

356/2008

Raport Badawczy

RB/38/2008

Research Report

**Interakcje decyzyjne władz
monetarnych i fiskalnych
w wyborze *POLICY-MIX***

I. Woroniecka-Leciejewicz

**Instytut Badań Systemowych
Polska Akademia Nauk**

**Systems Research Institute
Polish Academy of Sciences**



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

ul. Newelska 6

01-447 Warszawa

tel.: (+48) (22) 3810100

fax: (+48) (22) 3810105

Kierownik Pracowni zgłaszający pracę:
Prof. dr inż. Roman Kulikowski

Warszawa 2008

INTERAKCJE DECYZYJNE WŁADZ MONETARNYCH I FISKALNYCH W WYBORZE POLICY-MIX

Irena Woroniecka-Leciejewicz

Praca przedstawia analizę stanów równowagi i Pareto-ptymalności rozwiązań w grze monetarno-fiskalnej z uwzględnieniem dwóch oraz trzech jakościowo różnych strategii polityki fiskalnej i monetarnej: ekspansywnej, neutralnej i restrykcyjnej, przy dwóch wariantach założeniach dotyczących wpływu instrumentów polityki monetarnej (realnej stopy procentowej) oraz fiskalnej (deficytu budżetowego w relacji do PKB) na stan gospodarki (tempo wzrostu gospodarczego i inflację). Uzyskane wyniki wskazują, że oprócz przypadku dylematu więźnia, do którego ograniczają swoje rozważania w tej dziedzinie zarówno Blinder jak i Bennett, Loayza, mogą mieć miejsce również inne, w których niezależne decyzje banku centralnego i rządu nie muszą prowadzić do wyboru rozwiązania nieoptymalnego w sensie Pareto.

1. Wstęp

Praca dotyczy zastosowania teorii gier w analizie polityki makroekonomicznej i wyborze *policy mix*, będącej kombinacją polityki monetarnej i fiskalnej. Celem pracy jest analiza powyższej sytuacji decyzyjnej z uwzględnieniem interakcji i wzajemnych uwarunkowań między władzami monetarnymi i fiskalnymi. Przedstawiona jest dwuosobowa gra między bankiem centralnym a rządem, analizowana ze względu na stany równowagi oraz Pareto-ptymalność rozwiązań z uwzględnieniem kilku jakościowo różnych strategii w zakresie polityki pieniężnej i budżetowej, różniących się stopniem ich restrykcyjności/ekspansywności. Niniejszy artykuł stanowi rozszerzenie poprzednio opublikowanej pracy autorki (Woroniecka-Leciejewicz I., 2008), w szczególności nowe wyniki, nie prezentowane we wcześniejszej publikacji przedstawia rozdział 4, zawierający analizę stanów równowagi w grze i Pareto-ptymalności rozwiązań w przypadku odmiennych założeń w stosunku do poczynionych we wspomnianym opracowaniu. Przedstawione zagadnienia i uzyskane wyniki były także tematem referatów wygłoszonych na Konferencji BOS'2008 oraz na Seminarium Naukowym Wydziału Informatycznych Technik Zarządzania Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania w 2008 roku.

W dyskusjach toczących się wokół problemu wyboru *policy mix*, rozumianej jako kombinacja polityki monetarnej i fiskalnej, przytaczane są zarówno argumenty za jak i przeciw niezależności banku centralnego. Na rzecz niezależności banku przemawiają między innymi większa skuteczność walki z inflacją, mniejsza zmienność inflacji oraz pozytywne oddziaływanie na poziom i zmienność produkcji (porównaj Eijffinger, DeHaan 1996, Wojtyna A. 1996, 1998, Marszałek 2005). Jednak z drugiej strony, niezależność banku centralnego może stwarzać trudności koordy-

nacji polityki monetarnej i fiskalnej. Ich źródło tkwi przede wszystkim w odmiennych celach władz monetarnych i fiskalnych oraz różnych ocenach możliwych skutków polityki makroekonomicznej. Badania dotyczące współzależności między polityką pieniężną i fiskalną zapoczątkowali Sargent i Wallace (1981), formułując koncepcję tzw. nieprzyjemnej arytmetyki monetarystycznej (*unpleasant monetarist arithmetic*). W dyskusji nad koordynacją polityki makroekonomicznej podkreśla się również znaczenie wiarygodności i przejrzystości prowadzonej polityki (Blinder 1999, Blackburn, Christensen, 1989, Wojtyna 1998, Walsh 2001, Gjedrem 2001).

W rozstrzygnięciu kwestii wyboru między niezależnością banku centralnego oraz koordynacją polityki pieniężnej i fiskalnej pomocna może być analiza z zastosowaniem teorii gier. Przeanalizowanie stanów równowagi w grze monetarno-fiskalnej oraz Pareto-optimalności rozwiązań, które jest celem niniejszej pracy, stworzy podstawy do oceny korzyści i strat w przypadku niezależnego kształtowania polityki budżetowej i pieniężnej oraz w przypadku ich koordynacji.

W niniejszej pracy proponuje się przedstawienie sytuacji decyzyjnej w zakresie wyboru *policy mix*, w tym polityki monetarnej i fiskalnej, jako dwuosobowej gry między bankiem centralnym i rządem. Jest to jednoetapowa gra o sumie niezerowej z pełną informacją. Każdy z graczy podejmuje decyzje samodzielnie, biorąc pod uwagę prawdopodobną reakcję drugiego gracza. Strategie rządowe oznaczają strategię polityki fiskalnej, różniące się stopniem restrykcyjności polityki. Jako miernik stopnia restrykcyjności polityki fiskalnej przyjęto poziom deficytu budżetowego w relacji do PKB. Strategie banku centralnego oznaczają różniące się stopniem restrykcyjności strategię polityki monetarnej. Jako wyznacznik restrykcyjności polityki pieniężnej przyjęto wysokość realnej stopy procentowej. Wyplata banku centralnego w tej grze jest poziom inflacji, zakłada się, że władze monetarne dążą do uzyskania jak najniższej inflacji. Wyplata, która jest maksymalizowana przez władze fiskalne (rząd) jest tempo wzrostu PKB.

Tabela I. Gra ze skończoną liczbą strategii fiskalnych i monetarnych

Tablica wypłat		Bank centralny			
		Strategia monetarna $M1$ (realna stopa procentowa r_1)	Strategia monetarna $M2$ (realna stopa procentowa r_2)	...	Strategia monetarna Mn (realna stopa procentowa r_n)
Rząd	Strategia fiskalna $F1$ (deficyt budżetowy b_1)	p_{11} y_{11}	p_{12} y_{12}	...	p_{1n} y_{1n}
	Strategia fiskalna $F2$ (deficyt budżetowy b_2)	p_{21} y_{21}	p_{22} y_{22}	...	p_{2n} y_{2n}
	
	Strategia fiskalna Fm (deficyt budżetowy b_m)	p_{m1} y_{m1}	p_{m2} y_{m2}	...	p_{mn} y_{mn}

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1 przedstawia tablicę wypłat dla tak zdefiniowanej gry. Wypłaty zostały oznaczone w następujący sposób: y_g - wypłata rządu (tempo wzrostu PKB) w przypadku, gdy rząd zastosuje strategię fiskalną F_i , a bank centralny strategię monetarną M_j , p_{ij} - wypłata banku centralnego (inflacja) w tej samej sytuacji strategicznej. Symbolem r oznaczono realną stopą procentową, natomiast symbolem b - deficyt budżetowy w relacji do PKB. Koncepcja powyższej gry między bankiem centralnym a rządem ze skończoną liczbą strategii fiskalnych i monetarnych została przedstawiona we wcześniejszych pracach autorki (Woroniecka, 2006).

Analogiczna gra była rozpatrywana m. in. w pracach Blindera (1983) oraz Benneta i Loayzy (2001). Wykazują oni, że niezależnie działające władze monetarne i fiskalne będą dążyć, zgodnie z równowagą Nasha, do restrykcyjnej polityki pieniężnej i ekspansywnej budżetowej, a to oznacza rozwiązanie nieoptymalne w sensie Pareto, podobnie jak w dylemacie więźnia. Zdaniem autorów, lepszy wybór jest w stanie zapewnić jedynie koordynacja obu polityk. Ilustruje to tabela 2 zawierająca preferencje władz monetarnych i fiskalnych według Blindera dla różnych kombinacji *policy mix*.

Tabela 2. Preferencje w grze monetarno-fiskalnej według Blindera

		Polityka monetarna	
		Kontrakcja	Ekspansja
Polityka fiskalna	Kontrakcja	1 4	2 2
	Ekspansja	3 3	4 1

Źródło: Blinder A S. (1983). Issues in the Coordination of Monetary and Fiscal Policies, NBER Working Papers, No W0982, s. 23

Blindr przyjął, że połączenie restrykcyjnej polityki pieniężnej i budżetowej jest wariantem najbardziej pożądanym z punktu widzenia władz monetarnych, natomiast najmniej - w ocenie rządu. Dokładnie odwrotne preferencje przypisywane są ekspansywnemu charakterowi obu polityk. Wydaje się jednak, że dość arbitralnie przyjęto tu preferencje dla pozostałych dwóch wariantów *policy mix*, zakładając, że bardziej preferowany przez oba podmioty decyzyjne jest stan gospodarki, w którym prowadzona jest polityka będąca kombinacją restrykcyjnej polityki monetarnej i ekspansywnej fiskalnej niż odwrotnie.

Nieco inaczej podchodzą do tego zagadnienia Bennett i Loayza (tabela 3). Nie rozstrzygają oni, które z dwóch rozwiązań jest korzystniejsze z punktu widzenia władz monetarnych i fiskalnych: twarda polityka pieniężna i luźna fiskalna czy

odwrotnie, przyjmując, że skutkują one podobnym poziomem inflacji i zatrudnienia. Dlatego przypisują im jednakowe preferencje.

Nie jest w tej sytuacji jasne, dlaczego utrzymują zaproponowaną przez Blindera interpretację nawiązującą do dylematu więźnia. Wydaje się interesującą zbadanie, czy rzeczywiście wartości inflacji i bezrobocia określone jako „średnie” w porównaniu z kombinacjami polityk: obu restrykcyjnych bądź obu ekspansywnych są jednakowe, bo jeśli nie, to fakt, że mogą być niższe lub wyższe będzie miał istotny wpływ na Pareto-optymalność rozwiązań i występowanie (lub nie) dylematu więźnia. W tym celu przedstawiona w rozdziale 1 gra monetarno-fiskalna przeanalizowana zostanie pod kątem Pareto-optymalności rozwiązań, z tym, że w odróżnieniu od opracowania Bennetta i Loayzy, jako wyznacznik koniunktury gospodarczej przyjęto tempo wzrostu PKB, a nie poziom zatrudnienia.

Tabela 3. Wyплаты w grze monetarno-fiskalnej według Bennetta i Loayzy

		Bank centralny	
		Twarda polityka monetarna	Luźna polityka monetarna
Władza fiskalna	Twarda polityka fiskalna	<p><i>Wyniki:</i> niska inflacja niskie zatrudnienie</p> <p><i>Wyплаты:</i> Bank centralny: $6+1=7$ Władza fiskalna: $3+1=4$</p>	<p><i>Wyniki:</i> średnia inflacja średnie zatrudnienie</p> <p><i>Wyплаты:</i> Bank centralny: $4+2=6$ Władza fiskalna: $2+4=6$</p>
	Luźna polityka fiskalna	<p><i>Wyniki:</i> średnia inflacja średnie zatrudnienie</p> <p><i>Wyплаты:</i> Bank centralny: $4+2=6$ Władza fiskalna: $2+4=6$</p>	<p><i>Wyniki:</i> wysoka inflacja wysokie zatrudnienie</p> <p><i>Wyплаты:</i> Bank centralny: $1+3=4$ Władza fiskalna: $1+6=7$</p>

	Wyплаты		
	poziom niski	poziom średni	poziom wysoki
	<i>Inflacja</i>		
Bank centralny	6 3	4 2	1 1
	<i>Zatrudnienie</i>		
Władza fiskalna	1 1	2 4	3 6

Źródło: Bennett, N. Loayza, H. (2001). Policy Biases when the Monetary and Fiscal Authorities ..., Central Bank of Chile Working Papers, No 66, s.301

2. Równowaga w grze monetarno-fiskalnej z dwoma strategiami

Przed przystąpieniem do analizy gry z trzema strategiami, pokrótce przedstawiony zostanie przykład gry uwzględniającej dwie jakościowo różne strategie: restrykcyjną i ekspansywną zarówno po stronie polityki fiskalnej jak i monetarnej (tabela 4). Bank centralny, dążąc do obniżania inflacji (p), wybiera między polityką bardziej restrykcyjną, charakteryzującą się wyższą realną stopą procentową (r) a mniej restrykcyjną, charakteryzującą się niższą stopą procentową. Rząd, podejmując decyzje dotyczące polityki budżetowej, skłania się bądź do wyboru polityki bardziej restrykcyjnej, której towarzyszy niższy poziom deficytu budżetu państwa (b), bądź bardziej ekspansywnej (wyższy deficyt), dążąc do osiągnięcia jak najwyższego realnego wzrostu PKB (y). Lewa kolumna odzwierciedla restrykcyjną politykę pieniężną, prawa zaś - ekspansywną, analogicznie górny wiersz oznacza restrykcyjną, a dolny ekspansywną politykę fiskalną.

Tabela 4. Gra między monetarno-fiskalna z dwoma strategiami

Tablica wypłat		Bank centralny	
		Strategia M1	Strategia M2
		r_1	r_2
Rząd	Strategia F1	b_1	p_{11} / p_{12} y_{11} / y_{12}
	Strategia F2	b_2	p_{21} / p_{22} y_{21} / y_{22}

Źródło: opracowanie własne

We wcześniejszych pracach (Woroniecka 2008) przedstawiony był przykład gry między bankiem centralnym a rządem z uwzględnieniem dwóch strategii przy przyjęciu odmiennych oznaczeń niż w pracach Bindera oraz Bennetta i Loayzy – restrykcyjnej polityce monetarnej odpowiadała prawa kolumna, a nie lewa jak u Bindera czy Bennetta i Loayzy.

Gra analizowana jest przy przyjęciu alternatywnych założeń dotyczących wpływu realnej stopy procentowej i deficytu budżetu państwa na tempo wzrostu PKB oraz na poziom inflacji przy uproszczonym założeniu o liniowym charakterze tych zależności. Rozpatrywane są dwa warianty.

Wariant A: pierwsze pochodne cząstkowe zarówno tempa wzrostu PKB jak i inflacji po realnej stopie procentowej są ujemne, natomiast pierwsze pochodne cząstkowe tempa wzrostu PKB jak i inflacji po deficycie budżetowym są dodatnie:

$$\frac{\partial y}{\partial r} < 0, \quad \frac{\partial p}{\partial r} < 0, \quad \frac{\partial y}{\partial b} > 0, \quad \frac{\partial p}{\partial b} > 0. \quad (1)$$

Wariant B: pierwsze pochodne cząstkowe mają te same znaki jak w wariancie A z wyjątkiem pierwszej pochodnej cząstkowej tempa wzrostu PKB po deficycie budżetowym, która w wariancie B, w przeciwieństwie do wariantu A, jest ujemna:

$$\frac{\partial y}{\partial r} < 0, \quad \frac{\partial p}{\partial r} < 0, \quad \frac{\partial y}{\partial b} < 0, \quad \frac{\partial p}{\partial b} > 0. \quad (2)$$

Założenie, że wzrost realnej stopy procentowej, *ceteris paribus*, wywołuje spadek tempa wzrostu PKB oraz ograniczenie inflacji jest analogiczne w obu wariantach, podobnie jak założenie, że wzrost deficytu budżetowego przyczynia się do wzrostu inflacji. Różnica dotyczy wpływu deficytu budżetowego na realny wzrost produkcji w gospodarce. W wariancie A zakłada się, że wzrost deficytu budżetu państwa, *ceteris paribus*, powoduje zwiększenie tempa wzrostu PKB, podczas, gdy w wariancie B – ogranicza tempo wzrostu produkcji. Dodatkowo zakłada się, że:

$$\Delta b = b_2 - b_1 > 0, \quad \Delta r = r_2 - r_1 < 0. \quad (3)$$

W niniejszym opracowaniu analiza gry między bankiem centralnym a rządem koncentruje się na wariancie A, który w krótkim okresie wydaje się bardziej realistycznie odzwierciedlać badane interakcje między polityką pieniężną a budżetową, aczkolwiek w mniejszym zakresie rozważany jest również drugi wariant założeń (B).

Tabela 5 przedstawia tablicę wypłat w grze dla wariantu A. Najniższa inflacja i jednocześnie najniższy wzrost gospodarczy występuje w przypadku wyboru zarówno restrykcyjnej polityki monetarnej, jak i restrykcyjnej polityki fiskalnej (lewy górny róg tablicy wypłat). Wraz z obniżaniem stopy procentowej (przejście do prawej kolumny) zwiększa się inflacja i rośnie tempo wzrostu PKB. Również na skutek rosnącego deficytu budżetowego następuje wzrost inflacji i produkcji (przejście do dolnego wiersza). Najwyższą inflacją, ale i najszybszym wzrostem produkcji charakteryzuje się gospodarka, gdy zarówno polityka pieniężna jak i fiskalna mają charakter ekspansywny (prawy dolny róg tablicy).

Optymalną strategią banku centralnego w przypadku zastosowania przez rząd restrykcyjnej polityki fiskalnej (niższy deficyt b_1) jest wybór restrykcyjnej polityki monetarnej (wyższa stopa procentowa r_1), ponieważ minimalizowana jest inflacja w pierwszym wierszu ($p < p + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$). W przypadku wyboru przez władze fiskalne ekspansywnej polityki budżetowej, optymalną strategią władz monetarnych pozostaje polityka restrykcyjna, bowiem wybierana jest minimalna inflacja w drugim wierszu ($p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b < p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$). Można wyciągnąć wniosek, że restrykcyjna

polityka pieniężna stanowi dla banku centralnego strategię dominującą, która jest optymalna niezależnie od tego, jaką strategię polityki fiskalnej wybierze rząd – restrykcyjną czy ekspansywną.

Przeprowadzając analogiczne rozumowanie dla alternatywnych decyzji władz fiskalnych, które dążą do maksymalizacji realnego wzrostu PKB (y), można uzyskać poniższy wniosek. Optymalną strategią budżetową w odpowiedzi na restrykcyjną politykę pieniężną jest polityka ekspansywna, ponieważ wybierane jest maksymalne tempo wzrostu PKB w pierwszej kolumnie ($y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b > y$). Również w przeciwnym wypadku, gdyby bank centralny realizował restrykcyjną politykę monetarną, optymalną strategią fiskalną okazuje się polityka ekspansywna – decyduje o tym maksymalizacja PKB w drugiej kolumnie ($y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r > y + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$). Wynika z tego, że rząd, podobnie jak bank centralny, ma strategię dominującą, którą jest ekspansywna polityka fiskalna. Jest ona z punktu widzenia rządu strategią optymalną niezależnie od tego, jakie decyzje odnośnie wysokości stóp procentowych podejmie bank centralny.

Tabela 5. Równowaga w grze monetarno-fiskalnej z dwoma strategiami

Tablica wypłat		Bank centralny	
		wyższa stopa procentowa r_1	niższa stopa procentowa r_2
Rząd	niższy deficyt b_1	p y	$p + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$
	wyższy deficyt b_2	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b$ $y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b$	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$

Źródło: opracowanie własne

Stan równowagi znajduje się w lewym dolnym rogu tablicy wypłat. Jest to nie tylko równowaga Nasha, jest to równowaga determinowana przez strategię dominującą. Prowadzi do wyboru przez podmioty odpowiedzialne za politykę makroekonomiczną restrykcyjnej polityki monetarnej z jednej strony i ekspansywnej polityki budżetowej, z drugiej. Rzeczywiście przez szereg lat w Polsce obserwowano, że

w odpowiedzi na zbyt ekspansywną politykę fiskalną i wysoki poziom deficytu budżetowego bank centralny prowadził politykę restrykcyjną utrzymując realne stopy procentowe na wysokim poziomie.

3. Pareto- optymalność rozwiązań w grze z dwoma startegiami

Interesujące jest pytanie czy równowaga ta, wyznaczona przez strategię dominującą obu graczy: rządu i banku centralnego, jest Pareto- optymalna czy nie. W tym sensie szczególnie ważne jest porównanie dwóch wariantów rozwiązań strategicznych: stanu równowagi odzwierciedlającego strategię dominującą, tzn. ekspansywną politykę fiskalną charakteryzującą się wysokim deficytem budżetowym i restrykcyjną politykę pieniężną, charakteryzującą się wysokim poziomem realnych stóp procentowych (lewy dolny róg tablicy wypłat) oraz alternatywnego rozwiązania – restrykcyjnej polityki budżetowej i ekspansywnej monetarnej (prawy górny róg tablicy wypłat).

W tym celu należy rozważyć kilka przypadków.

Przypadek A1:

$$\frac{\partial y}{\partial b} \Delta b > \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b < \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r. \quad (4)$$

Warunek ten oznacza, że po pierwsze zmiana tempa wzrostu gospodarczego spowodowana różnicą deficytu budżetowego w dwóch strategiach fiskalnych jest większa od zmiany wywołanej różnicą realnych stóp procentowych dwóch analizowanych strategii monetarnych. Na zmianę tempa wzrostu PKB spowodowaną różnicą deficytu budżetowego wpływa zarówno siła oddziaływania *ceteris paribus* mierzona pochodną cząstkową $\frac{\partial y}{\partial b}$, jak i sama wielkość różnicy między wartościami

deficytu budżetowego w obu analizowanych wariantach polityki fiskalnej Δb . Analogicznie, zmiana tempa wzrostu PKB wywołana różnicą stóp procentowych zależy od siły wpływu mierzonej pochodną cząstkową $\frac{\partial y}{\partial r}$, jak i od samej różnicy stóp

procentowych Δr . Po drugie zmiana inflacji spowodowana różnicą deficytu budżetowego w dwóch strategiach fiskalnych jest mniejsza od zmiany wywołanej różnicą realnych stóp procentowych dwóch analizowanych strategii monetarnych.

Przypadek A2:

$$\frac{\partial y}{\partial b} \Delta b > \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b > \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r. \quad (5)$$

Założenie te można interpretować w sposób analogiczny do przypadku A1. Oznacza to, że po pierwsze zmiana tempa wzrostu gospodarczego spowodowana różnicą deficytu budżetowego jest większa od zmiany wywołanej różnicą realnych

stóp procentowych, po drugie zmiana inflacji spowodowana różnicą deficytu budżetowego jest większa od zmiany wywołanej różnicą stóp procentowych.

Przypadek A3:

$$\frac{\partial y}{\partial b} \Delta b < \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b < \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r. \quad (6)$$

Powyższe założenie oznacza, że zmiana tempa wzrostu gospodarczego spowodowana różnicą deficytu budżetowego jest mniejsza od zmiany wywołanej różnicą realnych stóp procentowych, analogicznie zmiana inflacji spowodowana różnicą deficytu budżetowego jest mniejsza od zmiany wywołanej różnicą stóp procentowych.

Przypadek A4:

$$\frac{\partial y}{\partial b} \Delta b < \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b > \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r. \quad (7)$$

Warunek ten oznacza, że zmiana tempa wzrostu gospodarczego spowodowana różnicą deficytu budżetowego jest mniejsza od zmiany wywołanej różnicą realnych stóp procentowych, a zmiana inflacji spowodowana różnicą deficytu budżetowego jest większa od zmiany wywołanej różnicą stóp procentowych.

Tabele 6-7 przedstawiają preferencje w grze fiskalno-monetarnej dla powyższych czterech przypadków założeń. W przypadku A2 stan równowagi (lewy dolny róg tablicy preferencji, kombinacja ekspansywnej polityki fiskalnej i restrykcyjnej monetarnej) stanowi rozwiązanie Pareto-optymalne. Tempo wzrostu PKB jest wyższe, a inflacja niższa w porównaniu z kombinacją restrykcyjnej polityki fiskalnej i ekspansywnej pieniężnej (prawy górny róg tablicy). Przyjęcie strategii dominujących przez obu graczy jest korzystniejszym rozwiązaniem zarówno z punktu widzenia rządu jak i banku centralnego. Również w przypadkach A2 i A3 równowaga jest Pareto-optymalna. Przy założeniach A2 tempo wzrostu PKB jest wyższe, ale inflacja również wyższa w porównaniu z kombinacją strategii z prawego górnego rogu tablicy. Punkt równowagi jest korzystniejszym rozwiązaniem z punktu widzenia rządu, jednak gorszym w ocenie banku centralnego. Przypadek A3 jest zwierciadlanym odbiciem przypadku A2. W przypadku A3 stan równowagi jest korzystniejszy z punktu widzenia władz monetarnych (niższa inflacja), jednak mniej korzystny dla władz fiskalnych (niższe tempo wzrostu PKB) w porównaniu z kombinacją restrykcyjnej polityki budżetowej i ekspansywnej pieniężnej.

W przypadku A4 (tabela 7) stan równowagi charakteryzuje się gorszymi, w porównaniu z alternatywną parą strategii z prawego górnego rogu tablicy preferencji, wskaźnikami gospodarczymi (niższy wzrost PKB i wyższa inflacja). W tym przypadku wybór strategii dominujących przez oba podmioty kształtujące politykę makroekonomiczną nie oznacza rozwiązania Pareto-optimalnego. Przypadek ten odzwierciedla sytuację znaną w literaturze jako dylemat więźnia, kiedy występuje konflikt między racjonalnością indywidualną reprezentowaną przez kryterium strategii dominującej a racjonalnością grupową reprezentowaną przez kryterium Pareto-

optymalności. Podmioty dbające o swoje indywidualne interesy doprowadzają do wyniku niekorzystnego dla ogółu i dla wszystkich podmiotów z osobna.

Tabela 6. Preferencje w grze monetarno-fiskalnej. Przypadki A1-A3

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 3	4 / 2
	b_2	2 / 4	3 / 1

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 2	4 / 3
	b_2	3 / 4	2 / 1

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 3	4 / 2
	b_2	2 / 4	3 / 1

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7. Przypadek A4 – dylemat więźnia

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 2	4 / 3
	b_2	3 / 4	2 / 1

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie powyższej analizy można sformułować warunki, od jakich zależy, czy równowaga Nasha (w analizowanym problemie wyznaczana przez strategię dominującą) stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-optymalne. Pareto-optymalność rozwiązań zależy od tego, która polityka: monetarna czy fiskalna skuteczniej wpływa na wzrost gospodarczy oraz która z nich efektywniej oddziałuje na inflację, a także od tego, który instrument podlega silniejszym zmianom: stopa procentowa (instrument polityki pieniężnej) czy deficyt budżetowy (instrument polityki fiskalnej). Po przeprowadzeniu analizy Pareto-optymalności rozwiązań dla gry uwzględniającej dwie jakościowo różne strategie polityki fiskalnej i pieniężnej, wskazano na możliwość zaistnienia czterech różnych przypadków, z których trzy dotyczą sytuacji, gdy równowaga Nasha stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-optymalne. W tych przypadkach samodzielne kształtowanie polityki monetarnej i fiskalnej przez bank centralny i rząd prowadzi do efektywnych rozwiązań. Jedynie jeden z analizowanych wariantów wskazuje na występowanie znanego w literaturze przypadku dylematu więźnia, do którego odwołują się również autorzy prac z zakresu koordynacji polityki monetarnej i fiskalnej. Występuje tu konflikt między racjonalnością indywidualną, gdy rozstrzygającym kryterium wyboru jest posiadanie przez graczy strategii dominujących, a racjonalnością grupową, gdy o wyborze de-

cyduje Pareto-optymalność rozwiązań. Taka sytuacji ma miejsce, gdy polityka monetarna oddziałuje skuteczniej na wzrost gospodarczy niż na inflację i przeciwnie, polityka fiskalna wpływa efektywniej na inflację niż na wzrost PKB. Przypadek ten wskazuje na konieczność koordynacji polityki banku centralnego i rządu.

4. Równowaga w grze Pareto-optymalność przy innych założeniach

Dotychczas gra między podmiotami odpowiedzialnymi za politykę monetarną i fiskalną analizowana była przy przyjęciu założeń zgodnie z wariantem A (równanie 1), który w krótkim okresie wydaje się bardziej realistycznie odzwierciedlać badane interakcje między polityką pieniężną a budżetową. Można jednak rozważyć również inne założenia dotyczące znaków pochodnych cząstkowych funkcji wydatków banku centralnego i rządu (inflacji i tempa wzrostu PKB) w zależności od instrumentów polityki pieniężnej i fiskalnej – przedstawione na początku rozdziału 2 jako wariant założeń B (równanie 2). W wariantcie tym zakłada się, w przeciwieństwie do wariantu A, że wzrost deficytu budżetowego wywołuje, *ceteris paribus*, ograniczenie tempa wzrostu PKB.

Tabela 8. Równowaga w grze z dwoma strategiami. Wariant B

Tablica wypłat		Bank centralny	
		wyższa stopa procentowa r_1	niższa stopa procentowa r_2
Rząd	niższy deficyt b_1	p $y + \frac{\partial y}{\partial b}(-\Delta b)$	$p + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial b}(-\Delta b) + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$
	wyższy deficyt b_2	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b$ y	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8 przedstawia tablicę wypłat zgodnie wariantem B. Zakłada się, że: $\frac{\partial y}{\partial r} < 0$, $\frac{\partial p}{\partial r} < 0$, $\frac{\partial y}{\partial b} < 0$, $\frac{\partial p}{\partial b} > 0$, $\Delta b = b_2 - b_1 > 0$, $\Delta r = r_2 - r_1 < 0$. Najniższa inflacja występuje w przypadku wyboru kombinacji restrykcyjnych polityk: zarówno monetarnej, jak i polityki fiskalnej (lewy górny róg tablicy wypłat). Wraz z obniżaniem stopy procentowej (przejsście do prawej kolumny), ale również na skutek rosnącego deficytu budżetowego (przejsście do dolnego wiersza) następuje wzrost inflacji. Najwyższą inflacją charakteryzuje się gospodarka, gdy zarówno polityka pieniężna jak i fiskalna mają charakter ekspansywny (prawy dolny róg tablicy). W

tym zakresie sytuacja w porównaniu z wariantem A nie zmienia się. Zmiana dotyczy wyplat rządu. Najniższe tempo wzrostu PKB charakteryzuje kombinację restrykcyjnej polityki monetarnej i ekspansywnej polityki fiskalnej (lewy dolny róg tablicy). Wraz ze spadkiem stopy procentowej (przejście do prawej kolumny) lub/i ograniczaniem deficytu budżetowego (przejście do górnego wiersza) następuje wzrost produkcji. Najwyższe tempo wzrostu gwarantuje połączenie ekspansywnej polityki pieniężnej i restrykcyjnej polityki fiskalnej (prawy górny róg tablicy).

Bank centralny, kierując się minimalizacją inflacji (p), będzie, niezależnie od decyzji władz fiskalnych, wybierał restrykcyjną politykę monetarną, ponieważ:

$$p < p + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r \quad \text{i} \quad p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b < p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r.$$

Restrykcyjna polityka pieniężna stanowi dla banku centralnego, analogiczne jak w wariantcie A, strategię dominującą. Rząd natomiast, dążąc do maksymalizacji realnego wzrostu PKB (y), będzie niezależnie od decyzji władz monetarnych, wybierał restrykcyjną politykę fiskalną, ponieważ: $y + \frac{\partial y}{\partial b} (-\Delta b) + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r > y + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$ i $y + \frac{\partial y}{\partial b} (-\Delta b) > y$. W tym przypadku strategią dominującą rządu jest restrykcyjna, a nie ekspansywna jak w wariantcie A, polityka fiskalna.

Równowaga w powyższej grze (wariant B) jest wyznaczona przez strategię dominującą i prowadzi do wyboru zarówno przez władze monetarne jak i fiskalne polityki restrykcyjnej. Oznacza to politykę wysokich realnych stóp procentowych i niskiego deficytu budżetu państwa i stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-optymalne. Stan równowagi znajduje się w lewym górnym rogu tablicy (tabela 8).

W wariantcie B równowaga stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-optymalne, co jest oczywiste, jeśli przeanalizujemy tablicę wyplat. Stan równowagi gwarantuje najniższy poziom inflacji, inne rozwiązania wprowadzie dają możliwość zwiększenia produkcji, ale zawsze kosztem wyższej inflacji. Można jednak, analogicznie jak w wariantcie A, prześledzić poszczególne przypadki:

$$\text{przypadek B1: } \frac{\partial y}{\partial b} (-\Delta b) > \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b < \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r, \quad (8)$$

$$\text{przypadek B2: } \frac{\partial y}{\partial b} (-\Delta b) > \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b > \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r, \quad (9)$$

$$\text{przypadek B3: } \frac{\partial y}{\partial b} (-\Delta b) < \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b < \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r, \quad (10)$$

$$\text{przypadek B4: } \frac{\partial y}{\partial b} (-\Delta b) < \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r, \quad \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b > \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r \quad (11)$$

i na podstawie przyjętych założeń określić dla nich preferencje banku centralnego i rządu. Preferencje te zawarte są w tabeli 9.

Tabela 9. Preferencje w grze monetarno-fiskalnej. Przypadki B1-B3

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 2	3 / 1
	b_2	2 / 4	4 / 3

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 2	2 / 1
	b_2	3 / 4	4 / 3

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 3	3 / 1
	b_2	2 / 4	4 / 2

Źródło: opracowanie własne

We wszystkich przypadkach równowaga ma charakter Pareto- optymalny. Nie ma innego rozwiązania wśród trzech pozostałych, które nie pogarszając wyniku w zakresie jednego kryterium, np. wzrostu PKB (lub inflacji) poprawiałoby wynik w zakresie drugiego kryterium, tzn. inflacji (wzrostu PKB). W przypadkach B1 i B2 oba rozwiązania w drugim wierszu, a więc zawierające ekspansywną politykę fiskalną nie są Pareto- optymalne. Stan równowagi oznacza zdecydowanie lepsze rozwiązanie w porównaniu z nimi zarówno pod względem kryterium inflacji jak i wzrostu gospodarczego.

Tabela 10. Preferencje w grze monetarno-fiskalnej. Przypadek B4

		Bank centralny	
		r_1	r_2
Rząd	b_1	1 / 3	2 / 1
	b_2	3 / 4	4 / 2

Źródło: opracowanie własne

Interesujący jest przypadek B4 (tabela10) – przy założeniu czystych wyplat: inflacja dla banku centralnego, tempo wzrostu PKB dla rządu, równowaga jest oczywiście Pareto- optymalna. Jednak gdyby jako funkcję wyplat przyjąć średnią ważoną z wagami przypisywanymi przez obu graczy odpowiednio celowi inflacyjnemu i koniunkturalnemu, to przy odpowiednim doborze wag istniałaby możliwość, że stan równowagi odzwierciedlający wybór kombinacji obu polityk o charakterze restrykcyjnym nie oznaczałby decyzji Pareto- optymalnej. Przy niesymetrycznych wagach preferujących cel koniunkturalny (wzrost PKB), lepszym rozwiązaniem może okazać się kombinacja restrykcyjnej polityki fiskalnej i ekspansywnej monetarnej (prawy górny róg tablicy).

5. Gra monetarno-fiskalna z trzema strategiami

Przeanalizowano również grę między bankiem centralnym a rządem z uwzględnieniem trzech jakościowo różnych strategii polityki fiskalnej i monetarnej: restrykcyjnej, neutralnej i ekspansywnej (tabela 11). Przyjęto założenia upraszczające, analogiczne do przyjętych w rozdziale 1 dla gry z dwoma strategiami. Oprócz założenia dotyczącego znaków pochodnych cząstkowych zgodnie z wariantem A (równanie 1) przyjęto dwa dodatkowe założenia. Po pierwsze przyjęto założenie, że analizowane są stałe zmiany instrumentów polityki pieniężnej i fiskalnej:

$$b_2 - b_1 = b_3 - b_2 = \Delta b > 0, \quad r_2 - r_1 = r_3 - r_2 = \Delta r < 0. \quad (12)$$

Po drugie przyjęto założenie, że zależności: inflacji oraz wzrostu produkcji od instrumentów polityki monetarnej i fiskalnej: stopy procentowej i deficytu budżetowego mają charakter liniowy.

Tabela 11. Gra między bankiem centralnym i rządem z trzema strategiami

Tablica wypłat		Bank centralny			
		r_1	r_2	r_3	
Rząd	b_1	p_{11} y_{11}	p_{12} y_{12}	p_{13} y_{13}	← restrykcyjna polityka fiskalna
	b_2	p_{21} y_{21}	p_{22} y_{22}	p_{23} y_{23}	← neutralna polityka fiskalna
	b_3	p_{31} y_{31}	p_{32} y_{32}	p_{33} y_{33}	← ekspansywna polityka fiskalna
		↑ restrykcyjna	↑ neutralna	↑ ekspansywna	polityka monetarna

Źródło: opracowanie własne

Tabela 12 przedstawia tablicę wypłat dla gry przy powyższych założeniach. Najniższa inflacja i jednocześnie najniższy wzrost gospodarczy występuje w przypadku wyboru restrykcyjnej polityki monetarnej i restrykcyjnej polityki fiskalnej (lewy górny róg tablicy wypłat). Wraz z obniżaniem stopy procentowej (przejście w prawo w kierunku neutralnej, a następnie ekspansywnej polityki pieniężnej) zwiększa się inflacja i rośnie tempo wzrostu PKB. Również na skutek rosnącego deficytu budżetowego następuje wzrost inflacji i produkcji (przejście w dół w kierunku neutralnej, a następnie ekspansywnej polityki fiskalnej). Najwyższą inflacją, ale i najszybszym wzrostem produkcji charakteryzuje się gospodarka, gdy zarówno polityka pieniężna jak i fiskalna mają charakter ekspansywny (prawy dolny róg tablicy).

Bank centralny wybiera strategię kierując się minimalizacją inflacji (p). Wybiera najniższą w każdym wierszu inflację - za każdym razem oznacza to wybór polityki restrykcyjnej. Wynika z tego, że restrykcyjna polityka monetarna, stanowi dla banku centralnego strategię dominującą, która jest optymalna niezależnie od tego, jaką strategię polityki fiskalnej wybierze rząd. Analogicznie, rząd maksymalizując w każdej kolumnie realny wzrost PKB (y) wybiera zawsze politykę ekspansywną. Wniosek jest następujący: rząd, podobnie jak bank centralny, ma strategię dominującą - jest nią ekspansywna polityka fiskalna, która jest strategią optymalną z punktu widzenia rządu niezależnie od tego, jakie decyzje podejmie bank centralny w ramach polityki stóp procentowych.

Podobnie, jak w przypadku analizy dwóch strategii, stan równowagi w grze z trzema strategiami znajduje się w lewym dolnym rogu tablicy wypłat. Jest to równowaga wyznaczona przez strategię dominującą. Prowadzi do wyboru restrykcyjnej polityki monetarnej i ekspansywnej polityki fiskalnej.

Tabela 12. Tablica wypłat i równowaga w grze z trzema strategiami

		Bank centralny – polityka monetarna		
		restrykcyjna	neutralna	ekspansywna
Rząd – polityka fiskalna	restrykcyjna	p y	$p + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$	$p + 2 \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + 2 \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$
	neutralna	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b$ $y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b$	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$	$p + \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + 2 \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b + 2 \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$
	ekspansywna	$p + 2 \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b$ $y + 2 \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b$	$p + 2 \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + 2 \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b + \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$	$p + 2 \frac{\partial p}{\partial b} \Delta b + 2 \frac{\partial p}{\partial r} \Delta r$ $y + 2 \frac{\partial y}{\partial b} \Delta b + 2 \frac{\partial y}{\partial r} \Delta r$

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzono analizę Pareto-ptymalności rozwiązań rozważając analogicznie jak w grze uwzględniającej dwie strategie, cztery różne przypadki założeń od A1 do A4 (równania 4-7). Tabele 13-16 przedstawiają preferencje w grze z trzema strategiami dla powyższych założeń.

W przypadku A1 (tabela 13) stan równowagi stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-ptymalne. Tempo wzrostu PKB jest wyższe, a inflacja niższa w porównaniu z rozwiązaniami na diagonalnej macierzy. Przyjęcie strategii dominujących przez obu graczy jest rozwiązaniem korzystniejszym zarówno z punktu widzenia rządu jak i banku centralnego.

Tabela 13. Preferencje w grze z trzema strategiami. Przypadek A1

Tablica wypłat		Bank centralny		
		r_1	r_2	r_3
Rząd	b_1	1 / 9	3 / 8	6 / 6
	b_2	2 / 7	5 / 5	8 / 3
	b_3	4 / 4	7 / 2	9 / 1

Źródło: opracowanie własne

Tabela 14. Preferencje w grze z trzema strategiami. Przypadek A2

Tablica wypłat		Bank centralny		
		r_1	r_2	r_3
Rząd	b_1	1 / 9	2 / 8	4 / 6
	b_2	3 / 7	5 / 5	7 / 3
	b_3	6 / 4	8 / 2	9 / 1

Źródło: opracowanie własne

Również w wariantach A2 i A3 (tabele 14 i 15) stan równowagi stanowi rozwiązanie Pareto-optymalne. W jednym z przypadków wybór restrykcyjnej polityki monetarnej i ekspansywnej polityki fiskalnej jest korzystniejszy z punktu widzenia rządu – gwarantuje wyższe tempo wzrostu PKB niż przy przyjęciu ekspansywnej polityki monetarnej i restrykcyjnej polityki fiskalnej, natomiast mniej korzystny z punktu widzenia banku centralnego – inflacja w punkcie równowagi jest wyższa. W drugim przypadku jest odwrotnie, równowaga oznacza korzystniejsze rozwiązanie z punktu widzenia polityki pieniężnej, mniej korzystne zaś, uwzględniając kryteria polityki fiskalnej.

Tabela 15. Preferencje w grze z trzema strategiami. Przypadek A3

Tablica wypłat		Bank centralny		
		r_1	r_2	r_3
Rząd	b_1	1 / 9	3 / 7	6 / 4
	b_2	2 / 8	5 / 5	8 / 2
	b_3	4 / 6	7 / 3	9 / 1

Źródło: opracowanie własne

Tabela 16. Preferencje w grze z trzema strategiami. Przypadek A4

Tablica wypłat		Bank centralny		
		r_1	r_2	r_3
Rząd	b_1	1 / 9	2 / 7	4 / 4
	b_2	3 / 8	5 / 5	7 / 2
	b_3	6 / 6	8 / 3	9 / 1

Źródło: opracowanie własne

W przypadku A4 (tabela 16) równowaga nie stanowi rozwiązania Pareto-optimalnego. Tempo wzrostu PKB jest niższe, a inflacja wyższa w porównaniu z

rozwiązaniami na diagonalnej macierzy. Przyjęcie strategii dominujących przez obu graczy jest rozwiązaniem gorszym zarówno z punktu widzenia rządu jak i banku centralnego. Występuje tu konflikt między racjonalnością indywidualną w postaci kryterium strategii dominującej a racjonalnością grupową w postaci kryterium Pareto-ptymalności. Przypadek ten odzwierciedla sytuację znaną w literaturze jako dylemat więźnia.

6. Podsumowanie

W pracy przedstawiono i przeanalizowano grę monetarno-fiskalną jako przykład dwuosobowej gry o sumie niezerowej, w której władze monetarne i fiskalne podejmują decyzje samodzielnie. Gra uwzględnia dwie jakościowo różne strategie w zakresie polityki fiskalnej jak i monetarnej: restrykcyjną i ekspansywną, a także trzy strategie, gdy oprócz restrykcyjnej i ekspansywnej, rozpatrywana jest również polityka neutralna. Za miernik stopnia restrykcyjności/ekspansywności polityki fiskalnej przyjęto deficyt budżetowy w relacji do PKB, a polityki pieniężnej - realną stopę procentową. Budując tablicę wyplat gry, założono, że bank centralny dąży do minimalizacji inflacji, a rząd do maksymalizacji realnego wzrostu gospodarczego.

Pokazano, że stan równowagi Nasha w analizowanej grze jest wyznaczony przez strategię dominującą. Przeanalizowano dwa warianty założeń odnośnie warunkowań koniunktury gospodarczej, przy czym różnice dotyczą przede wszystkim wpływu deficytu budżetowego na wzrost PKB. Uzyskane wyniki wskazują, że strategię dominującą prowadzą do wyboru restrykcyjnej polityki monetarnej i ekspansywnej polityki fiskalnej (w wariantcie A), bądź obu restrykcyjnych polityk: pieniężnej i budżetowej (wariant B). Stan równowagi w wariantcie A oznaczający kombinację restrykcyjnej polityki pieniężnej i ekspansywnej fiskalnej odpowiada rzeczywistej sytuacji, jaka miała miejsce w ostatnich latach w Polsce, gdy w odpowiedzi na zbyt ekspansywną politykę fiskalną i wysoki poziom deficytu budżetowego, bank centralny prowadził politykę restrykcyjną utrzymując realne stopy procentowe na wysokim poziomie.

Dla obu wariantów założeń przeprowadzono analizę Pareto-ptymalności rozwiązań gry monetarno-fiskalnej, wskazując na możliwość zaistnienia czterech różnych przypadków. Przy przejściu założeń zgodnie z wariantem A, dla których stan równowagi oznacza kombinację restrykcyjnej polityki monetarnej i ekspansywnej fiskalnej - trzy z czterech rozpatrywanych przypadków dotyczą sytuacji, gdy równowaga Nasha stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-ptymalne, a jedynie jeden wskazuje na znany w literaturze przypadek dylematu więźnia, gdy występuje konflikt między racjonalnością indywidualną odzwierciedlaną przez kryterium dominacji a racjonalnością grupową w postaci kryterium Pareto. W pracy przedstawiono także warunki, od jakich zależy, z którym z wymienionych przypadków będziemy mieć do czynienia.

Pokazano, że przy przyjęciu odmiennych założeń dotyczących warunkowań koniunktury gospodarczej (wariant B), równowaga Nasha w grze jest również wyznaczana przez strategię dominującą, ale prowadzi do wyboru obu restrykcyjnych

polityk: pieniężnej i fiskalnej. Oznacza to politykę wysokich realnych stóp procentowych i niskiego deficytu budżetu państwa i stanowi jednocześnie rozwiązanie Pareto-optymalne. Stan równowagi gwarantuje najniższy poziom inflacji, inne rozwiązania wprowadzić dają możliwość zwiększenia produkcji, ale zawsze kosztem wyższej inflacji. Analizując, analogicznie jak w wariancie A, poszczególne przypadki i na podstawie przyjętych założeń określając dla nich preferencje banku centralnego i rządu, uzyskano wnioski, że we wszystkich rozpatrywanych przypadkach równowaga w wariancie B stanowi rozwiązanie Pareto-optymalne. Zwrócono m. in. uwagę na interesujący przypadek, w którym, przy założeniu czystych wypłat: inflacja dla banku centralnego, tempo wzrostu PKB dla rządu, równowaga jest wprowadzić Pareto-optymalna, jednak gdyby jako funkcję wypłat przyjąć średnią ważoną z wagami przypisywanymi przez obu graczy odpowiednio celowi inflacyjnemu i koniunkturalnemu, to przy odpowiednim doborze wag istniałaby możliwość, że stan równowagi odzwierciedlający wybór kombinacji obu polityk o charakterze restrykcyjnym nie oznaczałby decyzji Pareto-optymalnej. Przy niesymetrycznych wagach preferujących cel koniunkturalny (wzrost PKB), lepszym rozwiązaniem może okazać się kombinacja restrykcyjnej polityki fiskalnej i ekspansywnej monetarnej.

Odniesiono się do wyników uzyskanych w tej dziedzinie przez Blindera oraz Bennetta i Loayza. Wykazują oni, że niezależnie działające władze monetarne i fiskalne będą dążyć, podobnie jak w dylemacie więźnia, do stanu równowagi Nasha wyznaczonego przez strategię dominującą: restrykcyjną politykę pieniężną i ekspansywną fiskalną, a to oznacza przyjęcie rozwiązania nieoptymalnego w sensie Pareto. Stanowi to, w ich opinii, przesłankę do stwierdzenia, że niezbędna jest koordynacja obu polityk, ponieważ prowadzi do lepszych rozwiązań niż niezależne działania banku centralnego i władz fiskalnych. Uzyskane w pracy wyniki, wskazują, że dylemat więźnia jest zaledwie jednym z kilku możliwych przypadków, jakie mogą mieć miejsce. W większości przypadków równowaga w grze jest Pareto-optymalna, co oznacza, że niezależność banku centralnego w kształtowaniu polityki monetarnej prowadzi do efektywnych rozwiązań. Odpowiedź, z którym przypadkiem będziemy mieć do czynienia w praktyce i tym samym, czy pożądana jest koordynacja *policy mix* w zakresie obu polityk: fiskalnej i monetarnej, zależy od uwarunkowań koniunktury gospodarczej i wykorzystania instrumentów polityki makroekonomicznej, w szczególności od tego, która polityka: monetarna czy fiskalna skuteczniej wpływa na wzrost gospodarczy oraz która z nich efektywniej oddziałuje na inflację, a także od tego, który instrument podlega silniejszym zmianom: stopa procentowa czy deficyt budżetowy.

Literatura

- Bennett, N. Loayza, H. (2001). *Policy Biases when the Monetary and Fiscal Authorities have Different Objectives*, Central Bank of Chile Working Papers, No 66, s. 299-330.
- Blackburn K., Christensen M. (1989). *Monetary Policy and Policy Credibility: Theories and Evidence*, Journal of Economic Literature, vol.27, s. 1-45.
- Blinder A. S. (1983). *Issues in the Coordination of Monetary and Fiscal Policy*, w: Monetary Policy in the 1980s, Federal Reserve Bank of Kansas City, s. 3-34.
- Blinder A. S. (2000). *Central Bank Credibility: Why Do We Care? How Do We Build It?*, American Economic Review, December 2000, s. 1421-1431.

- Blinder A. S. (2001). *Bankowość centralna w teorii i praktyce*, CeDeWu, Warszawa.
- Eijffinger S. W., DeHaan J. (1996). *The political economy of central bank independence*, Princeton University, Princeton.
- Gjedrem S. (2001). Monetary policy - the importance of credibility and confidence, *BIS Review*, No 7, s. 1-13.
- Kokoszczyczyński R. (2004). *Współczesna polityka pieniężna w Polsce*, PWE, Warszawa.
- Kot A. (2003). *Metody kwantyfikacji restrykcyjności monetarnej, fiskalnej oraz policy mix w krajach akcesyjnych*, Bank i Kredyt, No 6.
- Malawski M., Wieczorek A., Sosnowska H. (1997). *Konkurencja i Kooperacja. Teoria gier w ekonomii i naukach społecznych*, PWN, Warszawa.
- Marszałek P. (2005). *Zastosowanie teorii gier do badania koordynacji polityki pieniężnej i polityki fiskalnej*, w: *Studia z bankowości centralnej*, Przybylska-Kapuścińska W. (red.), *Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu*, nr 56, s. 224-247, Poznań, 2005.
- Nordhaus, William D., *Policy Games: Coordination and Independence in Monetary and Fiscal Policies*, *Brookings Papers on Economic Activity*, No 2, 1994, s. 139-215.
- Romer C.D. (2000). *Federal Reserve Information and the Behavior of Interest Rates*, *American Economic Review*, 90 (3), June, s. 429-457.
- Rotemberg, J., Woodford M. (1999). *Interest Rate Rules in an Estimated Sticky Price Model*, w: *Monetary Policy Rules*, Taylor J. B., (ed.), University of Chicago Press, Chicago.
- Sargent T., Wallace N. (1981). *Some Unpleasant Monetarist Arithmetic*, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 5, s. 1-17.
- Sraffin P. D. (2004). *Teoria gier*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.
- Szpunar P. (2000). *Polityka pieniężna. Cele i warunki skuteczności*, PWE, Warszawa.
- Taylor, J. B. (1993). *Discretion versus Policy Rules in Practice*, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 39 (December 1993), s. 195-214.
- Walsh C. (2001). *Transparency in Monetary Policy*, *FRBSF Economic Letter* 2001, No 26 (September 7).
- Wojtyna A. (1996). *Niezależność banku centralnego a teoretyczne i praktyczne aspekty koordynacji polityki pieniężnej i fiskalnej*, *Bank i Kredyt*, No 6.
- Wojtyna A. (1998). *Szkice o niezależności banku centralnego*, PWN, Warszawa.
- Woroniecka I. (2004). *Factors determining interest rate level in Poland. Estimation results for 1993-2002*, w: *MODEST 2004: Integration, Trade, Innovation and Finance: From Continental to Local Perspectives*, Owiński J.W. (red.), *Polish Operational and Systems Research Society*, Warszawa, s. 21-40.
- Woroniecka I. (2005). *Identyfikacja preferencji decyzyjnych w polityce stóp procentowych z wykorzystaniem funkcji CES*, w: *Zastosowania informatyki w nauce, technice i zarządzaniu*, Studziński J., Drelichowski L., Hryniewicz O. (red.), seria *Badania Systemowe*, tom 41, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa, s. 131-152.
- Woroniecka I. (2006). *Gra o politykę makroekonomiczną między bankiem centralnym a rządem*, w: *Badania Operacyjne i Systemowe 2006. Analiza systemowa w globalnej gospodarce opartej na wiedzy: e-wyzwania*, Urbaczek E., Straszak A., Owiński J.W. (red.), seria *Problemy Współczesnej Nauki. Teoria i Zastosowania, Badania Operacyjne i systemowe*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, s. 153-166.
- Woroniecka I. (2007). *Analiza priorytetów banku centralnego w polityce stóp procentowych*, *Ekonomista*, No 4, s. 559-580.
- Woroniecka I. (2008). *Pareto- optymalność rozwiązań w grze między bankiem centralnym a rządem*, referat wygłoszony na konferencji: *Modelowanie Preferencji a Ryzyko*, *Ustroń IV 2007*, przyjęty do publikacji.
- Woroniecka-Leciejewicz I. (2008). *Dylemat więźnia i inne przypadki grze monetarno-fiskalnej*, w: *Badania operacyjne i systemowe: decyzje, gospodarka, kapitał ludzki i jakość*, Owiński J.W., Nahorski Z., Szapiro T. (red.), seria *Badania Systemowe*, tom 64, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa, s. 161-172.

