

ASYMETRIA WPŁYWU CENOWYCH SZOKÓW NAFTOWYCH NA PRODUKCJĘ ORAZ INFLACJĘ WYBRANYCH KRAJÓW UNII EUROPEJSKIEJ¹

Andrzej Geise

Katedra Ekonometrii i Statystyki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
e-mail: a.geise@doktorant.umk.pl

Streszczenie: W pracy podjęto temat relacji między poziomem cen ropy naftowej a aktywnością ekonomiczną wybranych gospodarek Unii Europejskiej. Badano różnice we wpływie szoków naftowych na poziom produkcji i inflacji w gospodarkach Francji, Niemiec, Holandii, Wielkiej Brytanii, Unii Europejskiej, Polski, Czechach i Węgier. Weryfikacji poddano następującą hipotezę badawczą: Ceny ropy naftowej charakteryzują się asymetrycznym wpływem na poziom produkcji oraz inflacji w gospodarkach UE. Do weryfikacji hipotezy wykorzystano ekonometryczne metody analizy szeregów czasowych.

Słowa kluczowe: produkcja, inflacja, ceny ropy naftowej, ARDL, Unia Europejska, szoki cenowe, analiza odpowiedzi impulsowych

WSTĘP

Ropa naftowa od końca XIX wieku zyskiwała na znaczeniu, obecnie jest najważniejszym surowcem strategicznym, który decyduje o wielu aspektach polityki i gospodarki światowej. Dostępność ropy naftowej, jak i poziom jej cen na rynkach światowych mają ogromny wpływ na sytuację gospodarczą wielu państw. Rosnące znaczenie ropy wynikało przede wszystkim z licznych zastosowań surowca oraz zalet technologicznych, które obejmują m.in. wysoką wartość opałową, brak stałych i ciekłych odpadów po spalaniu, możliwość praktycznego wykorzystania wszystkich produktów otrzymanych w wyniku procesu rafinacji. Ekonomiczne znaczenie szoków naftowych badane, i opisywane jest w wielu

¹ Praca sfinansowana z grantu badawczego Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania UMK o numerze 1844-E. Grant realizowany w okresie od V do X 2014 roku.

artykułach. Szczególnie duży wpływ na rozwój gospodarczy miały pierwszy (1973-74) oraz drugi (1979-1980) szok naftowy wywołane przez ówczesną sytuację geopolityczną świata oraz dynamiczny wzrost cen ropy. Po doświadczeniach kryzysu naftowego gospodarki importujące surowiec podejmowały działania mające na celu zmniejszenie podatności na fluktuacje cenowe ropy.

W pracy podjęto temat relacji między poziomem cen ropy naftowej a aktywnością ekonomiczną wybranych gospodarek Unii Europejskiej. Badano różnice we wpływie szoków naftowych na poziom produkcji i inflacji. Weryfikacji poddano następujące hipotezy badawcze:

H_0 : *Ceny ropy naftowej charakteryzują się asymetrycznym wpływem na poziom produkcji oraz inflacji w gospodarkach Unii Europejskiej,*

H_1 : *Ceny ropy naftowej charakteryzują się symetrycznym wpływem na poziom produkcji oraz inflacji w gospodarkach Unii Europejskiej.*

Dane wykorzystane w badaniu obejmują okres od I 1996 do X 2013 r. oraz pochodzą z baz danych OECD i IEA.

Przegląd badań empirycznych powiązań aktywności gospodarczej ze zmianami cen ropy naftowej

Wiele badań empirycznych dotyczących analizy powiązań między szokami naftowymi a procesami makroekonomicznymi wskazuje, że wzrosty w cenach ropy mają istotny i negatywny wpływ na wzrost gospodarczy, oraz prowadzą do wzrostu presji inflacyjnej w krajach importujących surowiec². Hamilton [1983] zidentyfikował silną zależność istniejącą pomiędzy cenami ropy naftowej a kolejnymi kryzysami gospodarczymi USA w okresie po drugiej wojnie światowej, co wskazuje na istnienie korelacji między cenami ropy naftowej a recesją w gospodarce. W kolejnych latach rozgorzała dyskusja nad faktem, czy relacja między zmianami cen ropy a wzrostem gospodarczym ma charakter związku nieliniowego. Mork [1989], [1994] wskazał, że wpływ wzrostów cen ropy na poziom PKB ma odmienny skutek, niż spadki cen ropy, i potwierdził, że występuje asymetria wpływu cen surowca na gospodarkę. W kolejnych latach dostarczono również dowodów na to, że nie tylko istnieje asymetria wpływu cen ropy na gospodarkę, ale wskazano również, że wzrosty cen ropy naftowej po długich okresach stabilizacji cen mają znacznie bardziej poważne skutki dla aktywności gospodarczej, niż te, które stanowią zaledwie korektę w stosunku do większych spadków cen ropy w poprzednich kwartałach³.

² Rasche, Tatom (1981), Darby (1982), Hamilton (1983), Burbridge, Harrison (1984), Gisser, Goodwin (1986).

³ Lee, Ni, Ratti (1995), Hamilton (1996), Hamilton (2003), Jimenez-Rodriguez (2005).

Modelowanie zależności przy wykorzystaniu modelu autoregresji z rozłożonymi opóźnieniami

Ogólny model autoregresji z rozłożonymi opóźnieniami, $ARDL(p, q_1, q_2, \dots, q_k)$ ma następującą postać:

$$A(u)Y_t = \sum_{i=1}^k B_i(u)X_{it} + \eta_t \quad (1)$$

gdzie: $A(u) = 1 - \alpha_1 u - \alpha_2 u^2 - \dots - \alpha_p u^p$, $B(u) = \beta_{i0} + \beta_{i1} u - \beta_{i2} u^2 - \dots - \beta_{iq_i} u^{q_i}$ są operatorami opóźnień.

Model (1) można rozszerzyć poprzez dodanie wektora zmiennych deterministycznych (trend deterministyczny, zerojedynkowe zmienne sezonowe). Wówczas model ten przyjmuje postać:

$$A(u)Y_t = \sum_{i=1}^k B_i(u)X_{it} + \delta' w_t + \eta_t \quad (2)$$

Model w postaci (1) jest wyjściowym, „ogólnym” modelem od którego rozpoczęto analizę. Model ARDL jest przykładem modelowania od „ogólnego do szczególnego”, gdzie proces budowy dynamicznego modelu zaczyna się od rozbudowanego modelu, a kończy na modelu zredukowanym za pomocą testów statystycznych. Model taki przy założeniu stacjonarności analizowanych procesów oraz poprawności specyfikacji opóźnień czasowych jest jednocześnie zgodnym dynamicznym modelem ekonometrycznym dla procesów stacjonarnych [Piłatowska 2003].

Empiryczne modele wpływu zmian cen ropy naftowej na produkcję przemysłową oraz inflację w wybranych państwach Unii Europejskiej

Analizę wpływu szoków naftowych na aktywność gospodarczą wybranych państw Unii Europejskiej, mierzoną zmianami poziomu produkcji przemysłowej oraz indeksu cen konsumpcyjnych, rozpoczęto od zbadania stopnia zintegrowania rozpatrywanych procesów. W zależności od stopnia zintegrowania zmiennych analizowano poziomy procesów bądź przyrosty procesów.

Tabela 1. Wyniki testu ADF pierwiastka jednostkowego w badanych procesach ekonomicznych

Test ADF		FR	DE	NL	UK	UE	HU	CZ	PL
IPP	C	-1,259 (0,648)	-3,315 (0,015)	-0,736 (0,834)	-0,496 (0,888)	-2,355 (0,156)	0,398 (0,983)	-1,383 (0,591)	-1,459 (0,553)
	C + t	-1,573 (0,801)	-1,039 (0,935)	-1,774 (0,714)	-1,222 (0,922)	-1,098 (0,926)	-1,814 (0,696)	-1,333 (0,877)	-1,372 (0,866)
Δ IPP	C	-10,77 (0,000)	-9,474 (0,000)	-11,59 (0,000)	-6,310 (0,000)	-4,856 (0,000)	-10,12 (0,000)	-7,654 (0,000)	-8,549 (0,000)
CPI	C	-5,564 (0,000)	-4,964 (0,000)	-6,586 (0,000)	-7,534 (0,000)	-7,209 (0,000)	-6,615 (0,000)	-11,41 (0,000)	-3,979 (0,002)
	C + t	-5,652 (0,000)	-6,688 (0,000)	-6,591 (0,000)	-2,072 (0,000)	-7,878 (0,000)	-7,336 (0,000)	-11,43 (0,000)	-4,849 (0,000)

Źródło: obliczenia własne w programie Stata13

W nawiasach podano wartości prawdopodobieństwa testowego p -value, C oznacza wersję testu ADF z dryfem, natomiast C + t oznacza wersję testu ADF z trendem

Indeks produkcji przemysłowej dla wszystkich badanych gospodarek okazał się być procesem niestacjonarnym, zintegrowanym w stopniu pierwszym. W związku z powyższym w dalszej części pracy posłużono się różnicami logarytmów wartości indeksu produkcji. Stopa inflacji w krajach uwzględnionych w badaniu jest stacjonarna. Pozwala to zastosować poziomy stopy inflacji w dalszym badaniu.

Wykorzystując autoregresyjne modele z rozłożonymi opóźnieniami (ARDL) została zbadana asymetria wpływu zmian cen ropy naftowej w wybranych państwach Unii Europejskiej na poziom produkcji przemysłowej oraz inflacji. Modele dla produkcji oraz inflacji przyjęły następujące postaci:

$$\Delta IPP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta IPP_{t-i} + \sum_{j=0}^n \gamma_j^+ \Delta O_{t-j}^{Brent+} + \sum_{j=0}^m \gamma_j^- \Delta O_{t-j}^{Brent-} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta IPP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta IPP_{t-i} + \sum_{j=0}^n \gamma_j^+ NPI_{t-j}^{Brent} + \sum_{j=0}^m \gamma_j^- \Delta O_{t-j}^{Brent-} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$CPI_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i CPI_{t-i} + \sum_{j=0}^n \gamma_j^+ \Delta O_{t-j}^{Brent+} + \sum_{j=0}^m \gamma_j^- \Delta O_{t-j}^{Brent-} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$CPI_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i CPI_{t-i} + \sum_{j=0}^n \gamma_j^+ NPI_{t-j}^{Brent} + \sum_{j=0}^m \gamma_j^- \Delta O_{t-j}^{Brent-} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Wyniki oszacowań parametrów dla modeli produkcji i inflacji w wybranych krajach nie zostały zaprezentowane ze względu na ograniczoną liczbę stron artykułu - pełne wyniki dostępne u autora. Empiryczne modele ARDL opisują zależność produkcji i inflacji od cen ropy naftowej. Zależność ta przejawia się w istotności oszacowań parametrów modeli (3) i (4) przy poziomie istotności 10%. Przyrosty produkcji przemysłowej zależą zarówno od bieżących przyrostów cen

ropy, jak również od tych sprzed dwóch okresów. W przypadku modeli dla Holandii, Węgier i Polski oszacowano parametry modeli ARDL(1,1), gdzie uwzględniono pierwsze opóźnienia zmiennych objaśniających.

W przypadku modeli empirycznych produkcji dla grupy krajów UE, gdzie zmiennymi objaśniającymi są opóźnione przyrosty produkcji przemysłowej, wartości wskaźnika cen NPI⁴ oraz ujemne różnice logarytmów cen ropy Brent, wskazać należy, że najdalsze istotne opóźnienie sięga drugiego rzędu. Wyraźnie można tutaj zaobserwować zjawisko lepkości cen. Wpływ naftowego szoku cenowego na przyrosty produkcji przemysłowej w wybranych państwach Unii Europejskiej pojawia się stopniowo i dopełnia mechanizm transmisji szoku.

Empiryczne modele inflacji w wybranych gospodarkach opisują zależność między poziomem inflacji a dodatnimi i ujemnymi przyrostami logarytmów cen ropy naftowej, tak jak miało to miejsce w przypadku modeli produkcji. Dla badanych krajów dopasowano modele ARDL(2,2).

Testy przyczynowości w sensie Grangera przeprowadzone dla 8 gospodarek wskazują, iż wzrostowe szoki naftowe mierzone dodatnimi przyrostami cen ropy naftowej Brent są *G*-przyczyną dla poziomu inflacji tylko dla 4 gospodarek: Francji, Holandii, Węgier oraz Polski. Testy przyczynowości dla produkcji we wszystkich gospodarkach wskazują na brak podstaw do odrzucenia hipotezy, która zakłada, że wzrostowe szoki naftowe nie są *G*-przyczyną dla przyrostów produkcji. Silny wpływ na analizowane gospodarki mają spadkowe szoki naftowe mierzone ujemnymi przyrostami cen ropy naftowej Brent. Na podstawie testów przyczynowości można stwierdzić, że spadki światowych cen ropy naftowej są *G*-przyczyną zarówno dla wielkości produkcji przemysłowej jak i inflacji. Najślabsze wyniki w testowaniu przyczynowości otrzymano w modelach z NPI (por. tab. 2).

⁴ *Net Oil Price Increase* (NPI), miara zaproponowana przez J.D. Hamiltona (1996), który wskazuje, że nie wszystkie wzrosty cen ropy naftowej mają wpływ na zachowania uczestników rynku, decyzje gospodarstw domowych oraz przedsiębiorstw. Realne ceny ropy naftowej poddano następującej transformacji:

$$NPI_t^{Brent} = \max[0, (\ln(Oil_t^{Brent}) - \ln(\max(Oil_{t-1}^{Brent}, \dots, Oil_{t-12}^{Brent})))]$$

Zastosowanie przekształcenia pozwala ocenić wpływ „netto” wzrostów cen ropy naftowej na poziom produkcji przemysłowej oraz poziom inflacji w UE.

Tabela 2. Wyniki testu przyczynowości w sensie Grangera – test Walda

Hipoteza zerowa	FR	DE	NL	UK	UE	CZ	HU	PL
ΔO^{Brent+} ($G \rightarrow$) ΔIPP	1,0619 (0,348)	0,7218 (0,487)	0,8994 (0,408)	1,1658 (0,314)	0,5663 (0,569)	1,4252 (0,243)	0,5959 (0,552)	0,9409 (0,392)
ΔO^{Brent+} ($G \rightarrow$) CPI	6,0524 (0,003)	1,8589 (0,158)	3,1621 (0,044)	1,6424 (0,196)	1,3823 (0,253)	0,4771 (0,621)	2,3639 (0,097)	5,3028 (0,006)
ΔO^{Brent-} ($G \rightarrow$) ΔIPP	18,2779 (0,000)	33,9079 (0,000)	9,7662 (0,000)	8,4922 (0,000)	12,304 (0,000)	7,272 (0,001)	18,1635 (0,000)	1,7281 (0,180)
ΔO^{Brent-} ($G \rightarrow$) CPI	13,2937 (0,000)	4,2319 (0,016)	2,0332 (0,134)	14,259 (0,000)	5,4449 (0,005)	0,7774 (0,461)	4,9766 (0,008)	3,3104 (0,039)
NPI^{Brent} ($G \rightarrow$) ΔIPP	0,0157 (0,984)	0,0771 (0,925)	1,1075 (0,332)	0,1523 (0,858)	0,4265 (0,653)	0,7782 (0,461)	0,3529 (0,703)	0,2799 (0,756)
NPI^{Brent} ($G \rightarrow$) CPI	2,6972 (0,069)	0,0022 (0,998)	0,5957 (0,552)	0,8226 (0,440)	0,8294 (0,438)	0,8125 (0,445)	2,3168 (0,101)	3,8553 (0,023)

Źródło: obliczenia własne w programie Stata13

W nawiasach podano wartości prawdopodobieństwa testowego p -value, odrzucenie hipotezy zerowej przy poziomie istotności 10% zaznaczono pogrubioną czcionką, ($G \rightarrow$) - oznacza: „~nie jest G -przyczyną~”.

Badanie asymetrii reakcji produkcji przemysłowej oraz inflacji na szoki naftowe wskazuje, że zarówno siła jak i kierunek wpływu szoku naftowego zależne są od przyjętej definicji szoku. Wyniki badania asymetrii dla wybranych gospodarek zaprezentowano w tabeli 3.

Tabela 3. Asymetria wpływu szoków cenowych na przyrosty produkcji oraz stopę inflacji

Asymetria wpływu	FR	DE	NL	UK	UE	CZ	HU	PL
Model produkcji opisany wg wzoru (3)								
$\Sigma\gamma^+$	-0,0382	-0,0471	-0,0073	-0,0267	-0,0089	-0,0352	-0,0595	-0,0458
$\Sigma\gamma^-$	0,112	0,162	0,0486	0,0587	0,0537	0,0576	0,1427	0,0592
Model produkcji opisany wg wzoru (4)								
$\Sigma\gamma^+$	-0,0593	-0,0499	-0,0426	-0,0277	-0,0124	-0,0142	-0,0421	-0,021
$\Sigma\gamma^-$	0,1123	0,1547	0,0541	0,0548	0,053	0,0455	0,1304	0,0473
Model inflacji opisany wg wzoru (5)								
$\Sigma\gamma^+$	0,0036	0,0001	-0,0036	0,0004	0,003	-0,0034	-0,0056	0,0016
$\Sigma\gamma^-$	0,0008	0,0046	0,0042	0,0096	0,0073	0,0066	0,0075	-0,0002
Model inflacji opisany wg wzoru (6)								
$\Sigma\gamma^+$	0,0069	0,0038	0,0018	0,0037	0,0031	0,0038	-0,0012	0,0062
$\Sigma\gamma^-$	0,0083	0,0042	0,0026	0,007	0,0004	0,0073	0,0054	-0,0016

Źródło: obliczenia własne w programie Stata13

Dla wybranych krajów UE zaobserwowano asymetrię wpływu szoków naftowych na przyrosty produkcji przemysłowej. Natomiast w przypadku inflacji asymetria ta nie jest aż tak widoczna. Zdefiniowanie szoku naftowego jako dodatnich przyrostów w poziomie cen ropy naftowej Brent daje w wyniku mniejszą reakcję produkcji na szok niż w przypadku zdefiniowania szoku naftowego jako wzrostu „netto” poziomu cen ropy. Badane kraje w podobny sposób reagują na wzrosty cen ropy naftowej ($\Sigma\gamma^+$ przyjmuje wartości z przedziału -0,0595 dla Węgier do -0,0073 dla Holandii). Asymetria ta uwidacznia się w przypadku wpływu na gospodarkę spadków światowych cen ropy naftowej. Gospodarki Francji, Niemiec oraz Węgier w większym stopniu reagują na spadki światowych cen ropy niż pozostałe gospodarki, gdzie wpływ ten wynosi odpowiednio: 0,112; 0,162 oraz 0,1427. Zestawiając modele produkcji przemysłowej w zależności od światowych cen ropy naftowej można stwierdzić, że istnieje rozbieżność we wpływie wzrostowych jak i spadkowych szoków naftowych, a także istnieje asymetria reakcji między analizowanymi gospodarkami, które tworzą wspólnie z innymi państwami Unię Europejską.

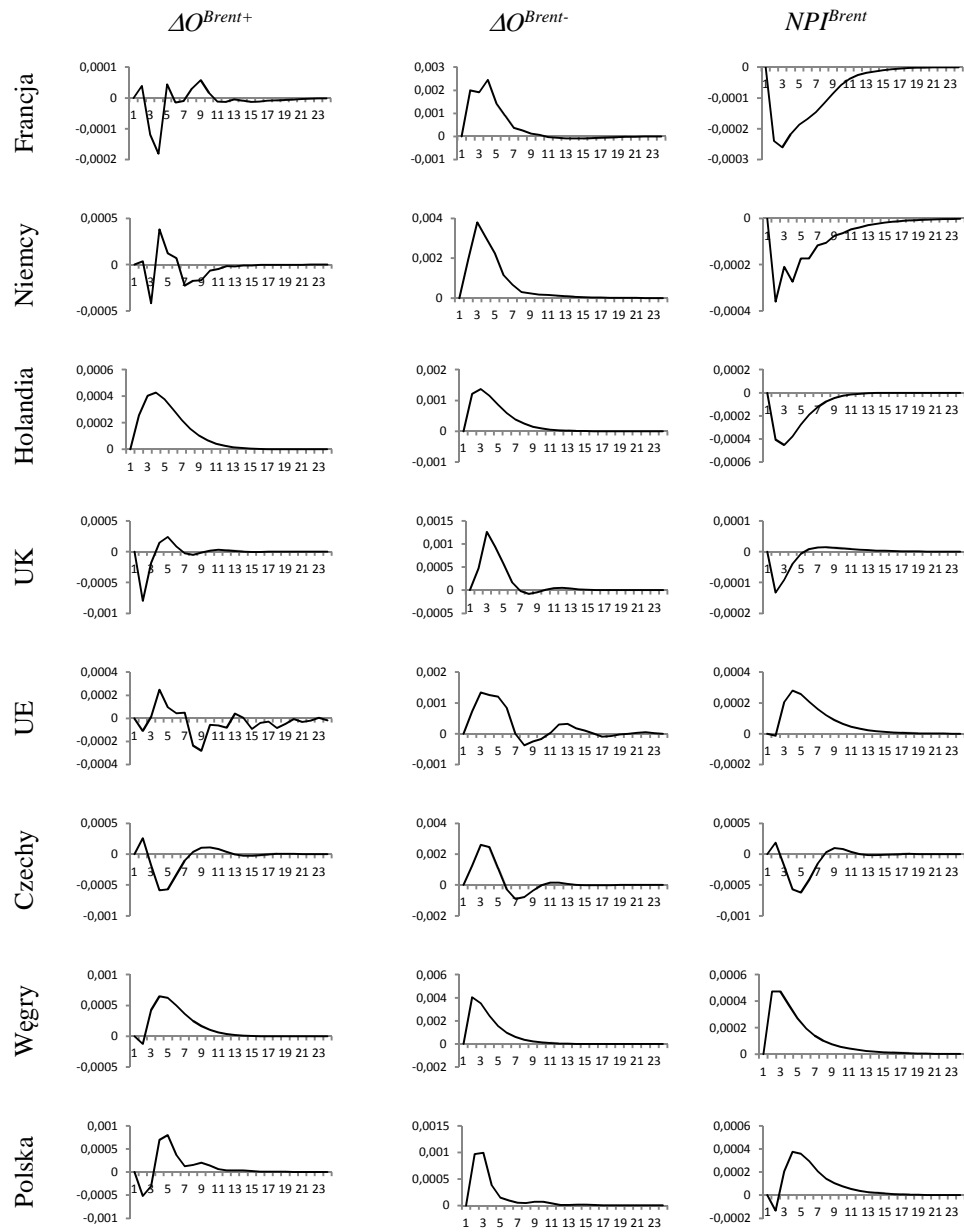
Badanie inflacji w wybranych krajach UE z kolei wskazuje na znacznie mniejszą rozbieżność w reakcji stopy inflacji na szoki naftowe. Asymetria reakcji stopy inflacji na wzrostowe jak i spadkowe szoki naftowe jest nieistotna statystycznie. W związku z tym w przypadku modeli inflacji dla badanej grupy krajów można wskazać na istnienie symetrycznej reakcji stopy inflacji na szoki naftowe (por. tab. 3).

Analiza odpowiedzi impulsowych produkcji oraz inflacji w wybranych państwach Unii Europejskiej

Asymetria bądź symetria wpływu szoków naftowych na przyrosty produkcji i stopę inflacji w wybranych krajach obserwowalna jest nie tylko w ocenie wielkości parametrów w analizowanych modelach, ale również w funkcjach odpowiedzi przyrostów produkcji, i stopy inflacji na impulsy szokowe. Reakcja produkcji na impulsy cenowe na światowym rynku ropy naftowej prezentuje wykres 1. Natomiast na wykresie 2 zaprezentowano wyniki reakcji inflacji na cenowe szoki naftowe.

Asymetria wpływu szoków naftowych jest bardziej widoczna na zaprezentowanych wykresach, gdyż obserwowalny jest prognozowany wpływ zmian produkcji oraz inflacji wybranych gospodarek na szok.

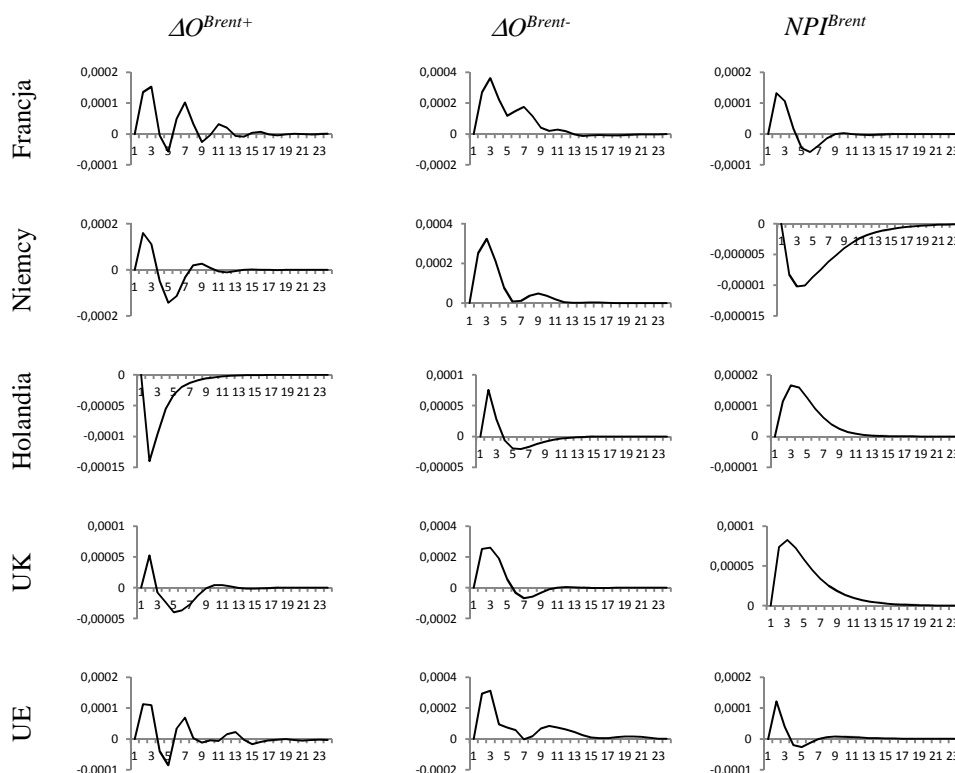
Rysunek 1. Reakcja indeksu produkcji przemysłowej na impulsy cenowe w badanych gospodarkach

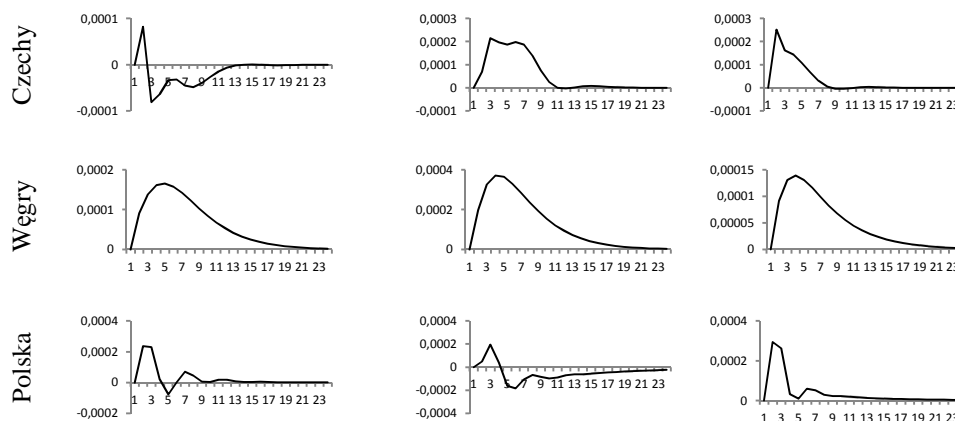


Źródło: obliczenia własne w programie Stata13

Na podstawie wykresu 1 można stwierdzić, że wzrostowy szok cenowy mierzony dodatnimi przyrostami poziomu cen powoduje wahania produkcji w Francji, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Unii Europejskiej, Czechach i Polsce. W przypadku Holandii i Węgier szok ten powoduje wzrost produkcji. Wygaszenie szoku oraz stabilizację sytuacji można zauważyć średnio po 11 okresie. W przypadku wzrostowego szoku naftowego mierzonego wzrostem netto ceny ropy naftowej (NPI) reakcja produkcji w Francji, Niemczech, Holandii, Wielkiej Brytanii i Czech jest ujemna. Obserwuje się spadek poziomu produkcji, a następnie powrót do stanu równowagi, wygaszenie szoku, i stabilizację poziomu produkcji. Unia Europejska, Polska oraz Węgry reagują początkowo lekkim spadkiem produkcji a następnie wzrostem produkcji. Po około 11 okresach następuje powrót do stanu równowagi oraz stabilizacja poziomu produkcji. Zmiana produkcji w wyniku szoku cenowego mierzonego spadkami poziomu cen ropy naftowej Brent we wszystkich badanych krajach jest dodatnia, co oznacza, że po wystaniu szoku następuje wzrost produkcji, następnie jej spadek oraz stabilizacja. Wygaszenie szoku następuje między 9 a 11 okresem (por. wyk. 1).

Rysunek 2. Reakcja inflacji na impulsy cenowe w badanych gospodarkach





Źródło: obliczenia własne w programie Stata13

Na podstawie zbiorowego wykresu nr 2, zaobserwowano, że wzrostowy szok cenowy mierzony dodatnimi przyrostami poziomu cen powoduje wahania inflacji w Francji, Niemczech, Wielkiej Brytanii, Unii Europejskiej, Czechach i Polsce. Wygaszenie szoku następuje po ok. 10-12 okresach, a poziom inflacji stabilizuje się. W przypadku gospodarki Holandii szok ten powoduje szybki spadek inflacji, a następnie stabilizację po ok. 9 okresach. Wygaszenie szoku oraz stabilizacja inflacji w przypadku gospodarki Węgier następuje po 15 okresach, jednocześnie należy wskazać, że inflacja na Węgrzech reaguje silnym wzrostem na pojawiający się szok naftowy. W przypadku wzrostowego szoku naftowego mierzonego jako wzrost „netto” ceny ropy naftowej (NPI) reakcja inflacji we Francji, Holandii, Wielkiej Brytanii, Unii Europejskiej, Czechach, na Węgrzech oraz w Polsce jest wzrostowa, tzn., że obserwuje się początkowy silny wzrost inflacji do 3 okresu po wystąpieniu szoku a następnie równie szybki spadek inflacji. Wygaszenie szoku następuje po ok. 9-12 okresach (w przypadku gospodarki Węgier ok. 16-17 okresów). Tylko gospodarka Niemiec reaguje na pojawiający się szok spadkiem poziomu inflacji od 1 okresu po wystąpieniu szoku. Stabilizacja sytuacji w tej gospodarce następuje po mniej więcej 13 okresach. Reakcja inflacji na szok cenowy mierzony spadkami poziomu cen ropy naftowej Brent we wszystkich badanych gospodarkach jest dodatnia, co oznacza, że po wystąpieniu szoku następuje wzrost inflacji, następnie jej spadek oraz stabilizacja. Wygaszenie szoku następuje między 9 a 11 okresem (por. wyk. 2).

PODSUMOWANIE

W artykule zostały zaprezentowane wyniki badania asymetrycznego wpływu szoków naftowych na produkcję przemysłową oraz inflację w wybranych państwach Unii Europejskiej.

Otrzymane rezultaty wskazują, że istnieje asymetryczny wpływ cen ropy naftowej na produkcję przemysłową, natomiast w przypadku inflacji nie można jednoznacznie wskazać na istnienie asymetrycznego wpływu wzrostowych i spadkowych szoków naftowych. Testy przyczynowości wskazały, że zmiany zarówno w produkcji przemysłowej, jak i stopie inflacji mogą zostać wywołane przede wszystkim przez spadkowe szoki cenowe. Na podstawie oszacowań parametrów modeli ARDL, można zauważyć istotne statystycznie różnice we wpływie szoków cenowych na przyrosty produkcji. Natomiast w przypadku modeli ARDL dla stopy inflacji w wybranych krajach UE asymetria szoków cenowych nie jest istotna statystycznie. Analiza odpowiedzi impulsowych pozwoliła bardziej szczegółowo wykazać rozbieżność we wpływie szoków na produkcję i inflację, jak również pokazała pewne rozbieżności w reakcji gospodarek na szoki. Produkcja w odpowiedzi na szoki naftowe zmienia się asymetrycznie we wszystkich badanych krajach. Produkcja spada gdy szok naftowy ma charakter znaczącego wzrostu światowych cen ropy naftowej, natomiast wzrasta gdy szok naftowy ma charakter znaczącego spadku poziomu światowych cen ropy. Stopa inflacji wzrasta w przypadku gdy szok naftowy ma charakter zarówno dodatni jak i ujemny, co sugerowałoby pewną symetrię reakcji stopy inflacji na szoki naftowe.

Weryfikując postawioną w pracy hipotezę zerową, nie można jednoznacznie wskazać na brak podstaw do jej odrzucenia. Wynika to z faktu, że wg przeprowadzonych badań istnieje istotna statystycznie asymetria wpływu szoków cenowych na przyrosty produkcji. Asymetria ta nie została potwierdzona w przypadku wpływu szoków na stopę inflacji.

W analizowanej grupie państw są gospodarki, które poprzez wysoki poziom rozwoju gospodarczego, bądź zróżnicowaną politykę energetyczną są w stanie lepiej reagować na pojawiające się szoki naftowe. Tłumaczy to istniejące rozbieżności w sile i kierunku asymetrii wpływu szoków w analizowanych krajach.

BIBLIOGRAFIA

- Burbridge, J., & Harrison, A. (1984) Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions, *International Economic Review*, 25(1), s. 459-484.
- Darby, Michael R, (1982) The Price of Oil and World Inflation and Recession, *American Economic Review*, vol. 72(4), s. 738-751.
- Gisser, M., & Goodwin, T.H. (1986) Crude oil and the macroeconomy: Tests of some popular notions, *Journal of Money, Credit and Banking*, 18(1), s. 95-103.
- Hamilton J.D. (2009) Causes and consequences of oil shock of 2007-08, *Brookings Papers on Economic Activity*, s. 215-261.

- Hamilton J.D. (1983) Oil and macroeconomy since World War II, *Journal of Political Economy*, nr. 9, s. 228-248.
- Hamilton J.D. (1996) This is What Happend to the Oil Price-Macroeconomy Relationship, *Journal of Monetary Economics* 1996, nr. 38, s. 215-220.
- Hamilton J.D. (2003), What is an Oil Shock?, *Journal of Econometrics*, 113(2), s. 363-398.
- Hamilton J.D. (2009) Understanding crude oil prices, *Energy Journal* 2009, nr. 30(2), s. 179-206.
- Jimenez-Rodriguez, R., Sanchez, M. (2005) Oil price shocks and real GDP growth: Empirical evidence for some OECD countries, *Applied Economics*, 37(2).
- LeBlanc, M., & Chinn, D.M. (2004) Do high oil prices presage inflation? The evidence from G5 countries, *Business Economics*, 34, s. 38-48.
- Lee, K., Ni, S., & Ratti, R.A. (1995). Oil shocks and the macroeconomy: The role of price variability. *Energy Journal*, 16(4), s. 39-56.
- Mork A.K. (1989) Oil Shocks and the Macroeconomy when Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results, *Journal of Political Economy*, 97(3), s. 740-744.
- Mork, A.K., Olsen, O., & Mysen, H.T. (1994) Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries. *Energy Journal*, 15(4), s. 19-35.
- Piłatowska M. (2003) Modelowanie niestacjonarnych procesów ekonomicznych. *Studium Metodologiczne*, Wydawnictwo UMK, Toruń.
- Rasche R. H., Tatom J. H. (1981), *Energy Price Shocks, Aggregate Supply and Monetary Policy: The Theory and International Evidence*, [w:] K. Brunner And A.H. Meltzer (red), *Supply Shocks, Incentives And National Wealth*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 14, s. 9-93.

THE ASYMMETRY OF THE IMPACT OF OIL PRICE SHOCKS ON PRODUCTION AND INFLATION IN SELECTED EUROPEAN UNION COUNTRIES

Abstract: This paper applies the autoregressive models to investigate the impacts of an oil price change on economic activities in selected EU countries. We investigate the differences in the impact of oil shocks on the level of output and inflation in France, Germany, Netherlands, United Kingdom, EU, Poland, Czech Republic and Hungarian. We verified research hypothesis: The impact of oil price shocks on the level of output and inflation in EU economies is asymmetric. To verify the hypothesis we used econometric methods for the analysis of time series.

Keywords: production, inflation, crude oil price, ARDL, European Union, oil price shocks, impulse response analysis