a więc jeszcze większy, niż w tym scenariuszu, spadek zadłużenia realny i względem PKB;
- zadłużenie przedsiębiorstw – niższe niż w scenariuszach 2a i 3a maksymalizujących konsumpcję i PKB (zwłaszcza w okresie końcowym horyzontu symulacji – o 30%) lecz wyższe, niż w scenariuszu 1a.

Wysokie tempo wzrostu PKB i konsumpcji możliwe jest w tym scenariuszu przy względnie ustabilizowanym bilansie płatniczym, dzięki założeniu nadwyżki dewiz z handlu przygranicznego na poziomie z końca roku 1996 (skup walut rosnący od 4 do 6 mld zł kwartalnie). Stosunkowo duże tempo wzrostu zadłużenia sektora produkcyjnego znajduje swoje źródło finansowania także dzięki założonemu stałemu dopływowi kapitału zagranicznego (1,5 ÷ 3 mld zł kwartalnie). Warunkiem niezbędnym szybkiego wzrostu gospodarczego przy niskiej inflacji jest również wysokie tempo prywatyzacji i jej wysoka efektywność (parametry *st20* – *st22* w tabelicy 5.3). Tempo wzrostu wynagrodzeń powinno odpowiadać szybkości wzrostu PKB na zatrudnionego i tylko nieznacznie może być większe w drugiej połowie horyzontu symulacji. Wzrost inflacji w ostatnim kwartale tego horyzontu sugeruje jednak, że dłuższe stosowanie parametrów tego scenariusza może być niekorzystne. Zbadano także wariant tego scenariusza, różniący się zmniejszonym do 7,2% PKB strumieniem kredytów (rys. 5.37 i 5.38). Charakteryzuje się on korzystniejszym (ustabilizowanym na poziomie około + 2,5 mld zł kwartalnie) bilansem płatniczym i znacznie niższym zadłużeniem przedsiębiorstw (rys. 5.38).

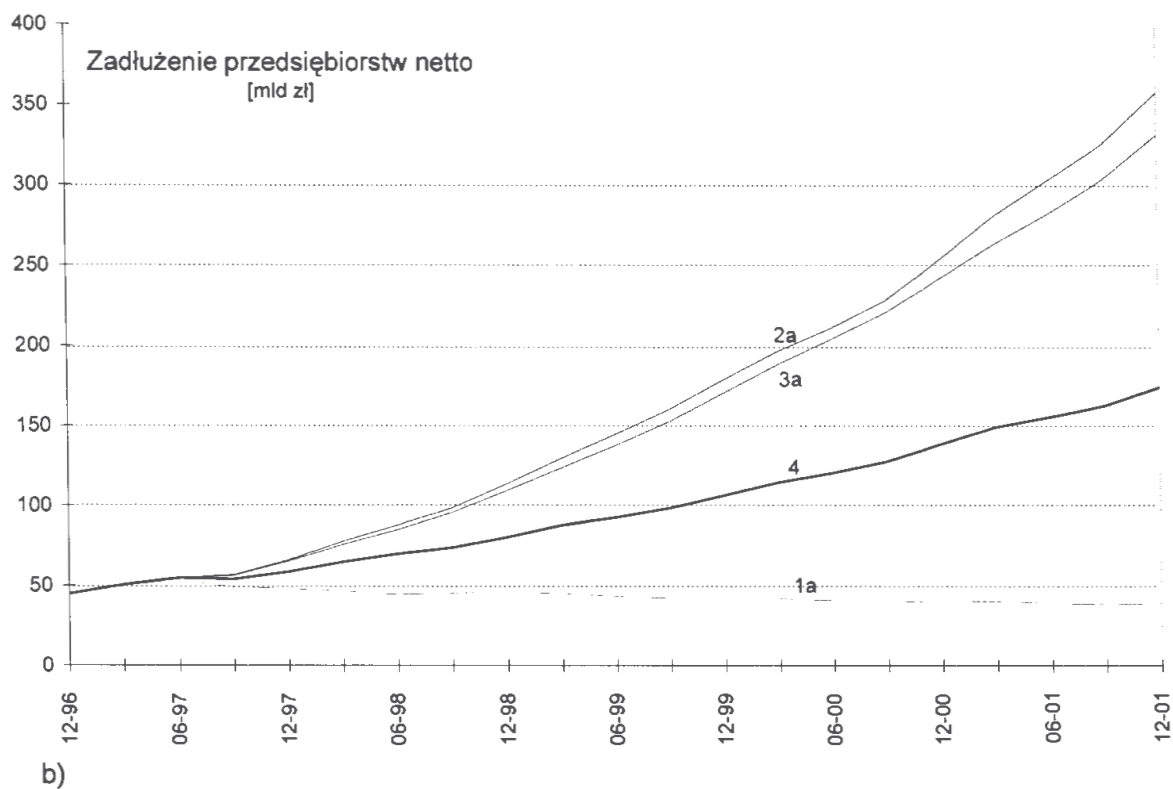
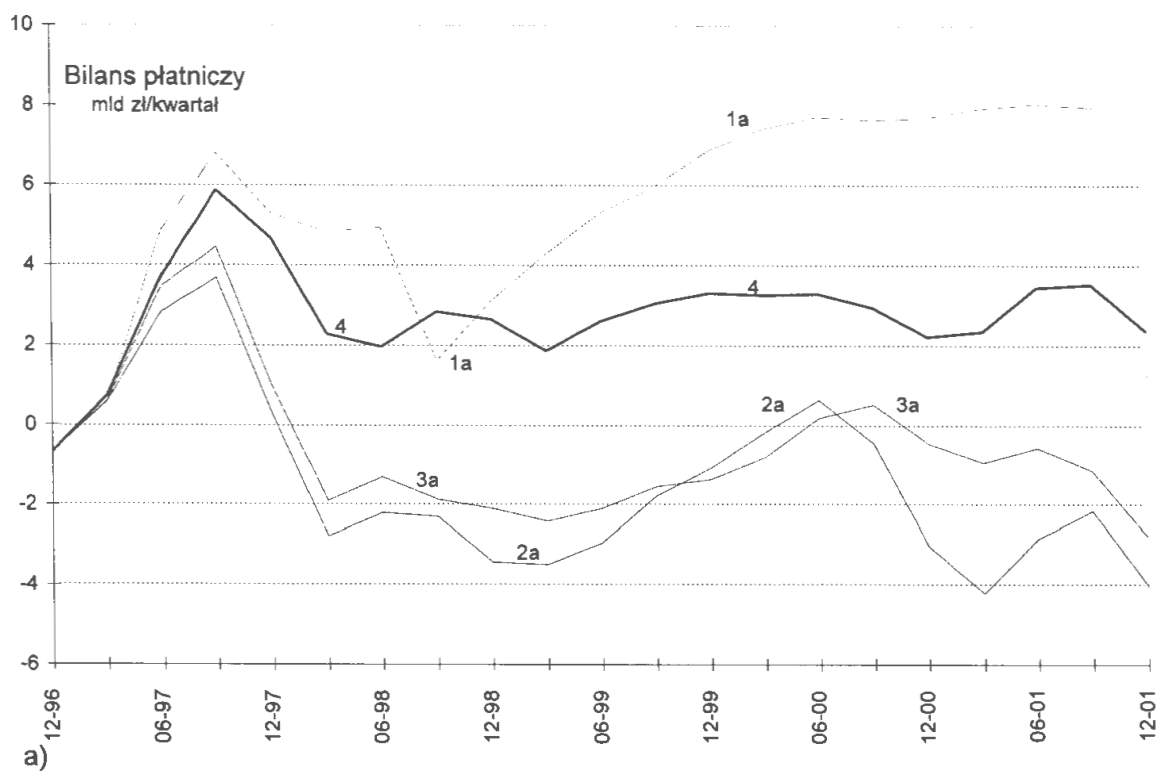


a)



b)

Rys. 5.37 Porównanie przebiegów: a) inflacji, b) bezrobocia, dla różnych scenariuszy zdefiniowanych w tabeli 5.1 (strumień kredytów w scenariuszu 4: 7,2% PKB)

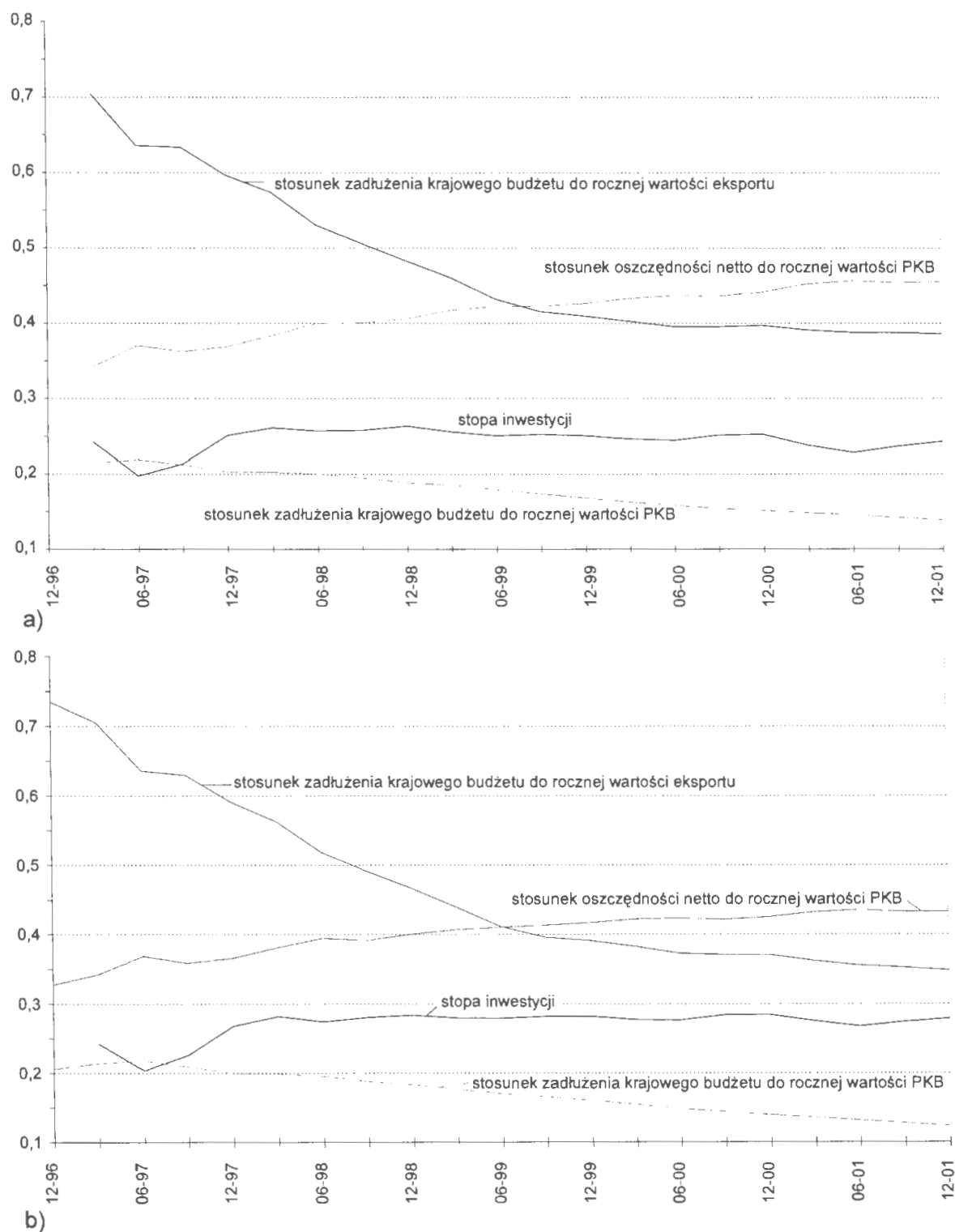


Rys. 5.38 Porównanie przebiegów: a) bilansu płatniczego, b) zadłużenia przedsiębiorstw, przy różnych scenariuszach zdefiniowanych w tabelicy 5.1 (w scenariuszu 4 strumień kredytów równy 7,2% PKB)

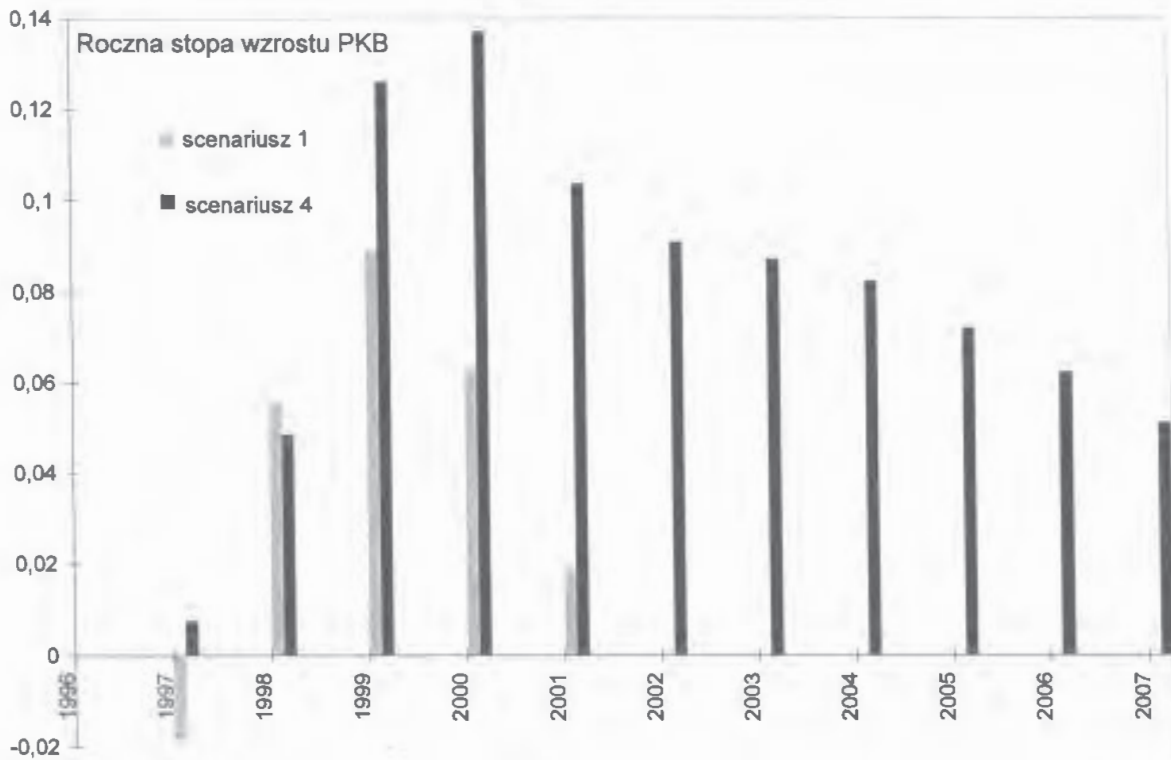
Zahamowany zostaje także trend inflacyjny, pojawiający się w końcu horyzontu symulacji (rys. 5.37). Najwyraźniejszym, negatywnym efektem tej korekty jest wolniejszy spadek bezrobocia (w końcowej fazie symulacji jest ono o 30% większe, niż w wariancie z większym strumieniem kredytów, chociaż wciąż niższe, niż scenariuszach 1a i 2a). Spadek tempa wzrostu PKB i konsumpcji jest mniej zauważalny, mimo, że poziom inwestycji nie przekracza 25% PKB.

Z punktu widzenia ogólnych wskaźników, charakteryzujących gospodarkę, oba warianty scenariusza 4 są podobne. Na wykresach (rys. 5.39 a i b) widać, że udział inwestycji w PKB jest ustabilizowany, stosunek zadłużenia krajowego budżetu do PKB spada o 1/3, jeszcze wyraźniej zmniejsza się stosunek zadłużenia krajowego do wartości rocznej eksportu. Wzrasta natomiast stosunek oszczędności gospodarstw domowych do PKB (z wartości 0,32 do około 0,45).

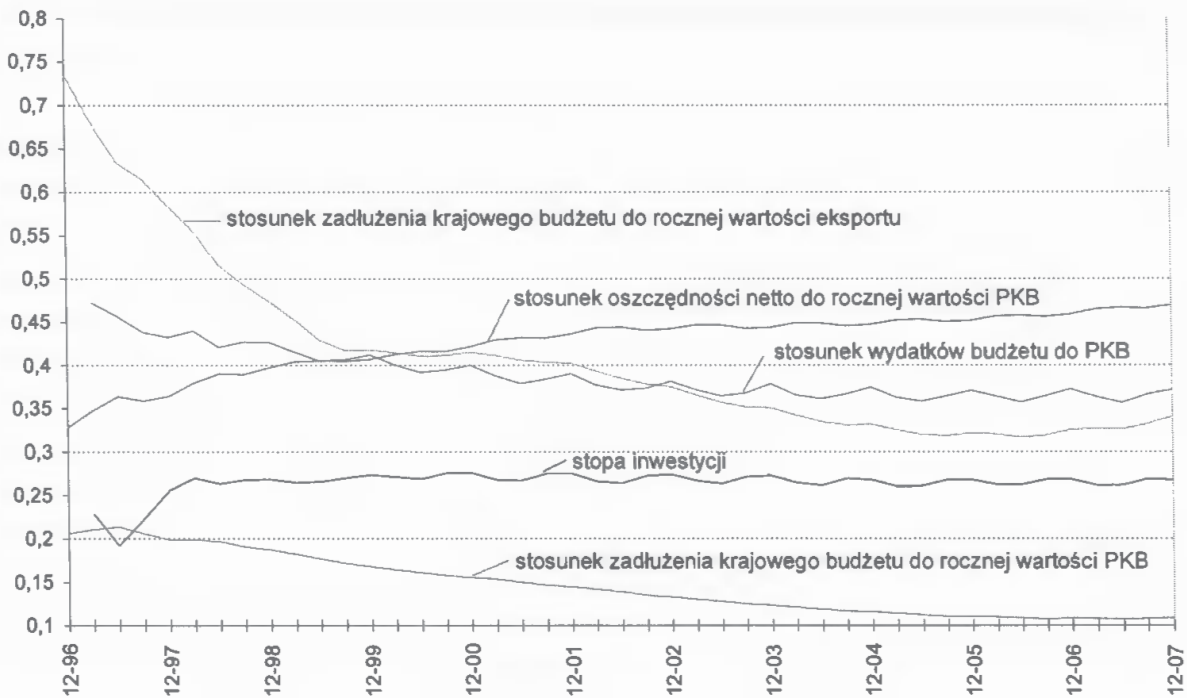
Istotną cechą scenariusza 4a jest zachowanie stabilności procesu ekonomicznego także w dłuższym horyzoncie czasu. Na wykresach (rys. 5.40 i 5.41) przedstawiono niektóre wskaźniki dla przebiegu symulacji przedłużonego do 2007 r. (horyzont symulacji obejmuje więc 11 lat). Na rys. 5.40 porównano stopę wzrostu PKB dla scenariusza 4a, przedłużonego do 2007 r. z omówionymi wcześniej wynikami scenariusza 1a. W obu przypadkach, w kilku pierwszych latach (szczególnie w 1999 i 2000 r.) obserwuje się przyspieszony wzrost PKB, wynikający z oddziaływania pozytywnych skutków prywatyzacji. W miarę wyczerpywania się wyzwalanych w ten sposób rezerw, wzrost PKB zostaje wyraźnie zahamowany. O ile jednak, w scenariuszu monetarystycznym (1a) stopa wzrostu spada do 2% już w 2001 r, to w scenariuszu 4a utrzymuje się ona przez następne lata na poziomie wyższym od 5%. W rezultacie scenariusz 4a umożliwia w dłuższym horyzoncie osiągnięcie większego wzrostu, niż nawet scenariusz 3, konstruowany z myślą o maksymalizacji PKB w ciągu 5 lat. Stosowana w scenariuszu 4a polityka niskiego deficytu budżetowego owocuje w dłuższym horyzoncie stabilizacją wskaźników udziału budżetu w PKB, utrzymaniem stabilnej stopy inwestycyjnej i systematycznym wzrostem oszczędności (rys. 5.41). Można na tej podstawie wnioskować, że jeśli nie nastąpią istotne, nie przewidziane w modelu, zmiany trendów zmiennych egzogenicznych, scenariusz ten spełnia warunki stabilnego zrównoważonego rozwoju.



Rys. 5.39 Ogólne wskaźniki wydatków budżetu i poziomu inwestycji w scenariuszu 4 z tabeli 5.1 przy strumieniu kredytów:
a) 13% PKB, b) 7,2% PKB



Rys. 5.40 Roczna stopa wzrostu PKB w przedłużonym do 2007 roku horyzoncie symulacji



Rys. 5.41 Wskaźniki udziału sektora budżetowego w PKB i stopa inwestycji w przedłużonym do 2007 roku horyzoncie symulacji

Przedstawiony scenariusz (scenariusz 4 i 4a) należy traktować jako ilustrację iteracyjnej metody konstruowania ścieżki efektywnej. Można zauważyć, że w trakcie ulepszania rozwiązania, w stosunku do przyjętych jako startowe, strategii skrajnych, pojawiła się potrzeba uwzględnienia kryteriów oceny, pierwotnie nie branych pod uwagę. Na przykład, strategia maksymalizacji PKB wymaga rewizji z uwagi na wysoki poziom deficytu płatniczego i zadłużenia przedsiębiorstw. Aby znaleźć właściwy sposób eliminacji tych negatywnych zjawisk, należy powtórzyć proces poszukiwania zbiorów efektywnych, począwszy od omówionego w rozdziale 4 badania charakterystyk modelu, z punktu widzenia dodatkowych kryteriów i, być może, rozszerzonego wektora zmiennych decyzyjnych. Wartości parametrów określających scenariusz zrównoważonego wzrostu różnią się istotnie od wartości dla scenariusza bazowego (tablica 5.2), który był dotychczasowym punktem odniesienia modelu. Celowe może być ponowne badanie charakterystyk modelu, także dla zmiennych już badanych, przy założeniu, że jako bazowy zostanie potraktowany scenariusz 4. W zmienionym punkcie pracy modelu charakterystyki te mogą różnić się od uzyskanych pierwotnie i wskazać korzystniejsze wartości zmiennych decyzyjnych.

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, 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

