

*Kamila Myślińska**

ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY LICZBĄ PRACUJĄCYCH A PKB W POLSCE W LATACH 1996–2004

1. WSTĘP

Celem opracowania jest odpowiedź na pytanie, czy liczba pracujących w Polsce w latach 1996–2004 miała charakter procykliczny, tzn. zmieniała się podobnie jak produkt krajowy brutto.

W opracowaniu wykorzystano dane kwartalne z „Roczników Statystycznych” o liczbie pracujących (dane te pochodzą z Badań Aktywności Ekonomicznej Ludności, w skrócie BAEL) oraz dane o PKB ze stron internetowych Głównego Urzędu Statystycznego: www.stat.gov.pl

Opracowanie składa się z pięciu części. W drugiej części przedstawione są podstawowe definicje dotyczące cyklu koniunkturalnego. W trzeciej pokazana jest dynamika zatrudnienia i PKB w Polsce w latach 1996–2004. W tej części wykorzystano trzy metody identyfikacji cykliczności. W części czwartej przedstawione zostały podstawowe związki statystyczne o charakterze statycznym i dynamicznym pomiędzy dynamiką liczby pracujących i dynamiką PKB. Pokazana jest tutaj statystyka opisowa i analiza korelacji w ujęciu statycznym i dynamicznym. Korelację dynamiczną przedstawiono za pomocą korelacji krzyżowej. Część piąta zawiera podsumowanie i wnioski.

2. WAHANIA KONIUNKTURY – ASPEKTY POJĘCIOWE I KLASYFIKACJE

Wahania koniunktury, zwane też cyklem koniunkturalnym, to rodzaj fluktuacji w zagregowanych zmiennych opisujących aktywność gospodarczą¹. Według powszechnej opinii zmienną, która w najlepszy sposób pokazuje

* Mgr, doktorant, Katedra Makroekonomii, Instytut Ekonomii, Uniwersytet Łódzki.

¹ Ł. Rawdanowicz, *Cykl koniunkturalny w Polsce a cykl koniunkturalny w Unii Europejskiej*, ze stron internetowych: www.case.com, 2000.

aktywność gospodarczą, jest produkt krajowy brutto (PKB). Gdy mamy okres spadkowy, poziom PKB obniża się, względnie tempo wzrostu PKB spada. W okresie wzrostowym natomiast tempo wzrostu PKB podnosi się lub utrzymuje na relatywnie wysokim poziomie.

Wielkości ekonomiczne możemy podzielić ze względu na różne sposoby ich reagowania na cykl koniunkturalny. Jednym ze sposobów podziału wielkości ekonomicznych jest podział na²:

- zmienne procykliczne – ich wartości zmieniają się w tym samym kierunku, co poziom aktywności gospodarczej;
- zmienne acykliczne – zmienne, które wydają się nie mieć żadnego związku z cyklem koniunkturalnym.

Zmienne makroekonomiczne możemy również podzielić na grupy według tego, jak reagują one w czasie danej fazy cyklu koniunkturalnego, a mianowicie³:

- zmienne wyprzedzające – zwiastują pojawienie się fazy spadkowej lub wzrostowej;
- zmienne równoczesne (zbieżne z cyklem, jednoczesne, zbieżne w czasie) – osiągają one wartości maksymalne lub minimalne w tym samym czasie co punkt zwrotny cyklu koniunkturalnego;
- zmienne opóźniające – wykazują tendencję wzrostową bądź spadkową po zmianie tendencji kształtowania się ogólnych wskaźników poziomu aktywności gospodarczej.

D. Kamarschen dzieli wskaźniki koniunktury gospodarczej na wskaźniki pilotujące, współbieżne oraz reagujące ze zwłoką⁴. Ich istota jest analogiczna, jak w przypadku wyżej wymienionych zmiennych według I. Kudryckiej.

Z obserwacji gospodarek wysoko rozwiniętych, a w szczególności gospodarek Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii, wynika, że wzrost zatrudnienia jest czynnikiem wyprzedzającym, gdyby przyjąć wspomnianą wyżej klasyfikację⁵. Z obserwacji tych wynika również, że w okresie spadkowym występują oznaki wzrostu zatrudnienia, w fazie wzrostowej zatrudnienie zaczyna zaś powoli spadać. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę zatrudnienie poza rolnictwem, to wielkość ta ma charakter zmiennej równoczesnej z cyklem koniunkturalnym. Oznacza to, że w okresie spadkowym liczba pracujących poza rolnictwem spada, w fazie wzrostu zaś zatrudnienie poza rolnictwem zwiększa się.

² I. Kudrycka, *Metody badań koniunktury na podstawie szeregów czasowych*, „*Ekonomista*” 1995, nr 4, s. 620.

³ Tamże, s. 621.

⁴ D. Kamarschen, R. McKenzie, C. Nardinelli, *Ekonomia*, Wyd. NSZZ Solidarność, Gdańsk 1991, s. 523.

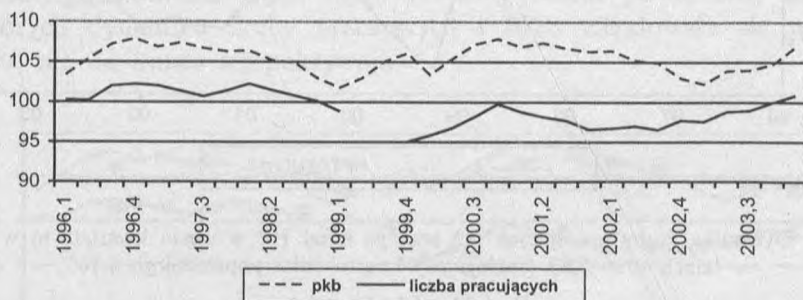
⁵ D. Hubner, M. Lubiński, *Współczesny cykl koniunkturalny*, PWE, Warszawa 1989, s. 33–34.

W niniejszym opracowaniu podjęta została próba odpowiedzi na pytanie, czy dynamika liczby pracujących w gospodarce polskiej jest zmienną procykliczną, czyli czy zmienia się jednocześnie, czy też wyprzedzająco w stosunku do produktu krajowego brutto.

3. ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY LICZBĄ PRACUJĄCYCH A DYNAMIKĄ PKB

Istnieje kilka sposobów rozpoznawania cyklu koniunkturalnego oraz określania, czy dana zmienna jest procykliczna, czy też acykliczna. Do najpopularniejszych należą zwykła obserwacja, odchylenie od trendu oraz impet⁶.

Na początek rozważań przyjrzyjmy się, jak w okresie 1996–2004 kształtowała się dynamika liczby pracujących i wolumenu PKB. Przedstawia to rys. 1.



Rys. 1. Dynamika wolumenu PKB i liczby pracujących według kwartałów w Polsce w latach 1996–2004* (analogiczny kwartał roku poprzedniego = 100)

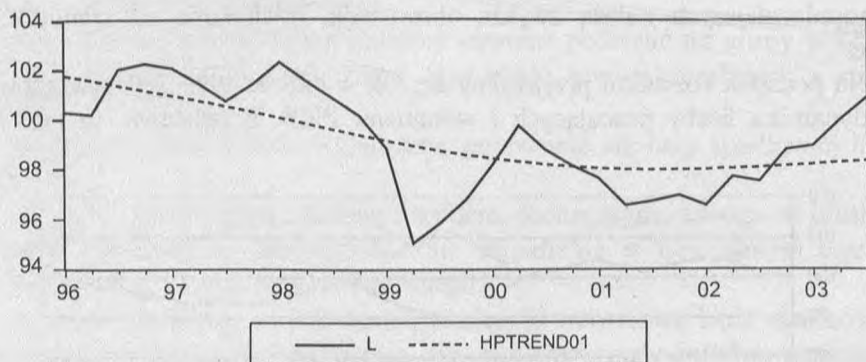
* w 1999 r. dane o liczbie pracujących były publikowane tylko w dwóch kwartałach, a mianowicie w marcu i w IV kwartale. Nie dysponujemy danymi z pozostałych kwartałów.

Źródło: oprac. własne na podstawie danych z: *Aktywność ekonomiczna ludności Polski*, [GUS, Warszawa] różne wydania z lat 1995–2003 oraz strona internetowa GUS: www.stat.gov.pl

Z rys. 1 można wywnioskować, że do trzeciego kwartału 1997 r. zarówno liczba pracujących, jak i PKB zmieniały się w tym samym kierunku. Przez następne dwa kwartały liczba pracujących wzrastała, zmiana zaś PKB osłabła. Do pierwszego kwartału roku 1999 dynamika PKB i liczby pracujących znów zmieniała się w tym samym kierunku. W roku 1999 dane o liczbie pracujących według BAEL są niekompletne, więc trudno wywnioskować,

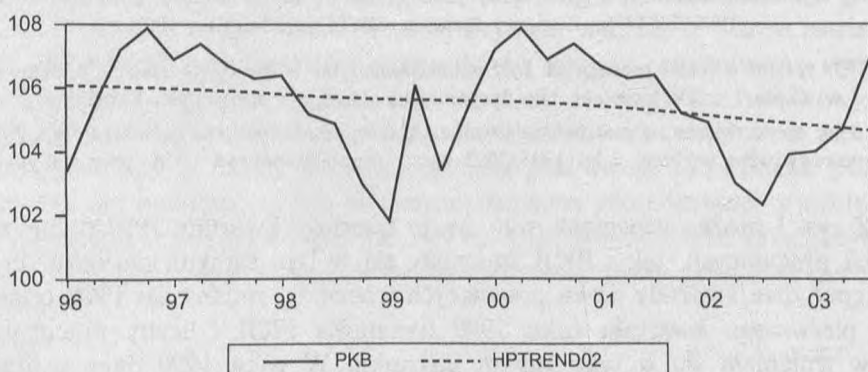
⁶ Metoda impetu polega na wygładzeniu zmian badanej wielkości za pomocą średniej ruchomej, której okres jest dobrany metodą prób i błędów (M. Pring, *Podstawy analizy technicznej*, WIG-Press, Warszawa 1998, s. 233–234).

czy w tym okresie dynamika liczby pracujących i PKB zmieniała w tym samym kierunku. W okresie 2000–2001 liczba pracujących i PKB zmieniały się jednokierunkowo. Od pierwszego kwartału 2002 do pierwszego kwartału 2003 r. liczba pracujących charakteryzowała się coraz wolniejszymi spadkami, zaś dynamika PKB coraz wolniej rosła. W tym okresie te dwie wielkości zmieniały się różnokierunkowo. Od drugiego kwartału roku 2003 indeksy dynamiki liczby pracujących i dynamiki PKB zmieniają się w tych samych kierunkach. Z powyższych rozważań możemy wywnioskować, że przez większość badanego okresu indeksy dynamiki liczby pracujących i PKB zmieniały w tym samym kierunku.



Rys. 2. Dynamika liczby pracujących (L) oraz jej trend HP w ujęciu kwartalnym w Polsce w latach 1996–2003 (analogiczny kwartał roku poprzedniego = 100)

Źródło: jak do rys. 1.

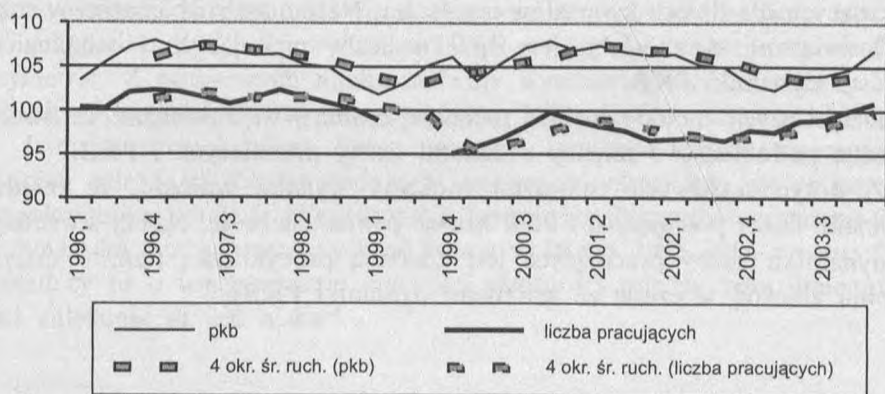


Rys. 3. Dynamika wolumenu PKB oraz jej trend HP w ujęciu kwartalnym w Polsce w latach 1996–2003 (analogiczny kwartał roku poprzedniego = 100)

Źródło: jak do rys. 1.

Zobaczmy obecnie czy podobne wnioski można sformułować stosując metodę odchyień od trendu. Najbardziej popularną metodą jest w tym przypadku filtr Hodricka-Prescotta, zwany filtrem HP⁷. Dynamikę liczby pracujących i jej trend określany na podstawie filtru HP przedstawia rys. 2, dynamikę wolumenu PKB i jego trendu pokazuje zaś rys. 3. Na obu rysunkach przyjmujemy standardową wielkość parametru λ^8 dla danych kwartalnych na poziomie 1600.

Analizując rys. 2 i 3 możemy zauważyć, że liczba pracujących znajdowała się powyżej trendu w następujących okresach: od trzeciego kwartału roku 1996 do pierwszego kwartału 1999 r., następnie od pierwszego kwartału 2000 do trzeciego kwartału tego roku i od trzeciego kwartału roku 2002 do trzeciego kwartału 2003 r. Zmiany wolumenu PKB powyżej trendu HP występowały zaś w okresie od trzeciego kwartału roku 1996 do pierwszego kwartału 1998 r., następnie w drugim kwartale 1999 r., a potem od czwartego kwartału 1999 r. do czwartego kwartału 2001 i od drugiego kwartału 2003 r. do trzeciego kwartału tegoż roku. Możemy zatem powiedzieć, że fazy, w których dynamika liczby pracujących i PKB znajdowała się powyżej trendu, nie do końca się pokrywają.



Rys. 4. Dynamika wolumenu PKB i liczby pracujących* oraz ich trendy w ujęciu kwartalnym w Polsce w latach 1996–2004 (analogiczny kwartał roku poprzedniego = 100)

* w roku 1999 dane o liczbie pracujących były publikowane tylko w dwóch kwartałach, a mianowicie w marcu i w IV kwartale. Nie dysponujemy danymi z pozostałych dwóch kwartałów.

Źródło: jak do rys. 1.

⁷ K. Piech, *Cykl koniunkturalny a światowy cykl koniunkturalny – wnioski dla polskiej polityki stabilizacyjnej*, ze strony internetowej: www.asas.sgh.waw.pl, 2001.

⁸ Parametr λ jest mnożnikiem Lagrange'a, którego wysokość przyjmuje się arbitralnie (patrz P. Krajewski, *Kształtowanie się produkcji potencjalnej i luki popytowej w Polsce w latach 1995–2002*, [maszynopis] 2003).

Poniżej trendu wyznaczonego za pomocą filtru HP zmiana liczby pracujących kształtowała się w następujących okresach: od pierwszego kwartału 1996 do trzeciego kwartału tego roku, przez cały rok 1999, od czwartego kwartału 2000 do drugiego 2002. Indeks PKB poniżej trendu kształtował się natomiast od pierwszego kwartału 1996 do drugiego kwartału tego roku, następnie od drugiego kwartału 1998 do trzeciego kwartału 1999 r. (wyjątkiem jest drugi kwartał 1999 r.), a potem od pierwszego kwartału 2002 do pierwszego kwartału roku 2003. W tym przypadku również możemy powiedzieć, że to fazy, w których dynamika liczby pracujących i PKB nie do końca się pokrywają.

Zastosujmy obecnie średnią ruchomą w charakterze wyznacznika zależności między dynamiką wolumenu PKB i dynamiką liczby pracujących. Przedstawia to rys. 4, na którym średnia ruchoma analizowanych wielkości opóźniona jest o cztery kwartały.

Jak widzimy, po zastosowaniu tej metody występuje znaczne podobieństwo między dynamiką PKB a liczbą pracujących. Pewna rozbieżność pojawia się w dwóch okresach: w latach 1999 i 2002. Jeśli chodzi o rok 1999, to może być ona związana z faktem, że brak jest danych rzeczywistych o liczbie pracujących dla dwóch kwartałów tego roku. Natomiast rozbieżności w roku 2002 związane są z osłabieniem spadku liczby pracujących i osłabieniem wzrostu dynamiki PKB.

Dzięki użyciu metody średniej ruchomej możemy więc twierdzić, że istnieje znaczne podobieństwo między zmianami liczby pracujących i PKB.

Z dotychczasowych rozważań możemy wysnuć wnioski, że między zmianami liczby pracujących i PKB istnieje pewna zależność. Należy stwierdzić, że dynamika liczby pracujących jest zmienną procykliczną (tzn. w dużym stopniu zbieżną w czasie ze zmianami dynamiki PKB).

4. STATYCZNY I DYNAMICZNY CHARAKTER ZWIĄZKU POMIĘDZY LICZBĄ PRACUJĄCYCH I PKB

Wykorzystajmy obecnie metody statystyczne dla uzyskania odpowiedzi na pytanie, czy zmiany zatrudnienia są zależne od zmian PKB. Najpierw przyjrzyjmy się bliżej miarom statycznym, które nie uwzględniają opóźnień w czasie. Tabela 1 przedstawia podstawowe miary zależności wolumenu PKB i liczby pracujących według kwartałów w Polsce w okresie 1996–2004.

Tabela 1

Wybrane statystyki opisowe dynamiki wolumenu PKB i liczby pracujących
w ujęciu kwartalnym w Polsce w latach 1996–2004

Miary zmienności i asymetrii	Dynamika wolumenu PKB	Dynamika liczby pracujących
Wariancja od średniej geometrycznej ⁹	3,27	4,30
Odchylenie standardowe od średniej geometrycznej ¹⁰	1,81	2,07
Współczynnik skośności ¹¹	-0,57	-0,17

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z: *Aktywność ekonomiczna ludności Polski*, [GUS, Warszawa] różne wydania z lat 1995–2003 oraz strona internetowa GUS: www.stat.gov.pl

Z tab. 1 możemy wywnioskować, że dynamika wolumenu PKB oraz dynamika liczby pracujących są zróżnicowane. Od wartości średniej geometrycznej dynamika liczby pracujących waha się o ok. 2,1 punktu procentowego, indeks zaś wolumenu PKB o ok. 1,8 punktu procentowego. Obie zmienne są lewostronnie skośne, czyli więcej obserwacji jest powyżej wartości średniej. W przypadku dynamiki wolumenu PKB występuje znacznie wyraźniejsza asymetria. Z powyższych analiz możemy wywnioskować, że indeksy PKB i liczby pracujących miały dosyć zbliżoną zmienność w czasie.

Istnieją również miary, które pokazują korelacje między zmiennymi¹². Stopień zależności między badanymi zmiennymi określany jest za pomocą współczynnika korelacji. Współczynnik ten między dynamiką wolumenu PKB a dynamiką liczby pracujących w Polsce w latach 1996–2004 wynosi 0,29. Świadczy to o występowaniu wyraźnej zależności między tymi zmiennymi, lecz zależność ta jest niska¹³.

⁹ Wariancja jest to średnia geometryczna kwadratów odchyłeń poszczególnych wartości cechy od średniej geometrycznej zbiorowości (S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999, s. 61).

¹⁰ Odchylenie standardowe określa przeciętne zróżnicowanie poszczególnych wartości cechy od średniej geometrycznej. Jest to pierwiastek kwadratowy z wariancji (S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka...*, s. 62).

¹¹ Współczynnik skośności określa kierunek i siłę asymetrii jednostek znajdujących się w zawężonym obszarze zmienności cechy (S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka...*, s. 71).

¹² Zależność korelacyjna charakteryzuje się tym, że konkretnym wartościom jednej zmiennej przyporządkowane są ściśle określone średnie wartości drugiej zmiennej (S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka...*, s. 273).

¹³ S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka...*, s. 276.

Współczynnik determinacji między dynamiką PKB a indeksem liczby pracujących w Polsce w latach 1996–2004 wynosi 0,083, czyli jest bardzo mały. Oznacza to, że tylko w 8,3% dynamika zatrudnienia jest objaśniana przez dynamikę PKB.

Z powyższych rozważań możemy wywnioskować, że istnieje pewna zależność między dynamiką liczby pracujących a indeksem PKB, ale jest ona nieznaczna.

Tabela 2

Korelacja krzyżowa¹⁴ pomiędzy dynamiką liczby pracujących (L) a dynamiką wolumenu PKB (PKB) z opóźnieniem (-i) bądź przyspieszeniem (+i) i = 0, ..., 16 w ujęciu kwartalnym (i) w Polsce w latach 1995–2004

i	PKB, L(-i)	PKB, L(+i)	i	PKB, L(-i)	PKB, L(+i)
0	0,2921	0,2921	9	-0,0478	-0,0635
1	0,2761	0,3239	10	0,1079	-0,0319
2	0,1362	0,2122	11	0,2596	-0,0119
3	-0,0008	0,0851	12	0,3629	0,1042
4	-0,0718	-0,0203	13	0,4373	0,1638
5	-0,0325	-0,1077	14	0,3103	0,1292
6	-0,1056	-0,0985	15	0,1900	-0,0053
7	-0,1145	-0,1135	16	0,0410	-0,1375
8	-0,0893	-0,1277			

Źródło: jak do tab. 1.

Zobaczmy teraz, czy istnieje zależność między dynamiką zatrudnienia a dynamiką PKB w ujęciu dynamicznym. Jeśli w statycznym ujęciu zależność między tymi zmiennymi istnieje, ale jest nieznaczna, to być może występuje między tymi zmiennymi zależność dynamiczna. Do analizy tego problemu posłuży nam współczynnik zwany korelacją krzyżową, która bada związki między zmiennymi zarówno opóźniając, jak i wyprzedzając analizowane zmienne. Tabela 2 przedstawia współczynnik korelacji krzyżowej z opóźnieniami i wyprzedzeniami równymi od 0 do 16 kwartałów.

Z tab. 2 możemy wywnioskować, że największa zależność korelacyjna występuje wówczas, gdy istnieje opóźnienie równe 13 kwartałom. Wtedy współczynnik korelacji wynosi 0,43, czyli współczynnik determinacji 0,19.

¹⁴ A. Piero, *Economic Comovements in European Countries*, ze strony internetowej: www.uv.es, 2001.

Współczynnik korelacji na poziomie 43% oznacza zależność umiarkowaną¹⁵. Wynika z tego, że jeżeli dynamika wolumenu PKB wzrośnie o 1 punkt procentowy, to po 13 kwartałach dynamika liczby pracujących wzrośnie o 0,19 punktu procentowego.

W przypadku przyspieszenia największa zależność występuje, gdy $i = +1$. Współczynnik korelacji wynosi wtedy 0,32. Zależność ta jest nieznacznie większa niż „zwykła” korelacja, możemy więc przypuszczać, że nie ma ona większego znaczenia.

Z powyższych rozważań możemy wysnuć wniosek, że dynamika liczby pracujących jest zmienną procykliczną. Możemy również przypuszczać, że indeks liczby pracujących jest wskaźnikiem opóźniającym¹⁶.

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Z przeprowadzonych analiz wynikają następujące wnioski:

- Zmienne ekonomiczne możemy podzielić ze względu na ich kształtowanie się podczas cyklu koniunkturalnego. Z uwagi na takie podziały, liczba pracujących jest zmienną procykliczną lub też wyprzedzającą (jeśli rozpatrujemy liczbę pracujących ogółem) bądź jednoczesną (jeśli rozpatrujemy liczbę pracujących poza rolnictwem).

- Z obserwacji dynamiki wolumenu PKB i liczby pracujących można wysnuć wniosek, że liczba pracujących jest zmienną procykliczną zbieżną z cyklem koniunkturalnym. Rozpatrując średnią ruchomą tych dwóch zmiennych również możemy dojść do podobnej konstatacji. Jedynie w przypadku obserwacji trendu wyznaczonego za pomocą filtru HP wnioski nie są zbyt jednoznaczne. Istnieje pewne podobieństwo, ale nie jest ono zbyt duże.

- Biorąc pod uwagę miary statystyczne o charakterze statycznym możemy powiedzieć, że istnieje pewna zależność między dynamiką wolumenu PKB i dynamiką liczby pracujących, ale nie jest ona zbyt duża. Możemy raczej powiedzieć, że liczba pracujących w Polsce w latach 1996–2004 była zmienną procykliczną. Z analizy statystycznej w ujęciu dynamicznym wynika, że istnieje większa zależność między tymi zmiennymi w przypadku, gdy występuje opóźnienie o 13 kwartałów. Świadczy to o tym, że dynamika liczby pracujących jest zmienną procykliczną, ale opóźnioną.

- Przeprowadzone analizy sugerują, że dynamika liczby pracujących w ujęciu kwartalnym w Polsce w okresie 1996–2004 jest procykliczna.

¹⁵ S. Ostasiewicz, Z. Rusnak, U. Siedlecka, *Statystyka...*, s. 276.

¹⁶ Wynika to z autokorelacji krzyżowej, która jest najwyższa, gdy występuje opóźnienie o 13 okresów.

Dynamika ta jest jednak zmienną opóźnioną, a nie – jak w przypadku krajów wysoko rozwiniętych – zmienną wyprzedzającą lub zbieżną (gdy mowa o zatrudnieniu poza rolnictwem).

Kamila Myślińska

**COMMON MOVEMENT IN DYNAMICS OF EMPLOYMENT
AND GDP IN POLAND IN 1996–2004**

(Summary)

This paper examines the existence of common movement in the dynamics of production (represented by GDP) and the dynamics of employment in Poland in 1996–2004. The dynamics of production represent a business cycle. We want to see if the dynamics of employment in Poland in quarterly analyses is a pro-cyclical variable. To analyse this issue, we use simple empirical analyses and a Hodrick-Prescott Filter. The results indicate strong simultaneous comovement. We also use static statistical measures, particularly the correlation rate. These results do not confirm a strong correlation (it is weak). We also present a dynamical statistical measure: the cross-correlogram. This analysis shows that there is a correlation but not before 13 quarters. However, we can say that the dynamics of employment and the dynamics of GDP move in the same course. The dynamics of employment is a pro-cyclical variable.