

Ryszard Stefański

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

WPLYW KONIUNKTURY GOSPODARCZEJ NA IMPORT I EKSPORT SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH

1. Wstęp

W ostatnich latach można zaobserwować gwałtowne wahania dynamiki wzrostu produktu krajowego brutto oraz cen surowców energetycznych. Czynniki te mogą wywierać istotny wpływ na międzynarodowe przepływy surowców energetycznych, które znajdują się w centrum zainteresowania polityków i opinii publicznej.

Celem artykułu jest analiza i interpretacja zależności między cyklem koniunkturalnym a międzynarodową wymianą handlową surowców energetycznych.

Zakres przestrzenny obejmuje kraje, które są zarówno eksporterami netto, jak i importerami netto surowców energetycznych. Badania empiryczne przeprowadzono dla: Australii, Austrii, Francji, Hiszpanii, Holandii, Japonii, Kanady, Niemiec, Norwegii, Polski, USA, Wielkiej Brytanii i Włoch.

Zakres czasowy obejmuje lata 1998-2008. Jest on podyktowany dostępnością porównywalnych danych dotyczących koniunktury gospodarczej oraz zużycia, importu i eksportu surowców energetycznych, tj. ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla kamiennego.

Dane statystyczne dotyczące koniunktury gospodarczej pochodzą z internetowej bazy danych OECD. Dane dotyczące międzynarodowego handlu surowcami energetycznymi oraz ich zużycia w poszczególnych krajach pochodzą ze Światowej Statystyki Energii oraz z internetowych baz danych Eurostatu i Energy Information Administration.

2. Teoretyczne koncepcje wpływu koniunktury gospodarczej na import i eksport surowców energetycznych

Koncepcje teoretyczne wskazują, że wahania popytu na surowce są uzależnione od wahań produkcji globalnej. Ze względu na mechanizm akceleracji wahania popytu na surowce cechuje większa amplituda niż wahania produkcji. Wynika to z tego,

że o ile bieżące zużycie surowców zmienia się wprost proporcjonalnie do zmian produkcji, o tyle zapasy zmieniają się w zależności od przewidywanej dynamiki wzrostu produkcji oraz prognozowanych zmian cen surowców. W okresie pomyślnej koniunktury popyt na surowce i ich import gwałtownie rośnie ze względu na: wzrost produkcji, konieczność dostosowania zapasów do większego zużycia, przewidywania wzrostu produkcji oraz oczekiwany wzrost cen¹. W fazie niskiej dynamiki wzrostu gospodarczego popyt na surowce i ich import gwałtownie spada ze względu na korzystanie z wcześniej zgromadzonych zapasów i ograniczanie ich wielkości.

Koniunktura krajowa wpływa na popyt i import surowców energetycznych w krajach, które są importerami netto. We współczesnym cyklu koniunkturalnym można wyodrębnić dwie fazy: wysokiej i niskiej dynamiki wzrostu (pomyślnej i niepomyślnej koniunktury)². Poprawa koniunktury powinna zwiększać dynamikę importu surowców energetycznych i odwrotnie. Ze względu na mechanizm akceleracji i gromadzenie zapasów punkty zwrotne w cyklu importu mogą wyprzedzać punkty zwrotne produkcji przemysłowej.

W krajach, które są eksporterami netto surowców energetycznych, koniunktura krajowa może wpływać na podaż eksportową. W fazie wysokiej dynamiki wzrostu zwiększenie się popytu krajowego może ograniczać eksport. Pogorszenie koniunktury krajowej może się z kolei przyczyniać do wzrostu podaży eksportowej i wypychania towarów, w tym surowców energetycznych, za granicę³.

Koniunktura zagraniczna może wpływać głównie na eksport surowców energetycznych z krajów będących ich eksporterami netto. Pomyślna koniunktura zagraniczna sprzyja wzrostowi eksportu surowców energetycznych z tych krajów.

Produkcja surowców jest w krótkim okresie niewrażliwa na zmiany cen. Podaż surowców może w niewielkim stopniu reagować na zmiany cen głównie poprzez zmiany poziomu zapasów. Elastyczność cenowa podaży surowców w krótkim okresie jest bliska zeru⁴. Zmiany cen surowców mają w krótkim okresie niewielki wpływ na popyt. Elastyczność cenowa popytu przyjmuje w okresie do roku stosunkowo niskie wartości. Zwiększa się ona w długim okresie wskutek zmian technologicznych i strukturalnych⁵.

W przypadku surowców, w tym zwłaszcza energetycznych uważanych za strategiczne, mechanizm rynkowy jest w znacznym stopniu deformowany przez politykę państw eksporterów i importerów, podpisywane umowy długoterminowe oparte na zasadzie „bierz lub płać”, działania spekulacyjne, klęski żywiołowe, warunki pogodowe, błędne prognozy sytuacji gospodarczej itp. Oznacza to, że faktyczne zależności między koniunkturą gospodarczą a wielkościami importu i eksportu mogą

¹ M. Lubiński, *Analiza koniunktury i badanie rynków*, Elipsa, Warszawa 2002, s. 181-185.

² R. Barczyk, *Główne teorie współczesnych wahań koniunkturalnych*, AE w Poznaniu, Poznań 1997, s. 13.

³ M. Rekowski, *Model kształtowania się dynamiki eksportu rozwiniętych krajów kapitalistycznych w cyklu koniunkturalnym*, AE w Poznaniu, Poznań 1981, s. 7.

⁴ M. Lubiński, wyd. cyt., s. 187.

⁵ Tamże, s. 197.

się kształtować w odmienny sposób niż oczekiwany na podstawie koncepcji teoretycznych.

W przypadku krajów, które są importerami surowców energetycznych, wahania importu i eksportu mogą stanowić jeden z automatycznych stabilizatorów koniunktury gospodarczej. Pogorszenie się koniunktury w kraju obrazowane spadkiem dynamiki produkcji przemysłowej oraz produktu krajowego brutto może się przyczynić do ponadproporcjonalnego spadku importu surowców energetycznych. Jest to zatem czynnik sprzyjający poprawie salda bilansu handlowego. W przypadku pomyślnej koniunktury gospodarczej ponadproporcjonalny wzrost importu surowców energetycznych powoduje pogorszenie się salda bilansu handlowego i osłabia tempo wzrostu gospodarczego. Zjawisko to jest dodatkowo wzmocnione poprzez kształtowanie się cen surowców energetycznych. Pogorszenie się koniunktury gospodarczej w skali światowej przyczynia się do obniżenia cen surowców energetycznych, co także sprzyja poprawie salda bilansu handlowego krajów, które są ich importerami. Odwrotna sytuacja ma miejsce w fazie pomyślnej koniunktury, gdzie szybsza dynamika wzrostu produkcji przemysłowej jest czynnikiem sprzyjającym wzrostowi cen surowców.

W przypadku krajów, które są eksporterami netto surowców energetycznych, wahania koniunktury zagranicznej mogą się przenosić za pośrednictwem handlu zagranicznego na te gospodarki. Faza niepomyślnej koniunktury w gospodarce światowej oznacza spadek wolumenu eksportu surowców energetycznych oraz spadek ich cen. Oznacza to, że niepomyślna koniunktura zagraniczna przyczynia się do pogorszenia salda bilansu handlowego, przez co oddziałuje na pogorszenie się koniunktury w danym kraju i odwrotnie. W przypadku pomyślnej koniunktury kraje eksportujące surowce mają ponadprzeciętną dynamikę wzrostu PKB. Wynika to z tego, że poprawa koniunktury na rynku światowym umożliwia wzrost eksportu surowców energetycznych, czemu zazwyczaj towarzyszy także wzrost ich cen na rynkach światowych. W przypadku synchronizacji wahań koniunkturalnych za granicą oraz gospodarki eksportującej surowce energetyczne przyczynia się to do pogłębienia wahań koniunkturalnych.

3. Metodologia badań empirycznych

W analizie empirycznej przyjęto, że głównymi czynnikami determinującymi zużycie oraz import i eksport surowców energetycznych są koniunktura gospodarcza w kraju i za granicą oraz ceny surowców. W przypadku koniunktury gospodarczej wykorzystano dwie zmienne, tj. produkcję przemysłową oraz produkt krajowy brutto. Szeregi produkcji przemysłowej są ściśle powiązane ze zużyciem surowców energetycznych przez przemysł. Szersza miara, jaką jest produkt krajowy brutto, może uwzględniać także wpływ koniunktury gospodarczej na zużycie paliw energetycznych w branży usługowej oraz w celach grzewczych itp.

Wskaźnikiem charakteryzującym koniunkturę zagraniczną w przeprowadzonych badaniach jest produkcja przemysłowa oraz produkt krajowy brutto dla krajów OECD. Kraje OECD mają dominujący udział w imporcie surowców energetycznych.

W celu zobrazowania wpływu ceny ropy naftowej na jej zużycie oraz import i eksport wykorzystano notowania giełdowe ropy BRENT w dolarach amerykańskich za baryłkę.

W przypadku gazu ziemnego oparto się także na cenie ropy naftowej. Wynika to z tego, że umowy dotyczące zakupu gazu ziemnego oparte są na długoterminowych formułach cenowych uzależnionych najczęściej od ceny ropy naftowej. Oznacza to, że rzeczywiste ceny zakupu i sprzedaży gazu ziemnego w poszczególnych okresach są ściślej powiązane z kształtowaniem się giełdowych cen ropy naftowej niż z cenami giełdowymi gazu ziemnego. Oczywiście istnieje tutaj opóźnienie między zmianami cen ropy naftowej a zmianami cen gazu, które w zależności od umów sięga od jednego do czterech kwartałów.

W przypadku węgla kamiennego wykorzystano średnie ceny eksportu węgla kamiennego ze Stanów Zjednoczonych w dolarach amerykańskich za tonę.

W badaniach wykorzystano dane kwartalne nieoczyszczone sezonowo. Wszystkie szeregi danych oczyszczono sezonowo za pomocą średniej ruchomej. Wykorzystano w tym celu model Cenzus 2/X-11. Do dalszych obliczeń wykorzystano dane w postaci krzywej Hendersona. Dane te zawierają zarówno tendencję rozwojową, jak i wahania cykliczne. W dalszej kolejności ze wszystkich analizowanych szeregów usunięto tendencję rozwojową oraz wyznaczono szeregi odchyleń od trendu. W tym celu zastosowano filtr Hodricka-Prescota⁶. Pomimo pewnych ograniczeń jest to obecnie najbardziej popularny sposób wyodrębniania wahań cyklicznych⁷. Po wyznaczeniu postaci trendu dla wszystkich badanych zmiennych oszacowano szeregi odchyleń od trendu, opierając się na metodzie multiplikatywnej. W ten sposób uzyskano szeregi czasowe wahań poszczególnych zmiennych empirycznych. Pozwoliło to na eliminację czynnika zakłócającego zależności między badanymi zmiennymi, tj. czasu⁸. Dzięki zastosowanej procedurze uzyskano szeregi danych stacjonarnych.

W badaniach przeprowadzono analizę korelacji poszczególnych zmiennych z wyprzedzeniem lub opóźnieniem do 8 kwartałów. W celu określenia potencjalnych zależności przyczynowo-skutkowych między analizowanymi szeregami przeprowadzono także test Grangera. Wyniki testu Grangera pozwalają domniemywać, że związek przyczynowo-skutkowy występuje między analizowanymi szeregami, aczkolwiek nie przesądzając, czy jest tak w istocie⁹. W badaniach założono, że jeśli

⁶ F.E. Kydland, E.C. Prescott, *Business cycles: Real fact and a monetary myth*, "Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review" 1990, no. 14, s. 3-18; T. McElroy, *Exact formulas for the Hodrick-Prescott filter*, "Econometrics Journal" 2008, no. 11, s. 210-214.

⁷ A. Jaeger, *Mechanical detrending by Hodrick-Prescott filtering: A note*, "Empirical Economics" 1994, nr 19, s. 493-500.

⁸ M. Sobczyk, *Statystyka*, PWN, Warszawa 2001, s. 278.

⁹ C.W.J. Granger, *Investigating casual relations by econometric models and cross-spectral methods*, "Econometrica" 1969, vol. 37, s. 424-438.

można z prawdopodobieństwem mniejszym niż 5% odrzucić hipotezę o występowaniu związku przyczynowo-skutkowego, zakłada się, że związek taki może występować. W kolejnym kroku analiz przeprowadzono badanie regresji wielorakiej pomiędzy szeregami importu i eksportu surowców energetycznych w poszczególnych krajach a czynnikami, które potencjalnie mogą na nie wpływać. W analizie regresji uwzględniono przesunięcie szeregów względem siebie wynikające z analizy korelacji i potwierdzone przez test przyczynowości Grangera.

4. Wyniki

W większości spośród 13 analizowanych krajów nie wydobywa się węgla kamiennego lub nie eksportuje się go w znaczącej ilości. Jedyne kraje, które eksportują znaczne ilości węgla kamiennego, to Australia, Kanada, Stany Zjednoczone oraz Polska, przy czym w przypadku Australii i Kanady eksportowana jest większość wydobywanego węgla kamiennego, natomiast w przypadku Polski i Stanów Zjednoczonych wielkość eksportu jest stosunkowo nieznaczna w stosunku do wydobycia. W przypadku większości analizowanych krajów dominujący udział w zużyciu węgla ma import, na który przypada ponad 2/3 zużywanego w danym kraju węgla. Jedynymi wyjątkami są tutaj Polska oraz Stany Zjednoczone, gdzie udział importu nie przekracza 10%.

W przypadku ropy naftowej krajami mającymi nadwyżkę eksportu ropy naftowej nad jej importem są jedynie Norwegia oraz Kanada. Pozostałe kraje są importarami netto ropy naftowej. Kraje takie jak Australia, Stany Zjednoczone oraz Wielka Brytania importują ok. 2/3 zużywanej ropy naftowej. W pozostałych krajach odsetek ten sięga 100%.

Eksporterami netto gazu ziemnego w grupie analizowanych krajów są Australia, Holandia, Kanada oraz Norwegia. Stosunkowo znaczny odsetek zaspokojenia popytu na gaz ziemny z własnych źródeł występuje w Stanach Zjednoczonych oraz w Wielkiej Brytanii. Stany Zjednoczone importują ok. 20% zużywanego przez siebie gazu, a Wielka Brytania ok. 1/3. Polska importuje niemal 2/3 gazu ziemnego zużywanego w naszym kraju. W przypadku pozostałych analizowanych krajów udział importu w globalnym zużyciu przekracza 95%¹⁰.

Pomiędzy danymi obrazującymi produkcję przemysłową i produkt krajowy brutto w poszczególnych krajach zachodzi dosyć silna korelacja. Współczynniki korelacji wykazują w większości przypadków wartości powyżej 0,8. Świadczy to o wysokiej współzmienności wahań produkcji przemysłowej i produktu krajowego brutto w analizowanych krajach. Wahania produkcji przemysłowej oraz produktu krajowego brutto są równoczesne.

Wyniki analizy korelacji dla importu ropy naftowej uzyskane dla poszczególnych krajów różnią się znacznie. W części krajów wahania koniunktury wyprzedza-

¹⁰ Dane dotyczące struktury zużycia oraz importu i eksportu oszacowano dla lat 2006-2007.

ją wahania importu ropy, a w części sytuacja jest odwrotna lub szeregi te są jednocześnie. Współczynniki korelacji przyjmują stosunkowo niskie wartości. Wyższej dynamice produkcji przemysłowej odpowiada w większości przypadków zwiększenie się tempa importu ropy naftowej. Test Grangera wskazuje na możliwość występowania związku przyczynowo skutkowego w jedenastu z trzynastu analizowanych krajów.

W grupie krajów eksportujących ropę naftową odnotowano istotną współzmiennność między koniunkturą krajową a wielkością eksportu ropy. Badane szeregi są równoczesne. Wyższej dynamice jednego z badanych szeregów towarzyszy wyższe tempo wzrostu drugiego. Może to wynikać z tego, że wydobycie ropy naftowej wpływa bezpośrednio na produkt krajowy brutto w danym okresie. Test Grangera jest pozytywny jedynie w Australii.

Koniunktura w krajach OECD wykazuje współzmiennność z eksportem ropy naftowej z Australii, Kanady i Norwegii. Badane szeregi są równoczesne lub wahania koniunktury wyprzedzają o maksymalnie dwa kwartały fluktuacje eksportu. Test Grangera jest pozytywny dla Australii, Kanady i Wielkiej Brytanii.

Stosunkowo silna współzmiennność występuje między koniunkturą w krajach OECD a ceną ropy naftowej. Zależność ta jest wprost proporcjonalna, a wahania produktu krajowego brutto i produkcji przemysłowej wyprzedzają o kwartał fluktuacje ceny ropy naftowej. W przypadku ceny węgla kamiennego nie odnotowano współzmienności z koniunkturą gospodarczą.

W przypadku importu węgla istotną współzmiennność między produktem krajowym brutto a wielkością importu odnotowano jedynie w przypadku Japonii, przy czym zmiany koniunktury wyprzedzają o jeden kwartał zmiany importu. Test Grangera wskazuje na możliwość występowania związku przyczynowo-skutkowego w: Austrii, Japonii, Wielkiej Brytanii i we Włoszech.

Istotną współzmiennność eksportu węgla z produktem krajowym brutto odnotowano w przypadku Kanady, Stanów Zjednoczonych oraz Polski, przy czym w pierwszych dwóch krajach zależność jest wprost proporcjonalna, natomiast w naszym kraju jest ona odwrotnie proporcjonalna. We wszystkich przypadkach szeregi są równoczesne. Test Grangera przyjmuje pozytywne wartości dla Kanady i Stanów Zjednoczonych.

Koniunktura w krajach OECD wykazuje współzmiennność z eksportem węgla z Kanady i Stanów Zjednoczonych. Analizowane szeregi są równoczesne, a zależność wprost proporcjonalna. Test Grangera przyjmuje pozytywne wartości dla Australii i Kanady.

Wahania produktu krajowego brutto wyprzedzają wahania importu gazu w kilku krajach, są to: Holandia, Japonia oraz Polska. Okres wyprzedzenia wynosi od 1 do 4 kwartałów. W przypadku Stanów Zjednoczonych wahania PKB oraz importu gazu są równoczesne. Wyższej dynamice wzrostu produktu krajowego brutto towarzyszy zwiększone tempo importu gazu ziemnego. W pozostałych krajach nie zaobserwowano statystycznie istotnej współzmienności. Test Grangera wskazuje na możliwość

występowania związku przyczynowo-skutkowego w większości analizowanych krajów.

Wahania produkcji przemysłowej są równoczesne z fluktuacjami eksportu gazu w Holandii oraz wyprzedzają wahania eksportu w Australii, Kanadzie, Norwegii i Stanach Zjednoczonych. W przypadku Holandii i Kanady zależność jest wprost proporcjonalna, a w odniesieniu do Australii, Norwegii, Stanów Zjednoczonych zależność jest odwrotnie proporcjonalna. Test Grangera jest pozytywny dla wszystkich eksporterów gazu.

Koniunktura w krajach OECD wykazuje statystycznie istotną współzmiennność z eksportem gazu z Australii, Holandii i Kanady. Test Grangera wskazuje na możliwość występowania związku przyczynowo-skutkowego we wszystkich krajach będących eksporterami netto gazu ziemnego.

Oszacowane równania regresji umożliwiły ocenę wpływu koniunktury krajowej i zagranicznej na międzynarodową wymianę surowców energetycznych. Zaledwie w przypadku sześciu zmiennych spośród trzydziestu siedmiu analizowanych oszacowane równania regresji wyjaśniają w co najmniej 50% kształtowanie się eksportu lub importu danego surowca. Uzyskane współczynniki elastyczności importu względem koniunktury krajowej oraz eksportu względem koniunktury zagranicznej przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Elastyczności importu i eksportu surowców energetycznych względem koniunktury gospodarczej

Kraj	Zmienna objaśniana	Zmienna objaśniająca	Współczynnik elastyczności	Współczynnik R ² modelu regresji
Australia	eksport gazu	produkcja przemysłowa w krajach OECD	1,36	0,78
Australia	eksport ropy	produkcja przemysłowa w krajach OECD	1,13	0,79
Norwegia	eksport ropy	PKB w krajach OECD	2,4	0,52
Kanada	eksport węgla	PKB w krajach OECD	4,66	0,50
Japonia	import gazu	produkcja przemysłowa w Japonii	0,76	0,57
Polska	import ropy	produkcja przemysłowa w Polsce	0,56	0,60

Źródło: obliczenia własne.

W pozostałych przypadkach nie odnotowano statystycznie istotnej współzmienności szeregów, nie był spełniony test Grangera lub uzyskane współczynniki determinacji w oszacowanych modelach regresji przyjmowały bardzo niskie wartości.

Wyniki analizy wskazują, że spośród wybranych wskaźników charakteryzujących koniunkturę gospodarczą produkcja przemysłowa jest silniej powiązana z importem i eksportem surowców energetycznych niż produkt krajowy brutto. W przypadku krajów, które są importerami netto surowców energetycznych, największy wpływ na wielkość importu wywiera koniunktura wewnętrzna. Statystycznie istot-

nym czynnikiem jest także cena surowca. Koniunktura zagraniczna nie wpływa na import surowców energetycznych.

W przypadku krajów, które są eksporterami netto surowców energetycznych, głównym czynnikiem mającym wpływ na wielkość eksportu jest koniunktura zagraniczna. Statystycznie istotnym czynnikiem jest także koniunktura krajowa, co może wynikać z tego, że wielkość krajowego zużycia surowców energetycznych determinuje możliwości jego eksportu poprzez wpływ na podaż eksportową. Ceny surowców energetycznych w niewielkim stopniu wpływają na ich eksport.

5. Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że koniunktura krajowa i zagraniczna mają umiarkowanie silny wpływ na kształtowanie się importu i eksportu surowców energetycznych. Ceny surowców w niewielkim stopniu wpływają na wielkości importu i eksportu. W większości krajów nie udało się uzyskać satysfakcjonujących modeli regresji dla eksportu i importu surowców energetycznych. Oszacowane równania regresji mają stosunkowo niski współczynnik determinacji R^2 . Świadczy to o tym, że czynniki determinujące import i eksport surowców energetycznych wykraczają poza koniunkturę krajową i zagraniczną oraz ceny surowców, na których koncentruje się ujęcie teoretyczne. Istotne znaczenie mogą mieć czynniki deformujące działanie mechanizmu rynkowego. Wynika to ze specyfiki rynku surowców energetycznych. Uzyskane wyniki wskazują, że import surowców energetycznych nie stanowi istotnego automatycznego stabilizatora koniunktury dla krajów będących ich importerami netto. Trudno zatem oczekiwać, że obecne gwałtowne pogorszenie koniunktury gospodarczej zostanie w znaczny sposób złagodzone poprzez poprawę salda bilansu handlowego w zakresie surowców energetycznych.

Literatura

- Barczyk R., *Główne teorie współczesnych wahań koniunkturalnych*, AE w Poznaniu, Poznań 1997.
- Granger C.W.J., *Investigating casual relations by econometric models and cross-spectral methods*, "Econometrica" 1969, vol. 37.
- Jaeger A., *Mechanical detrending by Hodrick-Prescott filtering: A note*, "Empirical Economics" 1994, no. 19.
- Kydland F.E., Prescott E.C., *Business cycles: Real fact and a monetary myth*, "Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review" 1990, no. 14.
- Lubiński M., *Analiza koniunktury i badanie rynków*, Elipsa, Warszawa 2002.
- McElroy T., *Exact formulas for the Hodrick-Prescott filter*, "Econometrics Journal" 2008, no. 11.
- Rekowski M., *Model kształtowania się dynamiki eksportu rozwiniętych krajów kapitalistycznych w cyklu koniunkturalnym*, AE w Poznaniu, Poznań 1981.
- Sobczyk M., *Statystyka*, PWN, Warszawa 2001.

THE INFLUENCE OF THE BUSINESS CYCLE ON IMPORT AND EXPORT OF ENERGY RESOURCES

Summary

The aim of the paper is to analyze and interpret relationships between the business cycle and international exchange of energy resources.

Theoretical models suggest that fluctuations on demand of energy resources depend on fluctuation of global production. The demand's fluctuations on natural resources distinguish higher amplitude than production's fluctuations.

The results of analysis prove that the domestic and foreign business situation influences moderately import and export of energy resources. The prices of natural resources influences in a small way the volume of import and export of energy resources.