

WPŁYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA CENY OLEJU NAPĘDOWEGO W POLSCE

Edmund LORENCOWICZ, Justyna SULISZ

Streszczenie: Omówiono wykorzystanie oleju napędowego w gospodarce ze szczególnym uwzględnieniem sektora rolnictwa. Na tym tle przeanalizowano zmiany cen ropy naftowej, dolara oraz oleju napędowego w okresie 2001-2016 i pokazano zależność pomiędzy tymi czynnikami. Stwierdzono, że ceny paliw są uzależnione od wielu czynników, a najważniejsza jest zmiana cen surowca. Transmisja cen ma charakter asymetryczny.

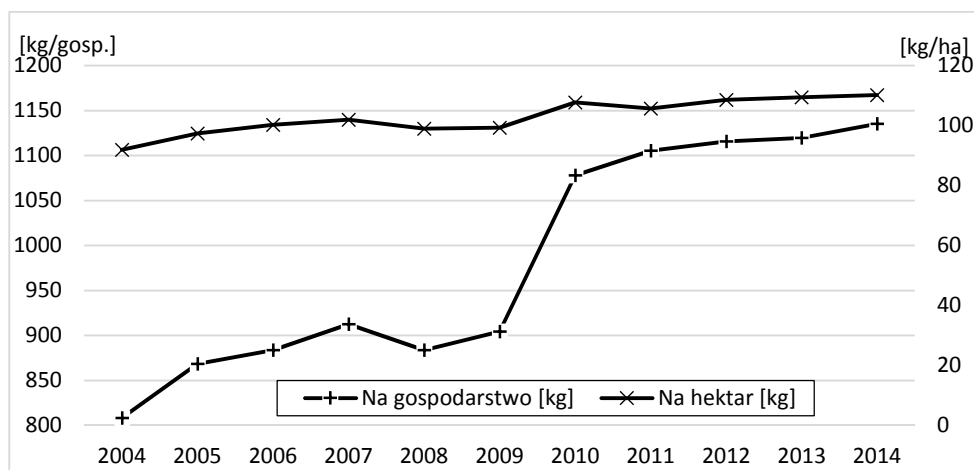
Słowa kluczowe: ropa naftowa, transmisja cen, ceny paliw, olej napędowy, paliwo w rolnictwie

1. Wprowadzenie

W Polsce wśród paliw płynnych w największych ilościach sprzedawany jest olej napędowy. W 2015 r. zużycie oleju napędowego (ON) wynosiło 14830 tys. m³, gdy zużycie benzyny wyniosło zaledwie 5048 tys. m³, a więc prawie trzykrotnie mniej. Rynekowi paliw w Polsce daleko do rynku konkurencyjnego. Mamy tu raczej do czynienia z duopolem, gdzie dominują dwa największe koncerny a jeden z nich ma w rynku udział aż 70%. Koncernem tym jest grupa PKN Orlen. Drugim co do wielkości udziałów w rynku jest Grupa Lotos. Należy do niej prawie 34% stacji paliw. W 2015 roku w Polsce było 6601 stacji benzynowych, z czego 2225 to własność koncernów krajowych, a 1932 to niezależni operatorzy. Duży udział mają też zagraniczne koncerny np. BP czy Shell. Zużycie oleju napędowego to ponad połowa krajowego zużycia paliw. W roku 2014 75% oleju napędowego zostało zużyte przez transport. To prawie pięciokrotnie więcej niż zużycie paliwa w rolnictwie, bowiem rolnictwo zużyło 14% oleju napędowego dostępnego na polskim rynku. Dwukrotnie mniej niż w rolnictwie, bo tylko 6% oleju napędowego zostało zużyte przez przemysł. Natomiast 3% oleju napędowego zużyte zostało przez przetwórstwo przemysłowe. Pozostałe 2% to sektor produkcji artykułów spożywczych i budownictwo.

Rolnictwo jest sektorem zużywającym duże ilości oleju napędowego ze względu na wysokie umaszynowanie i rozwój techniczny. Wzrastająca ilość ciągników i maszyn samojezdnych związana jest z rozwojem nowoczesnych technologii produkcji. W porównaniu z rokiem 2002 liczba kombajnów zbożowych wzrosła prawie o 20% a liczba ciągników o ok 8%. W roku 2016 w polskim rolnictwie eksploatowano ponad 1,46 mln ciągników. Przeciętnie na każdy ciągnik przypada 10,7 hektara, a na każde 100 ha przypadało 531 kW mocy ciągników (2013) [6]. Specyfika produkcji rolniczej i związana z nią konieczność przemieszczania dużych mas środków produkcji i produktów powoduje, że ponad połowa prac w tym sektorze to prace transportowe. Jak wynika z badań, samo przygotowanie pola przed wysiewem czy sadzeniem wymaga zużycia nawet 40 litrów paliwa na ha. Najwięcej oleju napędowego zużywa się podczas uprawy roślin okopowych i warzyw, na ogół większego zużycia wymaga uprawa gruntów ornych niż użytków zielonych. Hodowla zwierząt również wymaga sporych nakładów energetycznych. Przeciętnie na jeden hektar zużycie w okresie 2004-2014 wahało się od ok. 100 do 120 kg

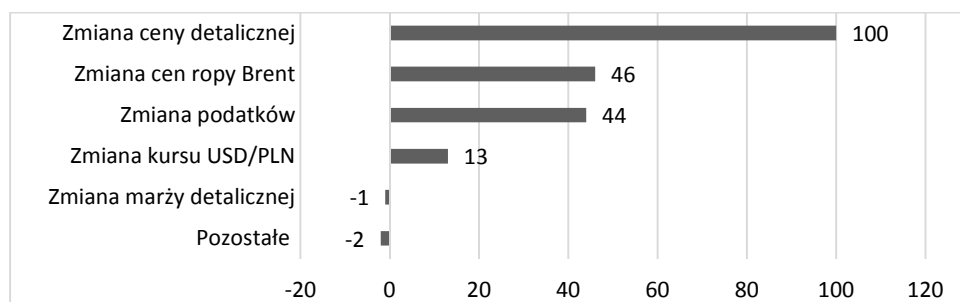
(ok.110 do 130 litrów) a na jedno gospodarstwo od ok. 800 do ponad 1100 kilogramów (od 980 do 1350 litrów) (rys. 1). W 2014 r. w rolnictwie zużyto 1604 tys. ton oleju napędowego, co w przeliczeniu daje ok. 120 litrów na ha. W okresie 2009 - 2014 zużycie oleju napędowego w rolnictwie wzrastało od 1500 do 1604 tys. ton. Najwięcej w analizowanym okresie - 1625 tys. ton, zużyto w roku 2012, a 1600 tys. ton zużyto w latach 2009- 2010 oraz w roku 2013 [13].



Rys. 1. Zużycie oleju napędowe w gospodarstwach rolnych w latach 2004-2014

Źródło: na podstawie [13]

Zużycie paliwa w gospodarstwie zależy nie tylko od struktury upraw ale także od stosowanej technologii produkcji. Jak wynika z prognoz, zużycie paliwa przez rolnictwo ma się w najbliższych latach zmniejszać, mimo zwiększającej się produktywności i liczby maszyn [13]. Powodem może być racjonalizacja, wymuszająca oszczędność w zużywaniu energii. Niemniej jednak zużycie oleju napędowego w rolnictwie jest wysokie i - zaraz po transporcie, który wykorzystuje najczęściej tego paliwa, uplasowało się na drugim miejscu. Koszty paliw w rolnictwie stanowią około 50% kosztów prac maszynowych a ich ceny ciągle rosną [7, 12]. Zmiana cen paliwa wpływa bezpośrednio na koszty eksploatacji maszyn [3] i następuje tzw. transmisja cen [8]. Przeniesienie cen surowca i waluty na ceny detaliczne paliwa jest jednak asymetryczne i przebiega z opóźnieniem czasowymi [16, 17].



Rys. 2. Wpływ poszczególnych czynników na zmiany ceny detalicznej oleju napędowego

Źródło: na podstawie [4]

Dodatkowo należy podkreślić, że w cenie oleju napędowego dużą część stanowią podatki: akcyzowy, opłata paliwowa, opłata zapasowa, podatek VAT (obecnie łącznie około 56%). Marża detaliczna jest niska na poziomie zaledwie 2%. Z przeprowadzonych w 2011 roku analiz wynika, że największy wpływ na ceny oleju napędowego miały zmiany cen ropy oraz zmiany podatków (rys. 2) [4].

2. Cel, zakres, materiał i metodyka badań

2.1. Cel i zakres badań

Celem niniejszej pracy jest określenie związków pomiędzy ceną ropy naftowej i kursem dolara a ceną oleju napędowego na rynku polskim. Zakres pracy obejmuje analizę wybranej literatury a także wykonanie badań dotyczących notowań cen oleju napędowego, ropy naftowej oraz kursu dolara w latach 2001-2016.

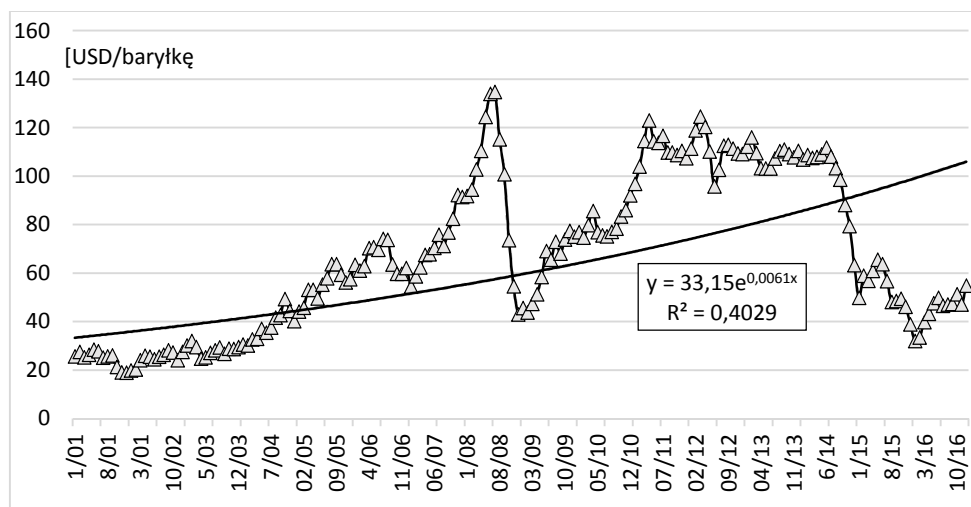
2.2. Materiał i metoda

Dane do analizy- ceny ropy od 2001 do 2016 r. oraz kurs dolara amerykańskiego (USD) w tym samym okresie uzyskano ze źródeł internetowych [9, 10]. Dane dotyczą ropy Brent. Chociaż polskie rafinerie wykorzystują ropę pochodzącą z Rosji (REBCO) to jednak ceny ropy Brent są mocno skorelowane z rosyjskimi i dobrze odzwierciedlają zmiany na rynku surowca. Analizę przeprowadzono dla przedziałów miesięcznych, a średnie wartości określono jako średnią z notowań dziennych [15]. Ceny oleju napędowego w Polsce gromadzone były przez autora w sposób ciągły [1, 2]. Zgromadzone dane zapisane w arkuszu kalkulacyjnym, zostały poddane analizie statystycznej, graficznej i tabelarycznej. W niniejszym opracowaniu skupiono się na dwóch czynnikach cenotwórczych, a mianowicie cena surowca oraz kurs dolara.

3. Wyniki badań i ich analiza

3.1. Zmiany cen ropy naftowej w latach 2001-2016

Wykres 3 przedstawia zmiany cen ropy naftowej w dolarach amerykańskich za baryłkę. Zmiany te są zależne od wielu czynników, w tym także politycznych, gospodarczych, środowiskowych i innych [5,14]. Analizując wykres, badany przedział czasowy można podzielić na dwa główne okresy. Pierwszy okres to lata 2001-2008 a drugi to lata 2009-2016. W tych dwóch przedziałach czasowych wystąpiły znaczne skoki cen ropy w roku 2008 i 2011. Jednak w roku 2008 był to skok krótkotrwały, który utrzymał się przez kilka miesięcy, natomiast w roku 2011 ceny wzrosły, i trend ten utrzymywał się przez blisko trzy lata a ceny kształtowały się na poziomie ok. 100 dolarów. Widać także dwa okresy znacznych spadków cen - rok 2009 i 2016. W obydwu przypadkach były to obniżki trwające nie dłużej niż kilka miesięcy.



Rys.3. Średnie miesięczne ceny ropy naftowej w latach 2001-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]

Średnia wartość cen ropy naftowej z szesnastu lat, od 2001 do 2016 roku to 67,56 USD/baryłkę. Wartość minimalna to 19,06 (grudzień 2001) a wartość maksymalna to 134,79 dolarów/baryłkę (lipiec 2008 r.). Odchylenie standardowe wynosi 31,9 USD/baryłkę a wariancja 1017,58. Oznacza to, że rozproszenie danych wokół średniej jest znaczne. Skośność kształtuje się na poziomie 0,24 a więc większość cen znajduje się poniżej średniej.. Można więc powiedzieć, że ostatnie 16 lat ceny ropy naftowej charakteryzowało duże wahanie, od skrajnie niskich do skrajnie wysokich wartości. Współczynnik zmienności cen miesięcznych wynosi blisko 50%.

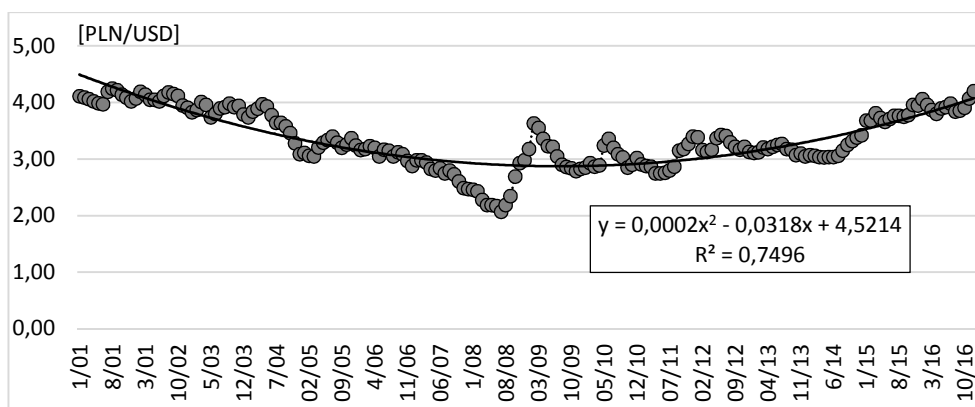
Tab. 1. Średnie roczne ceny ropy naftowej w latach 2001-2014 [USD/baryłkę]

Rok	Średnia	Maksimum	Minimum	Wariancja	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
2001	24,89	28,54	19,06	10,33	3,21	13%
2002	25,03	28,29	19,93	6,94	2,63	11%
2003	28,46	32,18	24,84	4,30	2,07	7%
2004	37,99	49,38	30,34	35,18	5,93	16%
2005	55,06	63,84	44,29	38,64	6,22	11%
2006	66,05	74,26	59,84	29,15	5,40	8%
2007	72,70	92,34	54,62	140,40	11,85	16%
2008	98,41	134,79	43,05	852,09	29,19	30%
2009	62,49	77,58	43,87	155,80	12,48	20%
2010	80,25	92,25	74,79	29,81	5,46	7%
2011	110,88	123,09	96,91	43,64	6,61	6%
2012	111,71	124,61	95,93	58,43	7,64	7%
2013	108,70	116,07	103,28	15,28	3,91	4%
2014	99,50	111,87	63,41	222,59	14,92	15%
2015	53,73	65,67	38,96	64,57	8,04	15%
2016	45,11	54,95	32,18	46,53	6,82	15%

Analiza rocznych średnich cen ropy (tab. 1) wskazuje także na duże zróżnicowanie. Współczynnik zmienności kształtował się na poziomie 4-30%. Wariancja i odchylenie standardowe wskazują na najniższe zróżnicowanie cen w latach 2002-2003, a najwyższe zaś w roku 2008, a wartość ta znacznie odbiega od pozostałych wartości. Można stwierdzić, że w roku 2008 ceny ropy były najwyższe, ale także ich skoki w ciągu roku były najwyższe.

3.2. Zmiany kursu dolara w latach 2001-2017

Historię kursu dolara w analizowanym okresie można podzielić na dwa ważniejsze okresy - okres stałego osłabiania się dolara od roku 2001 do roku 2008 i okres umacniania się dolara od roku 2008 do 2016, z licznymi odchyleniami (rys. 4). Odchyleniami tymi są okresy gwałtownego osłabienia dolara jak np. pod koniec roku 2009, w połowie 2011 lub na przełomie roku 2013 i 2014. Od początku 2015 roku dolar zaczął liniowo drożeć, i kurs jego nie spadał poniżej 3,6 złotych. Gdy w roku 2001 dolar był rekordowo drogi, a jego cena utrzymywała się na poziomie 4 PLN i wyżej, po stopniowej obniżce nie powróciła do tego poziomu aż do roku 2016. Podobnie w roku 2016 dolar znów był drogi, a ceny ropy i paliwa niskie.



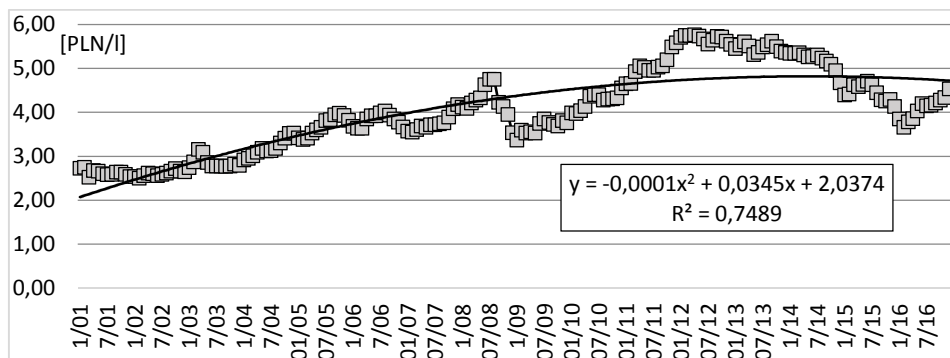
Rys.4. Średni miesięczny kurs dolara [zł/USD] w latach 2001-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 2]

Obliczone wskaźniki rozrzutu wskazują na niższą zmienność kursu dolara w porównaniu do cen oleju i cen ropy. Cena dolara był stabilniejsza i reagowała na różnego rodzaju wydarzenia historyczne czy polityczne wolniej niż cena ropy czy olej napędowego. Średnia wartość ukształtowała się na poziomie 3,35 PLN/USD a większość z danych skupiała się powyżej średniej. Wartość minimalna 2,07 PLN przypadła na lipiec 2008 r, a więc wtedy, gdy cena ropy osiągnęła najwyższy poziom w historii. Wartość maksymalna - 4,25 PLN, była w sierpniu 2001 r. Analiza wykazuje, że odpowiedzią na rosnące ceny ropy jest osłabienie kursu dolara. Wartość odchylenia standardowego ukształtowała się na poziomie 0,51 a wariancji na poziomie 0,26. Wskaźniki te mówią o stosunkowo niewielkim rozproszeniu danych wokół średniej, a więc ceny nie były bardzo zróżnicowane. Zmienność można określić jako niską, gdyż ukształtowała się na poziomie 15,17%, co w porównaniu do prawie 50% w przypadku cen ropy naftowej jest bardzo małą wartością.

3.3. Zmiany cen oleju napędowego w latach 2001-2017

Na podstawie wykresu zmian stawek oleju napędowego (rys. 5) można stwierdzić, że - z małymi wyjątkami, zależność jest liniowa i symetryczna. Najwyższe ceny były w roku 2012 kiedy wprowadzono embargo, grożono zaprzestaniem dostarczania ropy i dodatkowo wystąpiło zagrożenie zamknięcia głównego szlaku przepływu ropy z Bliskiego Wschodu.



Rys.5. Ceny oleju napędowego
Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 2]

Większość cen oleju napędowego zebrana jest poniżej średniej podobnie jak w przypadku cen ropy. Odchylenie standardowe wynosi 0,95, a cena oleju napędowego wahała się w granicach 4,04 +/-0,95 zł. Wartość minimalna, zanotowana została na początek 2002 r. i wyniosła 2,50 PLN/l. Wartość najwyższa zaś wyniosła 5,76 i przypadła na początek 2012 r., a nie jak można by się spodziewać, na okres załamania gospodarczego w 2008 r. Można więc powiedzieć, że istnieje pewna rozbieżność między skokami cen ropy a skokami cen oleju. Przeniesienie cen ropy naftowej na ceny oleju napędowego ma charakter asymetryczny. Współczynnik zmienności był niski na poziomie 24%. Rozproszenie danych kształtuje się na umiarkowanym poziomie (wariancja 0,91).

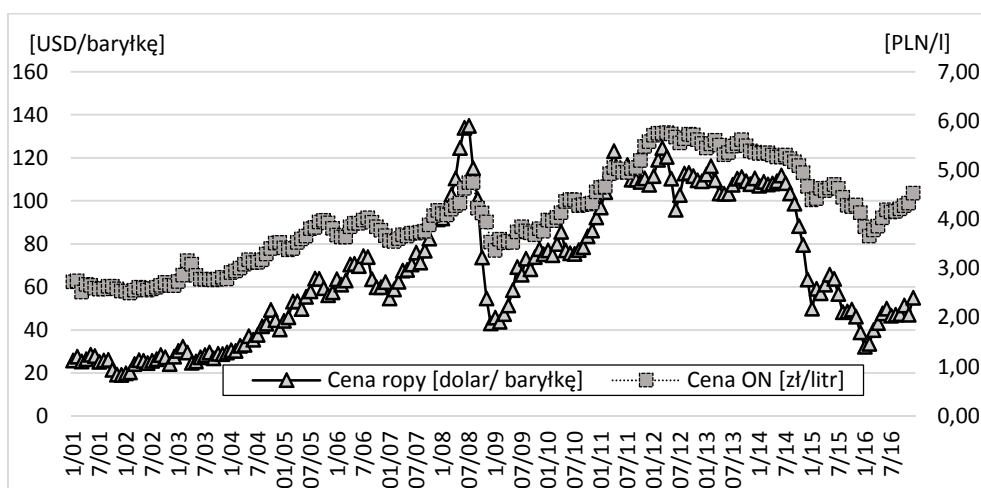
Wariancja i odchylenie standardowe wskazują na najniższe zróżnicowanie cen w roku 2002, a najwyższe w roku 2008, tak samo jak w przypadku cen ropy i kursu dolara.

3.4. Ocena wpływu wybranych czynników na ceny paliw płynnych

Obliczony współczynnik korelacji pomiędzy ceną ropy naftowej i oleju napędowego wynosi 0,9. Wartość współczynnika determinacji r^2 wynosi 0,81, a więc zmiany cen oleju napędowego są w 81% wyjaśnione przez zmiany cen ropy naftowej.

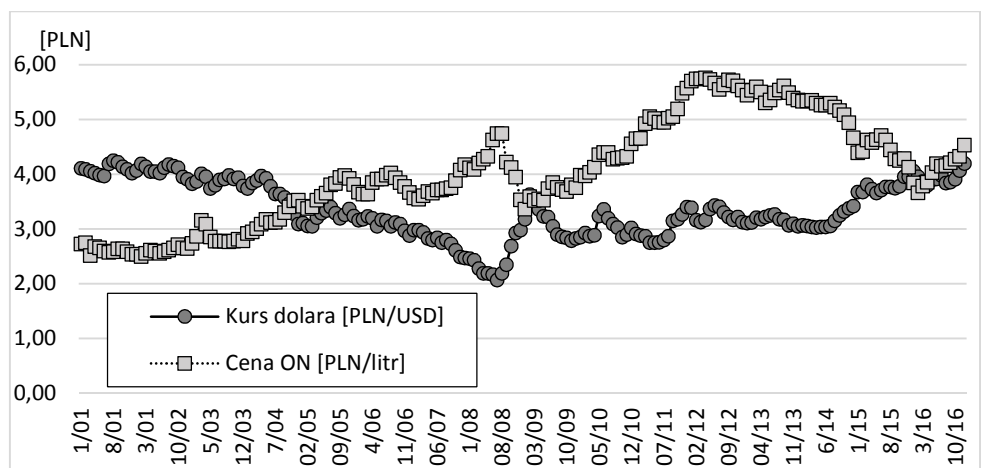
Jak wynika z wykonanych obliczeń, ceny oleju napędowego są ściśle związane z cenami ropy naftowej. Każdy wzrost cen surowca (ropy naftowej) generuje wzrost ceny paliw oleju napędowego, jednak następuje to z pewnym przesunięciem czasowym. Zależność ta jest bardzo silna i można ją także zaobserwować na wykresie (rys. 6). Można zauważyć pewne zależności kształtowania się cen ON i ropy. W niektórych okresach cena ON wiernie naśladowała wzrost lub spadek ceny ropy np. w połowie roku 2006 lub na początku roku 2003. W większości przypadków jednak zmiany te pojawiały się z pewnymi opóźnieniami i osłabieniem, jak np. w roku 2008, gdy ceny ON nie osiągnęły rekordowo wysokich cen jak to było w przypadku ceny ropy. Ceny ropy wzrosły w lipcu 2008 r. ponad dwukrotnie w

porównaniu do stycznia 2007 r., podczas, gdy ceny ON wzrosły o połowę mniej w tym samym okresie. Analizując inny przedział czasowy, a mianowicie zmiany powstałe w kwietniu 2012 r., w porównaniu do stycznia 2010 r. można zauważyć wzrost cen ON o 0,4% podczas gdy zmiany w cenach ropy wyniosły ok. 0,6%. Można więc stwierdzić, że kiedy ceny ropy gwałtownie rosną, w odpowiedzi na to ceny ON także rosną, ale dynamika zmiany jest mniejsza. Przykładem opóźnienia wzrostu cen ON z powodu wzrostu cen ropy może być początek roku 2010, kiedy to znaczna zmiana pojawiła się dopiero po kilku miesiącach.



Rys. 6. Ceny ropy naftowej i oleju napędowego w latach 2001-2016

Jak wskazały wyniki obliczeń, wpływ kursu dolara na ceny oleju napędowego przebiega w przeciwnym kierunku niż wpływ ceny ropy na ceny oleju, bowiem wzrost ceny ropy powoduje wzrost ceny oleju, a wzrost kursu dolara powoduje spadek ceny oleju napędowego (rys. 7).



Rys. 7. Kurs dolara i cena oleju napędowego w latach 2001-2016

Na rysunku 7, można zauważyć pewne zależności między kursem dolara a cenami ON. W niektórych okresach osłabienia się dolara można dostrzec również spadek cen ON jak np. na początku 2005 r., jednak nie zawsze tak się dzieje. Na początku roku 2012 kurs dolara był niski, natomiast ceny oleju znacznie wzrosły. Kurs dolara gwałtownie wzrósł w 2008 r., gdy ceny ON też wzrosły, jednak wzrost ten nie był tak silny jak w przypadku kursu walutowego. Na wykresie tym można zauważyć mniejszą zależność cen oleju od kursu dolara niż w przypadku ropy naftowej. Linie wykresu przebiegają mniej więcej tak samo, jednak dopasowanie cen ON do kursu dolara, zwłaszcza po 2008 r. znacznie się różni jeśli chodzi o siłę i czas występowania zmian. Jak wykazały obliczenia, zmiany cen ON są tylko w 25% wyjaśnione przez kurs dolara, czyli dopasowanie jest niezadowalające.

4. Podsumowanie i wnioski

Konsumpcja paliw jest warunkiem koniecznym do rozwoju gospodarczego i społecznego ludzkości, a ich cena zależna jest głównie od ceny ropy i w dużej mierze od kursu waluty w której surowiec ten jest rozliczany na całym świecie. Nie tylko sektor transportu ale również sektor rolniczy zużywają bardzo duże ilości paliw, w szczególności oleju napędowego. Wysokie zużycie paliwa przez rolnictwo powoduje, że zmiany cen oleju napędowego oddziałują na koszty produkcji rolniczej, a tym samym na ceny żywności. Ceny oleju napędowego wrażliwe są na zmiany cen surowca i dolara.

Silniejsza jest zależność między rynkiem paliw zagranicznym a polskim niż między rynkiem ropy a rynkiem paliw. Istnieje silne powiązanie między rynkiem paliw hurtowym a detalicznym, a ceny detaliczne wrażliwsze są na wzrost cen hurtowych, niż na ich spadek. Struktura ceny paliwa to nie tylko cena ropy, czyli surowca i marża producenta ale wiele innych opłat, które zasilają Skarb Państwa.

Można stwierdzić, że:

- każde wydarzenie o skali światowej (polityczne, gospodarcze, kataklizmy i ataki terrorystyczne, itp.) wpływa na ceny ropy a więc pośrednio na ceny oleju napędowego i innych paliw,
- asymetria w przeniesieniu cen ropy na ceny oleju napędowego przejawia się głównie w opóźnieniu wysyłania impulsu z jednego rynku na drugi, a ceny oleju napędowego nie naśladują wiernie cen ropy naftowej,
- istnieje prawie dwukrotnie silniejszy wpływ zmian cen ropy naftowej na zmiany cen oleju napędowego niż kursu dolara.

Literatura

1. Ceny na stacjach paliw. <https://www.e-petrol.pl/notowania/rynek-krajowy/ceny-stacje-paliw>
2. Ceny paliw. www.stacjebenzynowe.pl
3. Czub A. 2011. Transmisja cen paliw a koszty eksploatacji ciągników rolniczych. Praca magisterska wykonana pod kierunkiem E.Lorencowicza. Maszynopis, UP w Lublinie, ss.50
4. Czyżewski A. B., Łagowski K. 2011. Mechanizmy kształtujące ceny ropy naftowej i paliw. Seminarium naukowe NBP, Warszawa
5. Gilecki R. 2002. Międzynarodowy rynek ropy naftowej- charakterystyka okresów kryzysowych. *Gospodarka Paliwami i Energią*, 2, 2-6. <http://www.cire.pl/publikacje/KRYZYSY-NAFTOWE.pdf> (dostęp 20.12.2017)

6. GUS. Główny Urząd Statystyczny. Portal informacyjny. www.stat.gov.pl
7. Lorencowicz E. Ceny paliw ciągle rosną. *Rolniczy Przegląd Techniczny*, 2006, 12 (94), s.64-65
8. Lorencowicz E., Uziak J. 2011. Transmission of the Fuel Prices into Tractor Operation Costs. [w:] Lorencowicz E., Uziak J., Huyghebaert B. V International Scientific Symposium "Farm Machinery and Process Management in Sustainable Agriculture" Proceedings. Lublin, 2011, s.95-98, ISBN 83-922409-9-5
9. Notowania cen ropy <http://www.bankier.pl/inwestowanie/profile/quote.html?symbol=ROPA>, (dostęp 24.03.2017)
10. Notowania kursu dolara <http://www.bankier.pl/waluty/kursy-walut/nbp/USD> (dostęp 24.03.2017)
11. Pawlak J. 2012. Zużycie oleju napędowego w rolnictwie polskim. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 3 (77), 57- 64
12. Pawlak J. 2015. Ceny nośników energii w Polsce w świetle porównań międzynarodowych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2 (88), 17- 27
13. Pawlak J. 2016. Nakłady energii a liczba gospodarstw i powierzchnia użytków rolnych. *Problemy Inżynierii Rolniczej. Z. 2* (92) s. 53–66
14. Strawiński P. 2018. Zmowy na rynku ropy ciąg dalszy. Ale nie długo. *Forbes*, 1,14-15
15. Sulisz J. 2017. Wpływ wybranych czynników ekonomicznych na ceny paliw. Praca magisterska wykonana pod kierunkiem E.Lorencowicza. *Maszynopis*, UP w Lublinie, ss.57
16. Wlazlowski S. 2001. Petrol and Crude Oil Prices: Asymetric Price Transmission. MPRA Paper No. 1486
17. Zlatcu I., Kubinski M., Barnea D. 2015. Fuel Price Volatility and Asymmetric Transmission of Crude Oil Price Changes to Fuel Prices. *Theoretical and Applied Economics Volume XXII* (2015), No. 4(605), Winter, pp. 33-44

Prof. dr hab. inż. Edmund LORENCOWICZ

Mgr inż. Justyna SULISZ

Zakład Eksploatacji Maszyn Rolniczych i Urządzeń Ekoenergetycznych

Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

20-612 Lublin, ul. Głęboka 28

tel.: 815 319 736

e-mail: edmund.lorencowicz@up.lublin.pl