

## REAKCJA DETALICZNYCH CEN PALIW NA ZMIANY CEN HURTOWYCH PKNORLEN I LOTOS

**Tadeusz H. Waściński, Grzegorz Przekota, Lidia M. Sobczak**  
Wydział Inżynierii Produkcji SGGW  
e-mail: tadeusz\_wascinski@sggw.pl

**Streszczenie** W artykule podjęto próbę określenia siły i kierunku wpływu hurtowych cen paliw koncernów PKNOrlen i Lotos na ceny detaliczne. Analizę przeprowadzono dla średnich tygodniowych hurtowych cen paliw koncernów Orlen i Lotos oraz cen detalicznych na wybranych stacjach. Otrzymane wyniki wskazują na silny wpływ cen hurtowych na ceny detaliczne, chociaż w krótkim okresie przyrosty cen hurtowych Orlen silniej niż przyrosty cen Lotos wpływają na przyrosty cen detalicznych, a reakcja przyrostów cen detalicznych na zmiany przyrostów cen hurtowych najsilniejsza jest w drugim tygodniu po zaistnieniu impulsu.

**Słowa kluczowe:** hurtowe ceny paliw, detaliczne ceny paliw, korelacja, model VAR, funkcja odpowiedzi na impuls.

### WSTĘP

Poziom cen ropy naftowej zależy od wielu czynników: popytu i podaży w danym roku, polityki najważniejszych producentów, uwarunkowań politycznych i gospodarczych w regionach wydobycia (Stevens 1995). Rynek paliw charakteryzuje się wysokim poziomem koncentracji, zarówno dostawców jak i nabywców. Według danych EIA 40% światowej podaży pochodzi od pięciu producentów (Arabia Saudyjska, Rosja, USA, Iran, Meksyk), z kolei połowę światowego popytu generują USA, Chiny, Japonia, Rosja, Niemcy (Buńczyk 2005). Tak silna koncentracja oraz zależność do polityki sprawia, że rynek paliw charakteryzuje się znaczną zmiennością, którą może łagodzić na rynkach lokalnych kurs walutowy (Dornbusch 1987, Duarte 2001), jednak nawet jeżeli cena światowa i kurs walutowy są jedynymi czynnikami wpływającymi na cenę krajową trudno *a priori* zakładać, że zmiana kursu walutowego wywiera taki sam efekt jak zmiana ceny świato-

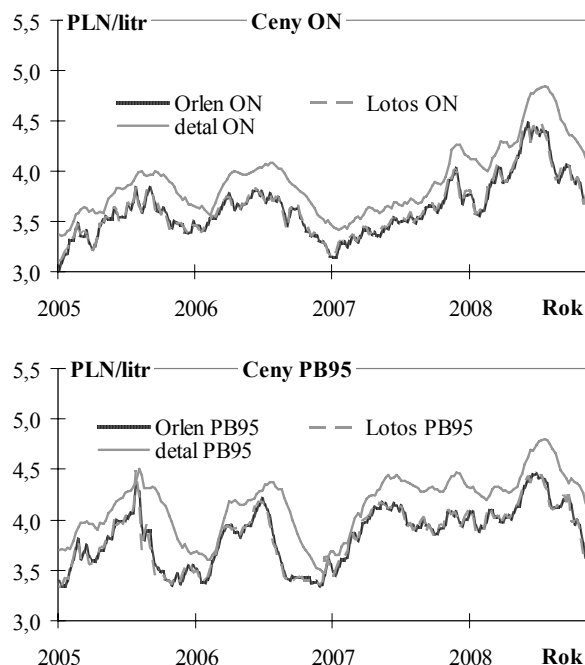
wej (Chamber i Just 1979). Wpływa to bezpośrednio na ceny hurtowe i detaliczne paliw na rynkach krajowych, które z kolei zależą od prowadzonej polityki fiskalnej oraz kursu walutowego.

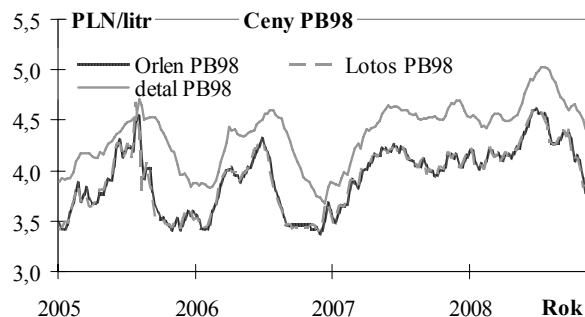
Celem pracy jest określenie wpływu hurtowych cen paliw benzyn i oleju napędowego koncernów PKN Orlen i Lotos na ceny detaliczne. Wykorzystano średnie tygodniowe ceny hurtowe koncernów Orlen i Lotos oraz średnie tygodniowe ceny detaliczne pochodzące z obserwowanych stacji paliw (próba do 200 stacji) w okresie czterech lat 2005-2008. Na początku 2005 roku próba obejmowała 173 stacje, a na koniec tego okresu 200, w tym:

- 53 stacje Orlen,
- 39 stacji BP,
- 31 stacji Statoil,
- 19 stacji Shell,
- 17 stacji Lotos,
- 9 stacji przy hipermarketach
- 32 inne stacje.

Badano powiązanie cen oleju napędowego oraz benzyny bezołowiowej 95-oktanowej i 98-oktanowej. W analizie wykorzystano współczynniki korelacji liniowej Pearsona, analizę stacjonarności, test przyczynowości Grangera, model VAR oraz funkcję odpowiedzi na impuls.

Wykres 1. Hurtowe i detaliczne ceny paliw w Polsce w latach 2005-2008





Źródło: opracowanie własne na podstawie danych producentów paliw i obserwacji własnych

Na wykresie 1 przedstawiono kształtowanie się cen paliw. Zauważyć można nieznacznie różniące się ceny hurtowe Orlen i Lotos oraz reagujące z pewnym opóźnieniem ceny detaliczne. Opóźnienie w reakcji cen detalicznych na zmiany cen hurtowych widoczne jest z ułożenia kolejnych szczytów i dołków, które następują po szczytach i dołkach dla cen hurtowych.

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki opisowe szeregów czasowych cen paliw

Miara opisu	Orlen ON	Orlen PB95	Orlen PB98	Lotos ON	Lotos PB95	Lotos PB98	detal ON	detal PB95	detal PB98
	zł netto / m <sup>3</sup>	zł netto / m <sup>3</sup>	zł netto / m <sup>3</sup>	zł netto / m <sup>3</sup>	zł netto / m <sup>3</sup>	zł netto / m <sup>3</sup>	zł brutto /l	zł brutto /l	zł brutto /l
średnia	2974,85	3149,79	3222,48	2983,69	3152,44	3224,15	3,91	4,15	4,36
od.stand.	236,44	237,40	261,84	235,73	238,57	262,22	0,34	0,30	0,31
wsp.zm.	7,95%	7,54%	8,13%	7,90%	7,57%	8,13%	8,81%	7,32%	7,05%

Źródło: obliczenia własne

W tabeli 1 przedstawiono podstawowe charakterystyki opisowe badanych szeregów czasowych cen paliw. Zauważyć tutaj można nieznacznie wyższą średnią cen paliw Lotos od Orlen oraz prawie identyczną zmienność cen. Ceny oleju napędowego na stacjach detalicznych zmieniały się nieznacznie mocniej niż ceny hurtowe, a ceny benzyn nieznacznie słabiej. Różnice w zmienności cen detalicznych i hurtowych nie są jednak znaczące.

## ANALIZA KORELACJI

Wstępna analiza powiązań hurtowych i detalicznych cen paliw obejmuje badanie korelacji poziomów i przyrostów cen. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Korelacje poziomów i przyrostów cen paliw

Korelacje	Orlen ON	Orlen PB95	Orlen PB98	Lotos ON	Lotos PB95	Lotos PB98	detal ON	detal PB95	detal PB98
Orlen ON		0,711	0,714	0,990	0,690	0,697	0,949	0,764	0,775
Orlen PB95	0,600		0,992	0,708	0,984	0,981	0,645	0,863	0,853
Orlen PB98	0,541	0,961		0,709	0,972	0,985	0,660	0,876	0,867
Lotos ON	0,735	0,397	0,336		0,700	0,705	0,932	0,751	0,762
Lotos PB95	0,487	0,684	0,622	0,620		0,992	0,614	0,820	0,809
Lotos PB98	0,464	0,691	0,682	0,575	0,970		0,633	0,837	0,827
detal ON	0,312	0,299	0,305	0,120	0,103	0,121		0,769	0,783
detal PB95	0,230	0,392	0,419	0,061	0,087	0,121	0,759		0,998
detal PB98	0,190	0,321	0,350	0,028	0,025	0,053	0,706	0,934	

Współczynniki korelacji nad przekątną – dla poziomów cen paliw, współczynniki korelacji pod przekątną – dla przyrostów cen paliw.

Źródło: obliczenia własne

Wszystkie korelacje pomiędzy poziomami cen paliw są statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,00005$ . Zauważyć można bardzo silne powiązanie cen w układach Orlen ON – Lotos ON – ON oraz Orlen PB95 – Lotos PB95 – PB95 – Orlen PB98 – Lotos PB98 – PB98 oraz słabsze powiązanie cen oleju napędowego z cenami benzyny.

Naturalnym zjawiskiem jest słabsze powiązanie przyrostów cen, chociaż nadal zdecydowana większość współczynników korelacji jest statystycznie istotna. Jedynie powiązanie przyrostów cen hurtowych Lotos i detalicznych jest nieistotne na poziomie  $p > 0,05$ . Dla pozostałych par istotność jest na poziomie  $p < 0,01$ .

## MODEL VAR

Konstrukcję modelu VAR poprzedzono analizą stacjonarności szeregów czasowych (tabela 3). Zastosowano tutaj test ADF. Badane szeregi czasowe cen paliw są szeregami niestacjonarnymi. Stacjonarne są ich pierwsze różnice. Z tej przyczyny modelowanie zależności przy pomocy narzędzi VAR przeprowadzono dla pierwszych różnic. Z uwagi na istotne powiązanie przyrostów cen hurtowych Orlen oraz przyrostów cen detalicznych modele VAR ograniczono do tych szeregów, pominięto w nich przyrosty cen hurtowych Lotos.

Tabela 3. Test stacjonarności

H <sub>0</sub> : szereg czasowy jest szeregiem niestacjonarnym	I(0)		I(1)	
	t	poziom p	t	poziom p
Orlen ON	0,2900	0,7689	-11,0190	0,0000
Orlen PB95	-0,1321	0,6369	-5,9091	0,0000
Orlen PB98	-0,1132	0,6435	-5,7307	0,0000
Lotos ON	0,4318	0,8061	-13,4763	0,0000
Lotos PB95	0,0726	0,7047	-7,0032	0,0000
Lotos PB98	0,0249	0,6895	-6,9073	0,0000
ON	0,3695	0,7902	-6,5443	0,0000
PB95	0,0358	0,6930	-6,8349	0,0000
PB98	-0,0858	0,6528	-4,4005	0,0000

I(0) – test dla wartości szeregów czasowych, I(1) – test dla przyrostów wartości.

Źródło: obliczenia własne.

Biorąc pod uwagę wyniki testów przyczynowości Grangera dla przyrostów cen hurtowych Orlen oraz przyrostów cen detalicznych (tabela 4), które wskazują, iż prognozowanie przyrostów cen detalicznych paliw można poprawić poprzez włączenie do modelu przyrostów cen hurtowych Orlen zdecydowano się na trzy dwurównaniowe modele VAR:

- $d(\text{Orlen ON}) - d(\text{ON})$ ,
- $d(\text{Orlen PB95}) - d(\text{PB95})$ ,
- $d(\text{Orlen PB98}) - d(\text{PB98})$ .

W modelach tych na podstawie kryterium Schwarz'a przyjęto dwa opóźnienia.

Tabela 4. Test nieprzyczynowości Grangera

H <sub>0</sub> : X nie jest przyczyną Y	F	poziom p
Orlen ON → ON	31,9803	0,0000
ON → Orlen ON	1,0991	0,3353
Orlen PB95 → PB95	41,2916	0,0000
PB95 → Orlen PB95	0,7088	0,4935
Orlen PB98 → PB98	31,9159	0,0000
PB98 → Orlen PB98	1,2722	0,2826

Źródło: obliczenia własne

Tabela 5. Modele VAR dla przyrostów cen oleju napędowego oraz benzyny

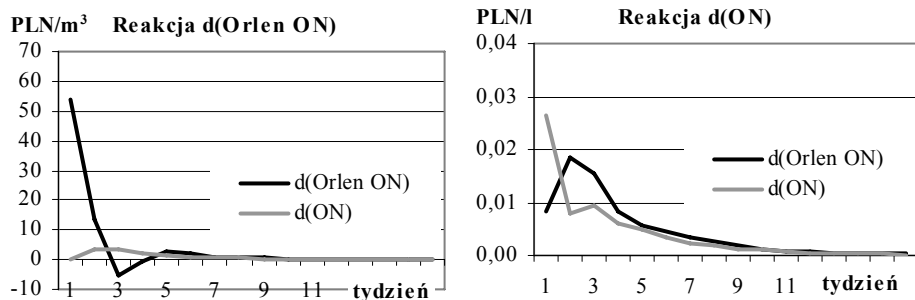
	d(Orlen ON)	d(ON)		d(Orlen PB95)	d(PB95)		d(Orlen PB98)	d(PB98)
<b>d(Orlen ON) (-1)</b>	0,2325 [3,10]	0,0003 [7,73]	<b>d(Orlen PB95) (-1)</b>	0,3923 [4,99]	0,0004 [9,11]	<b>d(Orlen PB98) (-1)</b>	0,3922 [5,22]	0,0004 [7,99]
<b>d(Orlen ON) (-2)</b>	-0,2043 [-2,43]	0,0001 [1,66]	<b>d(Orlen PB95) (-2)</b>	-0,1849 [-2,13]	0,0000 [-0,79]	<b>d(Orlen PB98) (-2)</b>	-0,2550 [-3,06]	0,0000 [-0,66]
<b>d(ON) (-1)</b>	118,56 [0,82]	0,3028 [4,12]	<b>d(PB95) (-1)</b>	-113,56 [-0,84]	0,2602 [3,45]	<b>d(PB98) (-1)</b>	-80,24 [-0,67]	0,2186 [2,93]
<b>d(ON) (-2)</b>	72,78 [0,58]	0,2304 [3,61]	<b>d(PB95) (-2)</b>	135,64 [1,17]	0,2892 [4,49]	<b>d(PB98) (-2)</b>	167,61 [1,61]	0,2300 [3,51]
<b>R<sup>2</sup></b>	0,0781	0,5489	<b>R<sup>2</sup></b>	0,1296	0,5510	<b>R<sup>2</sup></b>	0,1489	0,4224

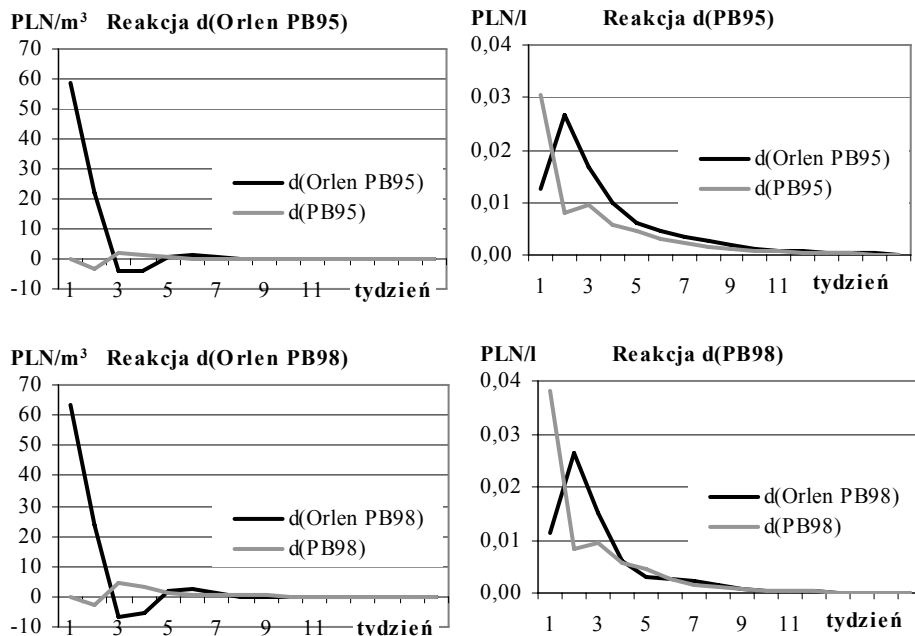
Pierwsza liczba w komórce oznacza wartość parametru, druga liczba wartość statystyki t-Studenta.

Źródło: obliczenia własne.

Wyznaczone modele VAR dla oleju napędowego i benzyny (tabela 5) charakteryzują się podobnymi właściwościami: przyrosty cen hurtowych Orlen związane są istotnie jedynie z własnymi opóźnionymi przyrostami, a przyrosty cen detalicznych związane są istotnie z własnymi opóźnionymi przyrostami oraz przyrostami cen hurtowych opóźnionymi o jeden tydzień. Biorąc pod uwagę fakt, iż są to modele dla przyrostów można stwierdzić, iż uzyskane równania dobrze wyjaśniają kształtowanie się przyrostów cen detalicznych oraz słabiej przyrostów cen hurtowych, co jest potwierdzeniem istotnego wpływu przyrostów cen hurtowych na przyrosty cen detalicznych.

Wykres 2. Funkcje reakcji na impuls dla przyrostów cen oleju napędowego i benzyny





Źródło: opracowanie własne

Podobne właściwości statystyczne modeli VAR przełożyły się na podobne wartości funkcji odpowiedzi na impuls (wykres 2). Zauważyć można na nich brak wpływu przyrostów cen detalicznych na przyrosty cen hurtowych oraz wyraźny wpływ przyrostów cen hurtowych na przyrosty cen detalicznych. Zmiana ceny hurtowej ON o jedno odchylenie standardowe (ok. 55 zł netto/m<sup>3</sup>), wywołuje wzrost cen detalicznych brutto w pierwszym tygodniu po zmianie o około 0,01 zł/l, w drugim o niecałe 0,02 zł/l, w trzecim o 0,015 zł/l, łącznie przez 10 tygodni o 0,07 zł/l. Podobne zależności zauważyć można dla cen benzyny. Generalnie ceny detaliczne wyraźnie reagują na impuls ze strony przyrostów cen hurtowych, racja ta następuje już w pierwszym tygodniu, ale najsilniejsza jest w drugim, po czym wolniej redukowana.

## PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wskazują na silny wpływ cen hurtowych paliw na ceny detaliczne. Kształtowanie cen w długim okresie jest zbliżone, chociaż można zauważyć tutaj pewne przesunięcie – opóźnienie w zmianach cen paliw detalicznych. Badanie powiązań długookresowych nie wskazuje na zasadnicze różnice pomiędzy powiązaniem cen detalicznych i hurtowych koncernów Orlen i Lotos. Inaczej jest w krótkim okresie. Przyrosty cen paliw detalicznych istotnie reagują jedynie na przyrosty cen hurtowych Orlen. Jest to reakcja dość silna o maksimum

w drugim tygodniu po zaistnieniu zmiany ceny hurtowej. Stąd też bierze się przesunięcie widoczne na wykresach.

#### LITERATURA

- Buńczyk A., Daniluk A., Masri S. (2005), Energetyka w liczbach: ropa naftowa, „Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki”.
- Chamber R.G., Just R.E. (1979), A critique of exchange rates treatment in agricultural trade models, „American Journal of Agricultural Economics”, 61, 249-257.
- Dornbusch R.(1987), Exchange rates and prices, „American Economic Review”, 77, 93-106.
- Duarte M. (2001), International pricing in new open-economy models, „Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly”, 87, 53-70.
- Stevens P. (1995), The Determination of Oil Prices 1945-1995 – A Diagrammatic Interpretation, „Energy Policy”, 23, 861-870.

#### **Reaction of retail fuel prices to changes in PKNOrlen and Lotos wholesale prices**

**Abstract:** In this article an attempt was made to determine the strength and direction of the impact of the PKNOrlen and Lotos wholesale fuel prices to retail prices. The analysis was performed for the average weekly wholesale price of fuel groups Orlen and Lotos, and retail prices on selected stations in the years 2004-2008. Correlation analysis was used here and the tools associated with the VAR model. The results indicate strong influence of the wholesale prices into retail prices. But in the short-term differences in wholesale prices Orlen increases stronger than differences in wholesale prices Lotos affect the retail price differences. Retail prices respond with a two-week delay to changes in wholesale prices.

**Keywords:** wholesale fuel prices, retail fuel prices, correlation, VAR model, impulse response functions.