



Grzegorz Cygan

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu
Wydział Ekonomii i Finansów
Katedra Biznesu i Finansów Międzynarodowych
g.cygan@uthrad.pl

SYNCHRONIZACJA CYKLI KONIUNKTURALNYCH POLSKI I NIEMIEC W LATACH 2004-2019 – WYBRANE ZAGADNIENIA

Streszczenie: W ostatnich latach dochodzi do coraz dynamiczniejszej współpracy gospodarczej pomiędzy Polską a Niemcami, przekładającej się na obopólne korzyści z tego tytułu. W związku z tym obie gospodarki mogą oddziaływać wzajemnie na poziom koniunktury gospodarczej, co jest niezwykle istotne z punktu widzenia praktyki gospodarczej. Wobec powyższego celami niniejszego artykułu są identyfikacja i ocena stopnia synchronizacji cykli koniunkturalnych Polski oraz Niemiec. W związku z jego realizacją wykorzystano analizę współczynnika korelacji Pearsona oraz ocenę jego istotności. Analizowane szeregi czasowe poddano transformacji logarytmicznej, a następnie zastosowano filtr Hodricka-Prescotta. Wygładzone szeregi zostały następnie wykorzystane do wyliczenia wskaźników synchronizacji cykli koniunkturalnych zarówno w ujęciu statycznym, jak i dynamicznym. W opracowaniu posłużono się danymi rocznymi dla PKB w cenach stałych za okres analityczny 2004-2019. Przed dokonaniem pomiaru intensywności omawianej zależności przeprowadzono również wnikliwą analizę literatury mającą służyć za punkt wyjściowy do wyboru odpowiednich metod analitycznych i weryfikacji współczesnych tendencji w kształtowaniu się niniejszej relacji.

Słowa kluczowe: cykl koniunkturalny, synchronizacja, komponent cykliczny.

JEL Classification: E32, F41.

Wprowadzenie

Polską oraz niemiecką gospodarkę łączą silne związki gospodarcze nasilone szczególnie po 1989 r. Są one uwarunkowane zwłaszcza poprzez rozwój wzajemnej wymiany handlowej oraz usługowej, jak również w wyniku zwiększającego się stopnia ich otwartości względem siebie. Istotnymi czynnikami w tym

zakresie są także postępująca globalizacja, internacjonalizacja przedsiębiorstw oraz bezpośrednio inwestycje zagraniczne [Bukowski, 2003]. Rok 2004 stał się okresem przełomowym, ponieważ akcesja Polski do struktur UE spowodowała nadrabianie luki rozwojowej Polski względem Niemiec odziedziczonej po okresie dwóch wojen światowych oraz schedzie komunistycznej. Istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność szeroko rozumianej wzajemnej współpracy gospodarczej jest poziom zbieżności cykli koniunkturalnych owych gospodarek.

W dotychczas przeprowadzonych badaniach odnoszących się do pomiaru stopnia synchronizacji cykli koniunkturalnych pomiędzy analizowanymi gospodarkami dominującymi wskaźnikami aktywności gospodarczej były PKB w cenach stałych oraz wskaźnik produkcji przemysłowej. Warto również zaznaczyć to, iż opracowania te skupiają się w zdecydowanej większości na analizie cykli współczesnych (tj. opierających się na wskaźnikach w ujęciu względnym). Większość opracowań analitycznych wykorzystywało dane w ujęciach kwartalnych, aczkolwiek pojawiały się również opracowania bazujące na danych rocznych czy miesięcznych (jednak te ostatnie są nieliczne i dotyczą tylko produkcji przemysłowej).

Badania ukazujące niniejszą współzależność zaczęły rozwijać się dynamicznie na przestrzeni XX oraz XXI w. w wyniku rozwoju endogenicznych „teorii” optymalnego obszaru walutowego oraz nawiązują w znacznej mierze do kwestii związanych z przystąpieniem polskiej gospodarki do strefy euro. Dodatkowo istotnym czynnikiem determinującym synchronizację wahań koniunkturalnych był zwiększający się poziom otwartości polskiej gospodarki na współpracę w aspekcie globalnym [Bukowski, 2003].

Szeregi poszczególnych wahań koniunkturalnych w przypadku analizowanych gospodarek sięgają początków lat 90., co jest związane z odmiennością funkcjonowania gospodarek, a także podziałem Niemiec na RFN oraz NRD. We wcześniejszych okresach badawczych niemożliwe było zapewnienie porównywalności owych danych względem siebie w wyniku niedoboru danych statystycznych, czy też ogromnego poziomu luki rozwojowej pomiędzy nimi.

Kwestia ta była przedmiotem zainteresowania wielu ekonomistów zarówno w kraju, jak i za granicą. K. Beck [2014], dokonując pomiaru stopnia synchronizacji pomiędzy analizowanymi gospodarkami przy wykorzystaniu filtrów BK (Baxtera-Kinga) oraz HP (Hodricka-Prescotta) za okres 1990-2007, stwierdza, iż wartość współczynnika korelacji w zakresie odchyłeń poziomu komponentów cyklicznych od naturalnego poziomu PKB wyrażonego w cenach stałych zachodzącej pomiędzy niniejszymi gospodarkami wyniosły odpowiednio $-0,159$ (w przypadku filtru BK) oraz $-0,304$ (dla HP).

Do podobnych wniosków doszedł również R. Barczyk [2006]. Synchronizacja w przypadku Polski i Niemiec była jedną z najniższych pomiędzy wszystkimi gospodarkami UE. Jednak kiedy weźmie się pod uwagę ujęcie dynamiczne synchronizacji cykli koniunkturalnych, to zauważalne staje się poprawianie owego wskaźnika wraz z upływem czasu. W przedziale 1990-1999 owy wskaźnik dla filtra BK w ujęciu kroczącym wyniósł $-0,7$, w przedziale 1993-2002 był już dodatni ($0,35$), natomiast dla okresu 1998-2007 wyniósł $0,62$ (analogicznie przy wykorzystaniu filtra HP powyższym okresom odpowiadały następujące wartości: $-0,79$, $0,06$ oraz $0,53$).

R. Barczyk oraz K. Marczewski, analizując cykle koniunkturalne krajów członkowskich UE na przestrzeni lat 1995-2008, dochodzą do wniosku, iż postępującej synchronizacji wahań koniunkturalnych pomiędzy poszczególnymi gospodarkami Europy Zachodniej a krajami zlokalizowanymi w regionie Europy Środkowo-Wschodniej w ewidentny sposób sprzyjały postępująca już od 1993 r. liberalizacja wymiany handlowej oraz akcesja w 2004 r. Pozwalało to na osiągnięcie wysokiego stopnia kooperacji o charakterze stricte produkcyjnym [Barczyk, Marczewski, 2010]. Wskazuje to jednocześnie na tendencję do nasilania się owego wskaźnika w miarę dłuższego uczestnictwa w owym ugrupowaniu integracyjnym [Bukowski, 2007].

Ponadto w badaniach Fidrmuca i Korhonen [2006] oraz Fidrmuca [2004] stwierdzono, iż gospodarki zaliczane do tzw. krajów peryferyjnych wykazują zdecydowanie niższy stopień korelacji swoich cykli z tzw. gospodarkami rdzenia, w tym gospodarki niemieckiej, która jest wiodącą wśród UE [por. Darvas, Szapary, 2004].

Natomiast E. Adamowicz i in. [2012, 2008] oraz Adamowicz [2013], dokonując pomiaru SCK, zauważają, iż najlepszymi miernikami mogącymi służyć do oceny zbieżności owych cykli są: produkcja przemysłowa, poziom PKB mierzony w cenach stałych, a także nakłady inwestycyjne przeznaczane na środki trwałe brutto (przy czym wskaźniki te zostały wymienione w kolejności ukazującej największą zbieżność cykli koniunkturalnych dla pary Polska–Niemcy).

Istotnymi badaniami może poszczycić się R. Stefański [2008]. Autor ten, dokonując pomiaru zbieżności gospodarek UE z cyklem polskim w latach 1997-2007, dochodzi do wniosku, iż Polska posiada najbardziej zsynchronizowane wahania koniunkturalne z takimi gospodarkami, jak Niemcy, Hiszpania, a także Wielka Brytania.

Y. Demyanyk oraz V. Volosovych [2005] doszli do podobnych wniosków, aczkolwiek ich badania poszerzone były również o zdiagnozowanie korzyści oraz kosztów akcesji do UGiW i dotyczyły szeregu czasowego 1994-2001.

W badaniach tych potencjalne zyski z akcesji, pomimo jednej z największych korelacji z cyklem strefy euro m.in. dla Polski, będą mniejsze niż w przypadku takich krajów, jak np. Litwa, Łotwa i Estonia (o niskim stopniu konwergencji).

F. Carmigrani [2005], dokonując pomiaru zbieżności cykli koniunkturalnych Polski, jak również pozostałych krajów zlokalizowanych w regionie Europy Środkowo-Wschodniej oraz zagregowanym cyklem UGiW na przestrzeni lat 1991-2004, stwierdził wysoki poziom dotyczący współczynników tzw. korelacji kroczącej, które wzrastały w czasie.

1. Metoda badania

W niniejszym artykule w celu ukazania zależności zachodzącej pomiędzy cyklem koniunkturalnym Polski i Niemiec dokonano dekompozycji szeregu czasowego dla zmiennej PKB wyrażonej w cenach stałych (2015 = 100) w ujęciu rocznym dla lat 2004-2019. Wartość wskaźnika wyrażono w ujęciu względnym w celu uzyskania komponentu cyklu współczesnego. W celu wyodrębnienia komponentu cyklicznego posłużono się filtrem Hodricka-Prescotta. Przy określeniu stopnia wygładzenia szeregu przyjęto wartość lambda równą 100. Jest ona rekomendowana do analizy zmienności komponentu przez wielu autorów, wśród których znajdują się m.in. K. Beck [2014] oraz R. Hodrick i E. Prescott [1997], dla danych rocznych. Zmienne dla obu gospodarek poddano również transpozycji logarytmicznej. Filtr ten nie wymaga wyprzedzeń i opóźnień, dzięki czemu można dokonać dekompozycji dla całego szeregu. Jest to kryterium zasadne, gdyż w ostatnich latach obserwowany jest dynamiczny wzrost PKB w Polsce w porównaniu z gospodarką niemiecką, która wyhamowuje.

Po dokonaniu filtracji przystąpiono do wyliczenia wskaźników korelacji Pearsona dla komponentów cyklicznych w ujęciu zarówno statycznym, jak i dynamicznym ze względu na ukazanie siły zależności w całym szeregu (lata 2004-2019), krótszych równomiernie podzielonych szeregach (2004-2011 i 2012-2019) oraz zmienności zależności w czasie za pomocą kroczących współczynników korelacji (Pearsona) komponentów cyklicznych.

W opracowaniu przyjęto założenie, iż gospodarka silniejsza, tzn. niemiecka, wywiera większy wpływ na gospodarkę polską aniżeli w odwrotnym przypadku, w wyniku czego współczynnik korelacji jest wyrażony za pomocą wzoru:

$$hp_{ij} = \text{cor}(y_{GER}^t, y_{PL}^t)$$

Wskaźnik korelacji Pearsona przyjmuje wartości mieszczące się w granicach przedziału $[1;-1]$, przy czym kiedy miernik ten przyjmuje wartość 1, oznacza to doskonałą synchronizację cykli koniunkturalnych analizowanych gospodarek, zaś w przypadku -1 – brak synchronizacji. Y oznacza komponent związany z trendem. Wykorzystanie filtra HP posiada jednak pewne mankamenty, gdyż w przypadku znaczących dysproporcji komponentów z okresach recesji może dochodzić do uzyskiwania niskich wyników oraz problemu z określeniem istotności uzyskanych wyników. Z tego powodu w niniejszym badaniu zwrócono także uwagę na ocenę istotności korelacji za pomocą tzw. współczynnika progowego korelacji wyrażonego w postaci:

$$|hp_{ij}| > r^*$$

Jeżeli wartość współczynnika korelacji Pearsona komponentów cyklicznych analizowanych gospodarek jest większa niż progowy współczynnik korelacji r^* , wówczas uznaje się, iż współczynnik korelacji jest statystycznie istotny. Przy wyliczeniu r^* uwzględnia się poziom istotności $\alpha = 0,05$ oraz liczbę stopni swobody w szeregu czasowym według zależności $df = N - 2$.

2. Dekompozycja cykli koniunkturalnych przy użyciu filtra Hodricka-Prescotta

PKB w cenach stałych stanowi jeden z najistotniejszych mierników aktywności gospodarczej traktujący o dynamice produktu na przestrzeni wyznaczonych okresów badawczych. Ze względu na zmieniający się poziom udziału poszczególnych sektorów w gospodarce na korzyść sektora usługowego oraz nierównomierne wyposażenie w poszczególne czynniki produkcji w omawianych gospodarkach wydaje się on odpowiednim wskaźnikiem ukazującym aktualną, jak też przeszłą sytuację gospodarczą. W celu ukazania oraz analizy jego wartości w analizowanym szeregu czasowym posłużono się tabelą 1.

Tabela 1. PKB w cenach stałych (2015 r. = 100) dla Polski i Niemiec w latach 2004-2019

Rok	Polska	Niemcy
1	2	3
2004	66,0	85,9
2005	68,3	86,5
2006	74,7	89,8
2007	77,6	92,5
2008	80,9	93,4

cd. tabeli 1

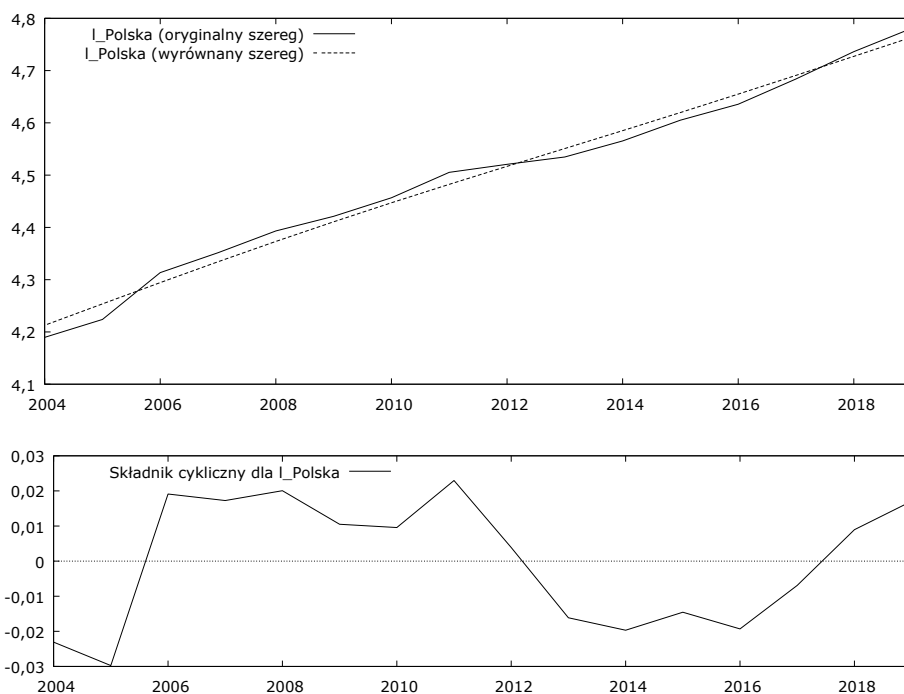
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
2009	83,2	88,1
2010	86,2	91,7
2011	90,5	95,3
2012	91,9	95,7
2013	93,2	96,1
2014	96,1	98,3
2015	100,0	100,0
2016	103,1	102,2
2017	108,2	104,7
2018	114,0	106,0
2019	119,2	106,6

Źródło: [www 1].

Na podstawie danych zawartych w tabeli 1 stwierdza się, iż w przypadku gospodarki polskiej poziom analizowanego miernika makroekonomicznego wzrósł o 53,2, tj. o 80,6% w porównaniu z okresem wyjściowym. Wynikało to przede wszystkim z uczestnictwa w jednolitym rynku unijnym oraz z napływu do naszego kraju środków unijnych, a także BIZ głównie pochodzenia zachodnioeuropejskiego.

W przypadku gospodarki niemieckiej z wyjątkiem roku 2009 (kryzys finansowy w strefie euro oraz globalny kryzys gospodarczy skutkujący wyhamowaniem gospodarek wysoko rozwiniętych oraz wywierających szczególnie wpływ na gospodarkę globalną) następował nieustanny przyrost owego wskaźnika, aczkolwiek nie był on aż tak spektakularny, jak w przypadku Polski. Na przestrzeni lat 2004-2019 nastąpił jego wzrost o 20,7, tj. o 24,1%.

Pomimo mniejszej dynamiki wzrostowej w gospodarce niemieckiej w porównaniu z gospodarką polską ta pierwsza nadal jest zdecydowanie bardziej rozwinięta. Wskaźnik ten jednak z powodu występowania w gospodarkach wahań o charakterze zarówno sezonowym, jak i nieregularnym należy poddać przefiltrowaniu (oczyszczeniu) za pomocą specjalistycznych narzędzi, jakimi dysponuje analiza spektralna, tj. filtrów (w niniejszym opracowaniu posłużono się filtrem Hodricka-Prescotta), co przedstawia rysunek 1.

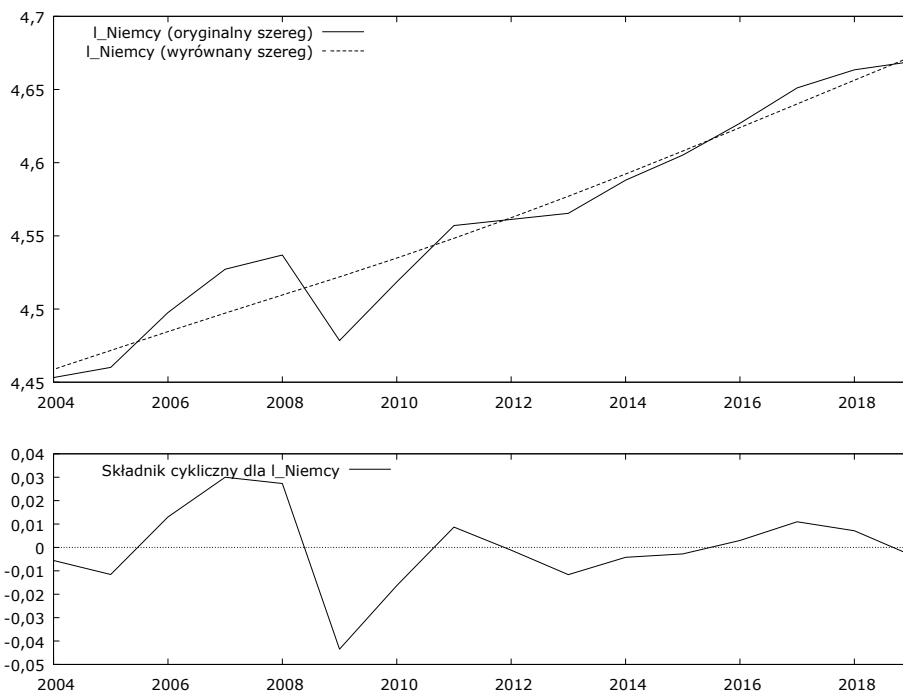


Rys. 1. Kształtowanie się komponentu cyklicznego dla PKB w cenach stałych (2015 r. = 100) dla gospodarki polskiej w latach 2004-2019 z wykorzystaniem filtra HP

Źródło: Opracowanie własne z wykorzystaniem programu GRET.L.

Na podstawie przefiltrowanych obserwacji zauważa się duże odchylenia od oryginalnego szeregu czasowego szczególnie dla 2011 r. (0,023) oraz 2005 r. (-0,031), przy czym rozstęp pomiędzy nimi wyniósł 0,054.

Analogicznie postąpiono z cyklem niemieckim, przy czym w tym przypadku zauważalne staje się pojawienie olbrzymich odchyłeń od wyjściowego (niepoddanego filtracji szeregu czasowego na wykresach oznaczonych w prostej wychodzącej z wartości 0) dla 2006 r. (0,03) oraz 2009 r. (-0,043), co znajduje odzwierciedlenie na rysunku 2. Rozstęp pomiędzy nimi wyniósł 0,073 i był ponad dwukrotnie większy aniżeli dla komponentu cyklicznego Polski.



Rys. 2. Kształtowanie się komponentu cyklicznego dla PKB w cenach stałych (2015 r. = 100) dla gospodarki niemieckiej w latach 2004-2019 z wykorzystaniem filtra HP

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z [www 1].

3. Synchronizacja cykli koniunkturalnych Polski oraz Niemiec w ujęciu statycznym

Po wyizolowaniu komponentu cyklicznego analizowanych gospodarek można przejść do właściwego pomiaru siły synchronizacji wahań koniunkturalnych w ujęciu statycznym, co doskonale ilustruje tabela 2.

Tabela 2. Współczynnik korelacji (Pearsona) odchyłeń komponentu cyklicznego od naturalnego poziomu PKB w ujęciu statycznym przy wykorzystaniu filtra HP za okres 2004-2019

Kraje	Ujęcie statyczne (HP)		
	2004-2019	2004-2011	2012-2019
Polska-Niemcy	0,856	0,57	0,951
r^*	0,4973	0,7068	0,7068

Źródło: Obliczenia własne.

Na podstawie wyników zawartych w tabeli 2 stwierdza się to, iż wskaźnik korelacji odchyień komponentu cyklicznego od naturalnego poziomu analizowanego miernika aktywności gospodarczej utrzymywał się na bardzo wysokim poziomie dla całego szeregu czasowego, wynosząc 0,856. W momencie kiedy ów szereg został podzielony na dwa krótsze przedziały o równej długości trwania, to jego wartość wzrosła dla szeregu czasowego 2012-2019 do poziomu 0,951 (korelacja niemal pełna), zaś w latach 2004-2011 utrzymywała się na poziomie 0,57. Tak dynamiczny wzrost pomiędzy owymi przedziałami wynikał ze wzrastającej zbieżności wahań koniunkturalnych pomiędzy gospodarkami wraz z upływem czasu, co znajduje potwierdzenie w poglądzie Komisji Europejskiej.

W latach 2004-2019 oraz 2012-2019 korelacja progowa była mniejsza od współczynnika korelacji owych szeregów, co potwierdza, iż mamy do czynienia z korelacją statystycznie istotną. Natomiast dla szeregu czasowego 2004-2011 wystąpiła sytuacja odwrotna, tj. korelacja nie była statystycznie istotna m.in. z powodu znaczących dysproporcji w 2009 r.

4. Zbieżność cykli koniunkturalnych analizowanych gospodarek w ujęciu dynamicznym

Istotnym czynnikiem pozwalającym na precyzyjne określenie stopnia synchronizacji cykli koniunkturalnych Polski oraz Niemiec jest uwzględnienie czynnika zmienności owego parametru w czasie. Pozwala to bowiem przewidzieć, jak zachowuje się owa zmienna w przedziałach kroczących (tabela 3).

Tabela 3. Wartości kroczących współczynników korelacji (Pearsona) odchyień komponentu cyklicznego od naturalnego poziomu PKB w cenach stałych w ujęciu dynamicznym przy wykorzystaniu filtra HP za okres 2004-2019

Kraje	Ujęcie dynamiczne (HP)					
	2004-2014	2005-2015	2006-2016	2007-2017	2008-2018	2009-2019
PL-GER	0,685	0,69	0,641	0,738	0,873	0,93
r^*	0,6021	0,6021	0,6021	0,6021	0,6021	0,6021

Źródło: Obliczenia własne.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 3 zauważalny staje się nieznaczny spadek wartości analizowanego parametru w większości kroczących współczynników korelacji w przypadku trzech pierwszych przedziałów, co jest zgodne z poglądem Krugmana. Wartości współczynników korelacji dla kolejnych szeregów czasowych obrazują wzrastającą zbieżność cykli koniunkturalnych Polski

i Niemiec. Świadczy to również o istotnym oddziaływaniu na siebie gospodarek, przy czym należy pamiętać, iż oddziaływanie gospodarki niemieckiej na polską jest zdecydowanie większe niż w przypadku odwrotnym.

Progowe współczynniki korelacji są we wszystkich przedziałach czasowych mniejsze aniżeli współczynniki korelacji Pearsona. Świadczy to o tym, iż korelacja jest w nich statystycznie istotna.

Podsumowanie

Na przestrzeni lat 2004-2019 zauważalne stało się sukcesywne zmniejszanie dysproporcji rozwojowych pomiędzy gospodarką Polski a Niemcami. Wynikało to zwłaszcza z uczestnictwa polskiej gospodarki w UE oraz z korzystania ze swobód, jakie umożliwia tzw. jednolity rynek unijny.

SCK w ujęciu statycznym dla całego szeregu przy wykorzystaniu filtra HP utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie, jednakże dzieląc analizowany szereg czasowy na dwa mniejsze o równej długości, zauważa się znaczącą dysproporcję pomiędzy szeregami 0,57 (szereg 2004-2011) oraz 0,951 (lata 2012-2019). Współczynnik korelacji dla szeregu 2004-2011 jest mniejszy niż korelacja progowa dla niniejszego okresu, co wskazuje na niedostateczne objaśnienie zależności pomiędzy komponentami cyklicznymi Polski oraz Niemiec. Bezpośrednią przyczyną owego stanu były dysproporcje w poziomie odchyleń od trendu dla 2009 r. W przypadku owego szeregu czasowego rekomendowana byłaby morfologia cykli przeprowadzona na danych kwartalnych. Wynika to z innego przebiegu kryzysu finansowego oraz z mniejszego udziału polskiej gospodarki w gospodarce światowej, niż ma to miejsce w przypadku gospodarki niemieckiej. Wartości pozostałych współczynników korelacji dla szeregów 2004-2019 oraz 2012-2019 są statystycznie istotne.

Ujęcie dynamiczne zbieżności koniunktury gospodarczej (również filtr HP) ukazuje spadek owego parametru w czasie w trzech pierwszych szeregach kroczących, co świadczy niewątpliwie o zmniejszającym się stopniu konwergencji pomiędzy owymi gospodarkami wraz z pogłębiającą się ich szeroko rozumianą integracją gospodarczą. W kolejnych przedziałach czasowych pojawia się zaś tendencja wzrostowa zgodna z tzw. poglądem Komisji Europejskiej. Analiza istotności współczynnika korelacji Pearsona dla produkcji przemysłowej Polski i Niemiec wskazuje na to, iż wszystkie wartości komponentów kroczących są statystycznie istotne.

W celu dogłębnego przeanalizowania problematyki związanej z problematyką synchronizacji cykli koniunkturalnych Polski i Niemiec zalecane jest zwłaszcza przeprowadzanie analizy podobieństwa struktur gospodarczych w celu porównania ich z wynikami uzyskanymi w badaniu opartym na ujęciu dynamicznym zjawiska synchronizacji. Wynika to ze wzrastającego znaczenia komplementarności struktur gospodarczych jako czynnika determinującego zjawisko synchronizacji cykli koniunkturalnych.

Literatura

- Adamowicz E. (2013), *Badania koniunktury*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Adamowicz E., Dudek S., Pachucki D., Walczyk K. (2008), *Synchronizacja cyklu koniunkturalnego polskiej gospodarki z krajami strefy euro w kontekście struktury tych gospodarek*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Adamowicz E., Dudek S., Pachucki D., Walczyk K. (2012), *Wahania cykliczne w Polsce i strefie euro*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Barczyk R. (2006), *Morfologia cykli koniunkturalnych w gospodarkach rynkowych i systemach okresu transformacji* [w:] R. Barczyk, L. Kąsek, M. Lubiński, K. Marczewski, *Nowe oblicza cyklu koniunkturalnego*, PWE, Warszawa, s. 129-196.
- Barczyk R., Marczewski K. (2010), *Empiryczna analiza synchronizacji fluktuacji koniunkturalnych w wybranych krajach* [w:] R. Barczyk, M. Lubiński, K. Konopczak, K. Marczewski, *Synchronizacja wahań koniunkturalnych. Mechanizmy i konsekwencje*, Uniwersytet Ekonomiczny, Poznań, s. 155-185.
- Beck K. (2014), *Optymalne obszary walutowe i synchronizacji cykli koniunkturalnych w teorii i empirii* [w:] K. Beck, M. Grodzicki, *Konwergencja realna i synchronizacja cykli koniunkturalnych w Unii Europejskiej. Wymiar strukturalny*, WN Scholar, Warszawa, s. 125-153.
- Bukowski S. (2003), *Teoretyczne podstawy i realizacja unii monetarnej krajów członkowskich wspólnot europejskich. Szanse i zagrożenia dla Polski*, Politechnika Radomska, Radom.
- Bukowski S.I. (2007), *Strefa euro. Perspektywy rozszerzenia o Polskę i inne kraje Europy Środkowo-Wschodniej*, PWE, Warszawa.
- Carmigrani F. (2005), *The Characteristics of Business Cycles in Selected European Emerging Market Economies*, United Nations Economic Commission for Europe, "Economic Analysis Division. Discussion Paper Series", No. 8, s. 1-19.
- Darwas Z., Szapary G. (2004), *Business Cycle Synchronization in the Enlarged EU: Movements in the New and Old Members*, "MNB Working Paper", Vol. 19, No. 1, s. 1-19.

- Demyanyk Y., Volosovych V. (2005), *Asymmetry of Output Shocks in the European Union: The Difference between Acceding and Current Members*, "CEPR Discussion Paper", No. 4847, s. 1-19.
- Fidrmuc J. (2004), *The Endogeneity of the Optimum Currency Area Criteria, Intraindustry Trade, and EMU Enlargement*, "Contemporary Economic Policy", Vol. 22, No. 1, s. 1-12.
- Fidrmuc J., Korhonen I. (2006), *Meta-Analysis of the Business Cycle Correlation between the Euro Area and the CEECs*, "CESifo Working Paper", No. 1693, s. 1-27.
- Hodrick R., Prescott E. (1997), *Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*, "Journal of Money, Credit and Banking", Vol. 29, No. 1, s. 1-16.
- Skrzypczyński P. (2008), *Wahania aktywności gospodarczej w Polsce i strefie euro*, Projekt badawczy realizowany w ramach współpracy z Biurem ds. Integracji ze Strefą Euro, Warszawa.
- Stefański R. (2008), *Synchronizacja cyklu koniunkturalnego a realna konwergencja Polski ze strefą euro*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny”, z. 4, s. 129-149.
- [www 1] www.ec.europa.eu (dostęp: 15.12.2020).

SYNCHRONIZATION OF BUSINESS CYCLES OF POLAND AND GERMANY IN 2004-2019 – SELECTED ISSUES

Summary: In recent years, there has been an increasingly dynamic economic cooperation between Poland and Germany, which translates into mutual benefits in this respect. Therefore, both economies can influence each other on the level of the economic situation, which is extremely important from the point of view of economic practice. Therefore, the purpose of this article is to identify and assess the degree of synchronization of the business cycles of Poland and Germany. In connection with its implementation, the analysis of the Pearson correlation coefficient and the assessment of its significance were used. The analyzed time series were subjected to log transformation, and then the Hodrick-Prescott filter was applied. The smoothed series were then used to calculate the indicators of business cycle synchronization in both static and dynamic terms. The study uses annual data for GDP in constant prices for the analytical period 2004-2019. Before measuring the intensity of the relationship in question, a thorough analysis of the literature was also carried out, which was to serve as a starting point for the selection of appropriate analytical methods and verification of contemporary trends in the formation of this relationship.

Keywords: business cycle, synchronization, cyclical component.