

Dr Marcin Złoty
 Uniwersytet Łódzki
 ORCID: 0000-0002-9260-0083
 e-mail: marcin.zloty@uni.lodz.pl

Analiza rynku paliw płynnych w Polsce od stycznia 2019 r. do września 2022 r.

Analysis of the liquid fuel market in Poland in 2019–2022

Streszczenie

Celem artykułu jest dokonanie analizy rynku wybranych paliw płynnych od stycznia 2019 r. do połowy września 2022 r. Badanymi paliwami były: benzyna silnikowa, olej napędowy oraz skroplony gaz petrochemiczny LPG. Jako metodę badawczą zastosowano analizę raportów i baz danych zawierających dane dotyczące badanych surowców, paliw kopalnych i kursu USD/PLN. Największymi podmiotami paliwowymi działającymi na terenie Polski są: PKN Orlen, BP, Shell oraz grupa prywatnych stacji. Z przeprowadzonej analizy wynika, że na cenę paliw w Polsce w badanym okresie istotny wpływ miały: zmiany ceny ropy naftowej WTI i gazu ziemnego, cykl koniunkturalny (recesja w trakcie pandemii COVID-19), wydarzenia geopolityczne (rozpoczęcie wojny w Ukrainie), kurs walutowy USD/PLN, zmiana wysokości podatku VAT na paliwa, akcyza, opłata paliwowa i emisyjna oraz marże koncernów paliwowych. Na wzrost cen paliw w Polsce pod koniec badanego okresu wpłynęły deprecjacja złotych i wzrost marży koncernów paliwowych. Ceny paliw w Polsce zdecydowanie szybciej reagują na wzrost cen ropy naftowej i gazu ziemnego niż na spadki cen tych surowców.

Słowa kluczowe:

gaz ziemny, inflacja, paliwo, rynek surowcowy, ropa naftowa

Abstract

The aim of the article is to analyze the market of selected liquid fuels from January 2019 to mid-September 2022. The tested fuels were: motor gasoline, diesel oil and liquefied petrochemical gas. The analysis of reports and databases containing data on the analyzed commodities, fossil fuels and the USD/PLN exchange rate was used as the research method. The largest fuel entities operating in Poland are: PKN Orlen, BP, Shell and a group of private stations. The conclusion of the article is the fact that the price of fuels in Poland in the analyzed period was significantly influenced by: changes in WTI crude oil and natural gas prices, business cycle (recession during the COVID-19 pandemic), geopolitical events (start of war between Russia and Ukraine), USD/PLN exchange rate, change in value-added tax on fuels, excise duty, fuel and emission fee and margins of fuel companies. The appreciation of fuel prices in Poland at the end of the analyzed period was influenced by the depreciation of the Polish zloty and the increase in the margins of fuel companies. Fuel prices in Poland respond much faster to increases in crude oil and natural gas prices than to decreases in the prices of these raw materials.

Keywords:

natural gas, inflation, fuel, commodity market, crude oil

JEL: E31, Q02, Q30

Wstęp

Rozwój gospodarki międzynarodowej pozwala na coraz intensywniejsze zróżnicowanie metod pozyskiwania energii, w tym rozwoju odnawialnych źródeł energii. Wykorzystywanie paneli solarnych, wód płynących, wiatru czy reakcji jądrowych w produkcji energii staje się tańsze i korzystniejsze dla środowiska naturalnego (Li i in., 2016). Jednakże większość energii produkowanej w gospodarce

międzynarodowej jest wciąż w znaczącej mierze uzależniona od paliw kopalnych (Abdullah & Anwar, 2021).

W niniejszym artykule zostanie dokonana analiza rynku paliw kopalnych w Polsce. Okresem badawczym jest przedział czasowy od 1 stycznia 2019 r. do 15 września 2022 r. Badanie rynku będzie dotyczyło trzech rodzajów produktów paliwowych: benzyny silnikowej, oleju napędowego i gazu płynnego LPG.

Paliwa produkowane z ropy naftowej i gazu ziemnego

Określenie ropy naftowej jako „krwi przemysłowej” dobrze przedstawia znaczenie tego surowca dla gospodarki międzynarodowej (Guliye & Mustafaye, 2022). Istnieje ponad 160 rodzajów ropy naftowej o różnych właściwościach chemicznych i fizycznych. Czynniki różnicującymi są: skład chemiczny (naftenowa, parafinowa, parafinowo-naftenowa, aromatyczna, parafinowa-aromatyczna czy parafinowo-naftenowo-aromatyczna), ciężar właściwy (ciężka, średnia, lekka), zawartość siarki (słodka, kwaśna) itd. W ujęciu ekonomicznym najbardziej wartościowe są ropy lekkie i słodkie, które z uwagi na małą zawartość zanieczyszczeń pozwalają uzyskać większą ilość produktów rafineryjnych przy niższych kosztach niż w przypadku rop kwaśnych i ciężkich. Najpopularniejszymi rodzajami ropy są: WTI (West Texas Intermediate), Brent, Dubai Fateh, ORB (OPEC Reference Basket) i Ural (Leszkiewicz-Kędzior, 2014). Cena wymienionych gatunków ropy ze względu na dużą rolę na rynku surowcowym służy jako wartość referencyjna przy ustalaniu ceny pozostałych gatunków surowca. Ropa WTI wydobywana w Stanach Zjednoczonych oraz Brent z pól naftowych na Morzu Północnym są globalnymi benchmarkami ropy naftowej (Złoty, 2021). Z punktu widzenia gospodarki międzynarodowej najczęściej ropa WTI jest punktem odniesienia dla

całego rynku ropy naftowej. W niniejszym artykule ocena rynku ropy naftowej również będzie się odnosić do ropy WTI. Cena ropy naftowej w badanym okresie charakteryzowała się znaczącą zmiennością (rysunek 1). Na początku badanego okresu cena ropy naftowej WTI oscylowała w granicach 50 dol. za baryłkę. Najniższy poziom ceny surowca został odnotowany w połowie kwietnia 2020 r., kiedy baryłka kosztowała 13 dol. na rynku bieżącym (na rynku kontraktów terminowych futures cena była ujemna).

Sytuacja ta była spowodowana pandemią koronawirusa i rządowymi restrykcjami. Luzowanie ostrzeżeń, złagodzenie sytuacji pandemicznej i ożywienie gospodarki wpłynęły na wzrost ceny surowca do poziomu 80 dol. pod koniec 2021 r. Wybuch wojny w Ukrainie doprowadził do znaczącejwyżki ceny ropy WTI (Sokhanvar & Bouri, 2022) ponad poziom 120 dol. za baryłkę. Od marca do maja 2022 r. widoczny był spadek ceny czarnego złota do poziomu 100 dol. Czerwiec 2022 r. charakteryzował się kolejnym dużym wzrostem (ropa osiągnęła ponownie poziom 120 dol.). Jednakże od połowy 2022 r. do września widoczny był systematyczny spadek ceny (nawet o 30%); 15 września 2022 r. ropa kosztowała 85 dol. i była tańsza o 8 dol. od ceny tego surowca przed początkiem wojny w Ukrainie (24 lutego 2022 r.). Surowiec ten jest wykorzystywany do produkcji paliw płynnych, które stosuje się do napędu środków transportu (Stefan & Jakubiec, 2016). Z punktu widzenia celu artykułu analiza produktów

Rysunek 1

Notowanie ropy naftowej WTI od stycznia 2019 r. do września 2022 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie oprogramowania bazy danych Refinitiv Eikon.

pochodzących z ropy naftowej będzie dotyczyć benzyny silnikowej oraz oleju napędowego.

Benzyna silnikowa to typ paliwa bezołowiowego. Wyróżnia się dwa kluczowe rodzaje benzyny: 95- i 98-oktanową¹. Z uwagi na większy popyt na pierwszy rodzaj przedmiotem analiz będzie benzyna 95-oktanowa.

Olej napędowy (ON) to mieszanina węglowodorów naftenowych, parafinowych oraz aromatycznych, które zostały wydzielone z ropy naftowej w procesie destylacji. Olej napędowy stosuje się do napędzania spalinowych silników tłokowych o zapłonie samoczynnym, tzw. silników Diesla (Szewczyńska i in., 2020).

Gaz ziemny jest rodzajem niskoemisyjnego źródła energii (Zhang i in., 2020). Surowiec ten składa się głównie z metanu. Emituje mniej dwutlenku węgla niż ropa naftowa przy wytworzeniu podobnej ilości energii (Mason i in., 2013). W 2021 r. największymi producentami gazu ziemnego były Stany Zjednoczone, Rosja, Iran i Chiny (U.S. Geological Survey, 2022). Polska z kolei w tym czasie importowała gaz z Rosji, Niemiec, Norwegii, Czech i państw Bliskiego Wschodu (Manowska i in., 2021). Duże uzależnienie od rosyjskiego gazu nie występowało wyłącznie w Polsce, lecz także w wielu krajach Europy Środkowej i Wschodniej (Bułgaria, Niemcy, Słowacja, Węgry). Import gazu z Rosji w Unii Europejskiej wynosił ponad 40% (Kemfert i in., 2022). Paliwem produkowanym z analizowanego surowca, będącego przedmiotem badania, będzie gaz płynny LPG (*liquefied petroleum gas*). Jest to skroplony gaz petrochemiczny. Stanowi produkt rafinacji ropy naftowej (Lähde & Giechaskie, 2021). Jest trans-

portowany i przechowywany w pojemnikach w postaci ciekłej, pod ciśnieniem. Rysunek 2 ilustruje ceny tego surowca w badanym okresie. Jednostką kwotowania gazu ziemnego jest brytyjska jednostka ciepła BTU (*British Thermal Unit*)². Od początku 2019 r. do lipca 2020 r. cena gazu ziemnego oscylowała wokół 2,5 dol. za 1 mln BTU. Na początku pandemii koronawirusa cena gazu była najniższa i wynosiła ok. 1,5 dol. na 1 mln BTU. W 2021 r. widoczny był wzrost ceny, kiedy gaz przekroczył granicę 6 dol.

Początek wojny w Ukrainie przyczynił się do znaczącego wzrostu ceny gazu ziemnego. W sierpniu 2022 r. cena gazu bliska była 10 dol. za 1 mln BTU. W połowie września 2022 r. cena tego surowca wykazywała jednak tendencję spadkową i wynosiła ok. 8 dol. za jednostkę.

Determinanty cen paliw w Polsce

Istnieje wiele czynników, które wpływają na cenę analizowanych paliw w Polsce. Do kluczowych zalicza się: zmiany cyklu koniunkturalnego, wydarzenia geopolityczne, kurs walutowy USD/PLN, podatek VAT, marżę, akcyzę, opłatę paliwową, opłatę emisyjną, cenę paliwa w rafinerii. W analizowanym okresie kluczowymi czynnikami okazały się być cztery pierwsze elementy, tj. recesja gospodarcza wywołana pandemią koronawirusa, początek wojny w Ukrainie w lutym 2022 r., znacząca zmiana siły nabywczej polskiej złotówki w stosunku do dolara amerykańskiego (NBP, 2022) i zmiana wysokości

Rysunek 2

Notowanie ceny gazu ziemnego od stycznia 2019 r. do września 2022 r.



Źródło: jak rysunku 1.

podatku VAT na paliwa. Krótka charakterystyka tych wydarzeń pozwoli na szerszą analizę rynku paliw. Wymienione wcześniej czynniki, takie jak: opłata emisyjna czy opłata paliwowa, nie cechują się tak dużą zmiennością jak czynniki wzięte pod uwagę w analizie, dlatego można je traktować w badanym okresie jako *constans*.

COVID-19 to zakaźna choroba układu oddechowego (Khan i in., 2021). Na początku marca 2020 r. Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła stan pandemii (Zhang i in., 2020). Polityka kwarantanny i samoizolacji doprowadziła do znacznego ograniczenia globalnej produkcji i konsumpcji (Clemente-Suárez i in., 2021). Wynikiem takiego stanu rzeczy był nagły spadek popytu na paliwa kopalne oraz wzrost zapasów, co doprowadziło do zwiększonej zmienności cen (Zaremba i in., 2020). Duża część zawirowań była spowodowana masowymi inwestycjami krótkoterminowymi, które potęgowały niepewność na rynkach giełdowych (Lyócsaa i in., 2020). Największe spadki cen surowców i akcji przedsiębiorstw na światowym rynku obserwowano od 24 lutego 2020 r. do 23 marca 2020 r.³ W tym czasie miały miejsce znaczące obniżki cen ropy naftowej, gazu ziemnego, ale także m.in. złota, które jest uważane za tzw. bezpieczną przystań w okresie kryzysów (Pszczółka, 2021).

O wielkości amplitud cen aktywów giełdowych mogą świadczyć również znaczące spadki światowych indeksów giełdowych, takich jak S&P 500, DAX czy Nikkei 225. Zachowania, które można określić mianem owczego pędu, obserwowano na większości światowych giełd (Chang i in., 2020). Sytuacja rynkowa uległa stabilizacji, gdy Rezerwa Federalna w Stanach Zjednoczonych ogłosiła nieograniczone zakupy obligacji skarbowych oraz uruchomiono linię kredytową dla przedsiębiorstw. Po okresie kryzysu ceny wielu aktywów nadal ulegały wahaniom (Endi i in., 2021). Nieobliczalność skutków pandemii można było zauważyć w kwietniu 2020 r., kiedy doszło do niecodziennej sytuacji na rynku paliw kopalnych. Cena kontraktu terminowego na ropę WTI uzyskała wartość ujemną i wyniosła -37 dol. za baryłkę (Corbet i in., 2021). Sytuacja dotyczyła kontraktów futures na ropę naftową z fizyczną dostawą w maju 2020 r. w Stanach Zjednoczonych. Brak popytu na ropę doprowadził do wspomnianej anomalii na rynku. Pojedynczy kontrakt wynosi tysiąc baryłek ropy naftowej⁴. Na skutek braku miejsc do składowania surowca (Chincarini & Moneta, 2021) posiadacze kontraktów nie mogli ich sprzedać przy ciągle malejących cenach kontraktów. Ostatecznie dopłacenie nowym nabywcom prawie 40 dol. za jeden kontrakt zakończyło spadki cen kontraktów. Analizowana sytuacja potwierdziła, że na cenę ropy naftowej wpływają nie tylko czynniki makro- i mikroekonomiczne, ale również zjawiska spekulacyjne (Echaust & Just, 2021). Podczas pan-

demii koronawirusa na rynku wystąpiło zjawisko zwane *contango* (Considine i in., 2022). Jest to sytuacja, gdy cena bieżąca (spot) surowca jest niższa od cen kontraktów terminowych. W czasie pandemii owo zjawisko mogło mieć bardzo groźne skutki dla całego rynku ropy i podmiotów z nim związanych. Opisywana sytuacja doprowadziła do historycznie niskich cen zarówno ropy naftowej, jak i produktów petrochemicznych.

Kolejnym ważnym czynnikiem wpływającym na ceny paliw był wybuch wojny w Ukrainie. Działania militarne rozpoczęte przez Rosję 24 lutego 2022 r. stanowiły eskalację konfliktu trwającego od 2014 r. (Haukkala, 2015). Tak jak duża część działań militarnych, wojna w Ukrainie wpłynęła na ceny ropy naftowej oraz gazu ziemnego. Cena ropy naftowej w przeszłości była bardzo wrażliwa na konflikty zbrojne, kryzysy i rewolucje (Sun, 2022). Do wydarzeń z XX i XXI w., które wpłynęły analogicznie na cenę ropy naftowej, można zaliczyć (Ye i in., 2006): irańską rewolucję islamską z 1979 r., wojnę iracko-irańską stoczoną w okresie od 22 września 1980 r. do 20 sierpnia 1988 r., I wojnę w Zatoce Perskiej – konflikt zbrojny zapoczątkowany 2 sierpnia 1990 r., kryzys finansowy z 2008 r., wojnę domową w Libii trwającą od 15 lutego do 23 października 2011 r.

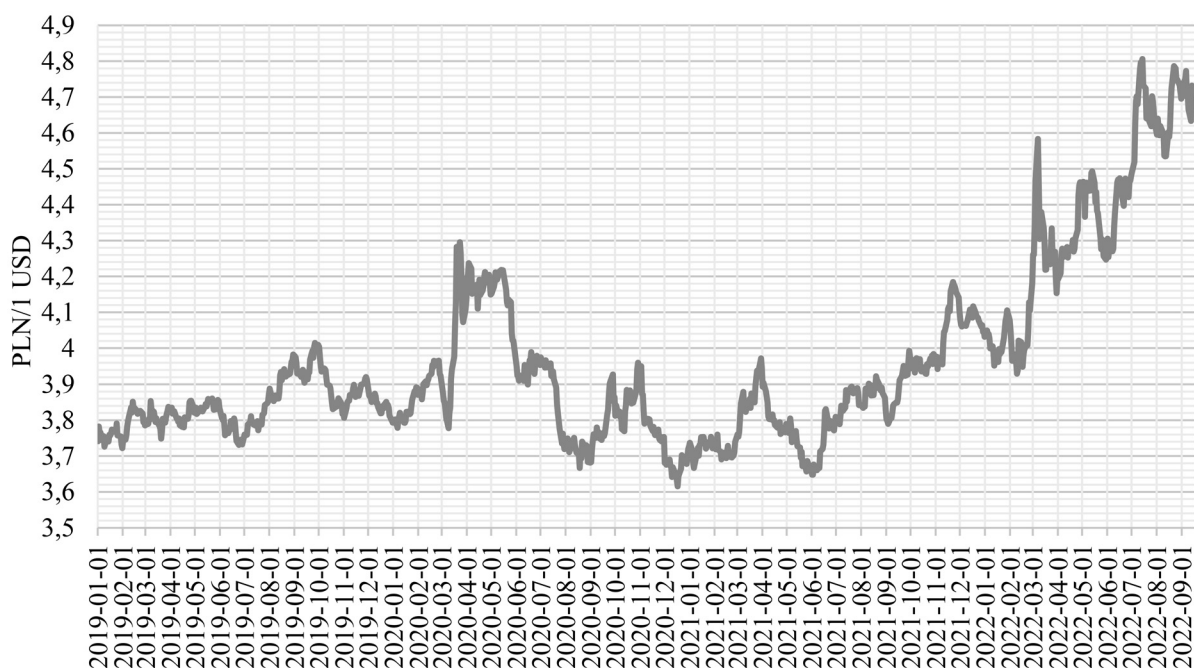
Wojna w Ukrainie wywołała wzrost cen ropy naftowej i gazu ziemnego na rynkach giełdowych (Shen, 2022). Efekt owczego pędu (Wutkie, 2020) – zwiększony w krótkim czasie popyt – doprowadził do wzrostu liczby transakcji na giełdach i stacjach paliwowych także w Polsce. Skutkiem tej sytuacji był znaczący wzrost cen wszystkich rodzajów produktów petrochemicznych jeszcze tego samego dnia, kiedy rozpoczął się konflikt zbrojny między Rosją i Ukrainą (Business Insider, 2022).

Jedną z kluczowych determinant cen paliw kopalnych w Polsce jest notowanie dolara amerykańskiego w stosunku do polskiej złotówki (USD/PLN) (Leszkiewicz-Kędzior, 2014). Rysunek 3 ilustruje notowanie kursu walutowego dolara do złotówki w badanym okresie.

Uśredniona cena dolara od stycznia do grudnia 2019 roku wynosiła 3,84 zł. Po rozpoczęciu pandemii COVID-19 dolar wyraźnie się umocnił i kosztował 4,24 zł. Ustabilizowanie sytuacji pandemicznej uspokoiło tendencje na rynku, polska złotówka aprecjonowała i w czerwcu 2021 r. ustalił się kurs wymiany USD/PLN na poziomie 3,66. W 2022 r. złotówka wciąż wykazywała spadek wartości. W połowie września 2022 r. cena USD/PLN wyniosła 4,70. W badanym okresie, licząc indeksem podstawowym zmianę ceny waluty z końca okresu w stosunku do 1 stycznia 2019 r. w ujęciu tygodniowym, złotówka osłabiła się aż o 25%. Analizowane zmiany stanowią jedną z przyczyn wysokiej ceny paliw w Polsce. Należy również zaznaczyć, że znacząca

Rysunek 3

Kwotowanie kursu USD/PLN od stycznia 2019 r. do września 2022 r.



Źródło: jak rysunku 1.

deprecjacja polskiej waluty jest powiązana ze znaczącą inflacją utrzymującą się w Polsce od dłuższego czasu. Poziom wzrostu cen zostanie przedstawiony w dalszej części artykułu.

Na okres od 1 lutego do 31 października 2022 r. w Polsce obniżono stawkę podatku VAT na paliwa silnikowe, tj. olej napędowy, biokomponenty stanowiące samoistne paliwa, benzynę silnikową oraz gaz skroplony LPG (Biznes.gov.pl, 2021). Stawka podatku została obniżona z poziomu 23 do 8%. Obniżenie poziomu opodatkowania m.in. paliw (zmniejszenie stawki podatku VAT zostało wprowadzone także na inne towary, np. żywność)⁵ miało przeciwdziałać rosnącej inflacji oraz stymulować rozwój gospodarczy po pandemii COVID-19.

Kolejnym ważnym czynnikiem wpływającym na cenę paliw w Polsce jest marża koncernów paliwowych. Po ataku Rosji na Ukrainę ceny paliw znacząco wzrosły i nie wróciły do poziomu sprzed początku konfliktu. Najwięcej kontrowersji w badanym okresie wzbudza wysokość marży przedsiębiorstw paliwowych i to, czy te podmioty po rozpoczęciu wojny nie zwiększyły nadmiernie różnicy między ceną sprzedaży paliwa a ceną jego zakupu (Oksińska, 2022). Sumaryczna analiza cen ropy naftowej, gazu ziemnego, paliw, a także zmian kursu USD/PLN wraz z wyliczeniem marż koncernów paliwowych w dalszej części artykułu, pozwoli na szerszą charakterystykę badanej kwestii.

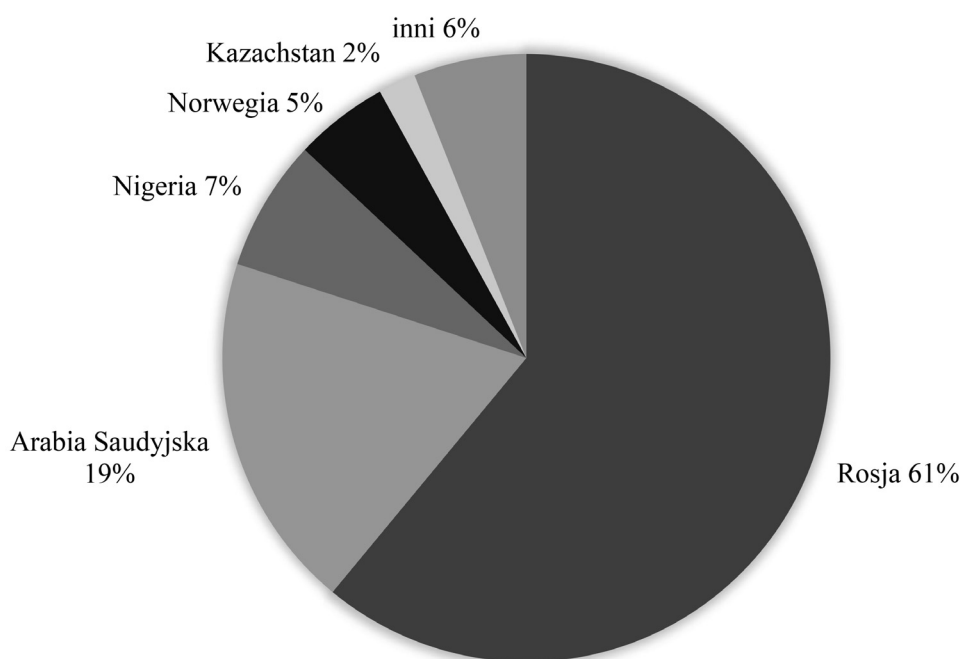
Rynek paliw w Polsce

W 2021 r. prawie 2/3 ropy naftowej, która była przerabiana na paliwo w Polsce, pochodziło z Federacji Rosyjskiej (rysunek 4). Tak duża część surowca pochodząca od jednego dostawcy niesie ryzyko uzależnienia ekonomicznego oraz wpływu dostawcy na politykę wewnętrzną i zagraniczną kraju (Sajniak, 2022). Po rozpoczęciu wojny w Ukrainie, wiele rządów zapowiedziało zmniejszenie, a nawet zakończenie importu ropy naftowej czy gazu ziemnego z Rosji.

Wprowadzenie sankcji przez wiele europejskich państw na rosyjską gospodarkę w odpowiedzi za rozpoczęcie wojny w Ukrainie doprowadziło z kolei do zapowiedzenia przez Federację Rosyjską na początku 2022 r. przyjmowania płatności za gaz ziemny wyłącznie w rublach. Stało się tak pomimo wcześniejszych ustaleń bilateralnych Rosji z wieloma państwami, zgodnie z którymi uregulowań miano dokonywać w euro lub w dolarach amerykańskich (w dekreście z 31 marca 2022 r. władze Federacji Rosyjskiej nakazały większości importerów regulowanie płatności za gaz ziemny w rublach). Dywersyfikacja dostawców kluczowych towarów, jak ropa naftowa czy gaz ziemny, jest inherentna z bezpieczeństwem energetycznym (Charfeddine & Barkat, 2020). Różnorodność dostawców przekłada się również na większą konkurencyjność cenową surowców (Janusz, 2013).

Rysunek 4

Pochodzenie dostaw ropy naftowej do rafinerii w Polsce w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: POPiHN, 2021, s. 20.

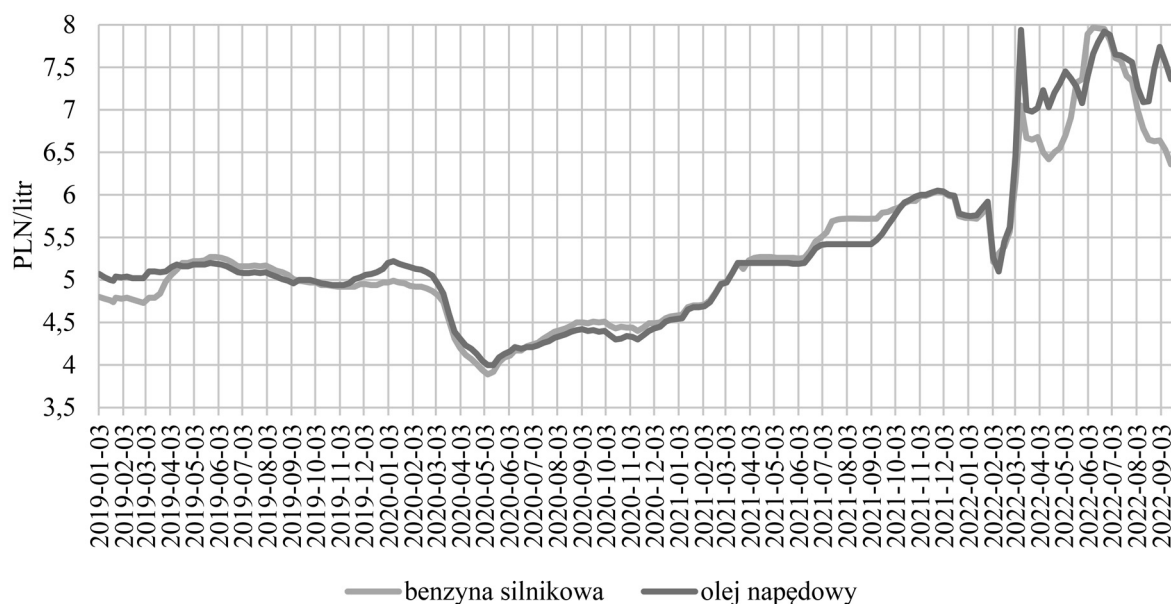
W przypadku państw takich jak Polska w krótkim okresie uniezależnianie się od największego dostawcy nie jest łatwe. Rząd Polski 13 maja 2022 r. przyjął jednak uchwałę o zerwaniu podpisanej w 1993 r. z rządem rosyjskim umowy o dostawę gazu ziemnego⁶. Dobrym przykładem jest jedna z większych inwestycji surowcowych, tj. budowa Gazociągu Północnego Nord Stream (Jong i in., 2022). Gazociąg łączy miejscowość Wyborg w Rosji i Greifswald w Niemczech. Gazociąg Nord Stream jest silnym fundamentem zależności Europy od rosyjskiego gazu (Alenga, 2021). Został poprowadzony po dnie Morza Bałtyckiego, lecz omija Polskę i inne kraje bałtyckie. W planach od początku nie było utworzenia nitki gazociągu doprowadzającego surowiec na teren Polski (Sydoruk i in., 2019) pomimo bardzo małej odległości pomiędzy niemieckim Greifswaldem a Świnoujściem (odległość około 70 km). W długoterminowej perspektywie bazowanie na rosyjskim gazie ziemnym oznaczałoby dalsze pełne uzależnienie od Federacji Rosyjskiej i uczynienie tego surowca przedmiotem geopolitycznego szantażu. W krótkiej perspektywie, tj. w okresie zimowym 2022/2023, cena energii na skutek zerwania umów z Rosją może wzrosnąć, jednakże dywersyfikacja dostawców w dłuższym okresie z pewnością będzie korzystna i bezpieczniejsza. Uruchomienie w październiku 2022 r. Baltic Pipe (systemu gazociągów łączących Norwegię, Danię i Polskę) może zniwelo-

wać presję cenową gazu ziemnego w polskiej gospodarce i być ważnym elementem dywersyfikacji energetycznej (PGNiG, 2022). Dziesięcioletnia umowa między norweską spółką Equinor i PGNiG została zawarta na przesył 2,4 mld metrów sześciennych gazu ziemnego rocznie (Sławiński, 2022).

Uśredniona cena benzyny w 2019 r. w Polsce wynosiła 5,01 zł; nieznacznie więcej, bo 5,07 zł, kosztował olej napędowy (zob. rysunek 5). Wybuch pandemii koronawirusa wpłynął na znaczny spadek ceny benzyny i oleju napędowego w 2020 r. (Parkiet, 2020). Minimalna cena benzyny wyniosła średnio 3,8 zł, a oleju napędowego 4 zł. Szczepienia przeciw COVID-19 i ożywienie gospodarcze wpłynęły na wzrost ceny paliw do poziomu 6 zł na początku 2022 r. Styczeń 2022 r. przyniósł spadki cen benzyny i oleju napędowego. Wraz ze zmniejszeniem podatku VAT na paliwa, od 1 lutego 2022 r. uśredniona cena benzyny na początku lutego wynosiła 5,21 zł, a oleju napędowego 5,26 zł. Rozpoczęcie wojny w Ukrainie (24 lutego 2022 r.) jeszcze tego samego dnia spowodowało nagły wzrost cen. Na początku marca 2022 r. cena benzyny przekroczyła 7 zł i była najwyższa w historii. W tym czasie olej napędowy również przebił historyczną granicę – jego cena wynosiła średnio 7,96 zł za litr. W połowie czerwca 2022 r. benzyna kosztowała średnio prawie 8 zł (na wielu stacjach w Polsce ta granica została przekroczona). Wraz ze spadkiem ceny ropy naftowej cena benzyny

Rysunek 5

Uśredniona cena benzyny silnikowej i oleju napędowego w Polsce od stycznia 2019 r. do września 2022 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bankier. pl, 2022b.

także spada (ale ze zdecydowanie mniejszą dynamiką). W połowie września cena benzyny kosztowała średnio na poziomie 6,36 zł za liter, a liter oleju napędowego – 7,36 zł za liter.

Ceny benzyny i oleju napędowego w analizowanym okresie były bardzo do siebie zbliżone (rysunek 5). Uśredniona różnica między badanymi paliwami w całym przedziale czasowym wyniosła zaledwie 0,05 zł. W badanym okresie przez 99 tygodni olej napędowy w Polsce był droższy od benzyny. Sytuacja odwrotna miała miejsce łącznie przez 93 tygodnie. Za liter benzyny trzeba było zapłacić więcej niż za olej napędowy w okresach: od kwietnia 2019 r. do września 2019 r., od czerwca 2020 r. do marca 2021 r. i od kwietnia 2021 r. do października 2021 r. Największe różnice między badanymi paliwami wystąpiły od sierpnia do połowy września 2022 r. W tym czasie uśredniona różnica wyniosła 0,71 zł (ok. 11% różnicy), a maksymalna 1,03 zł (8 września 2022 r.).

W szczegółowej analizie rynku paliw w Polsce warto przedstawić również akcję promocyjną wielu stacji paliw, którą zapoczątkował PKN Orlen. Koncern w okresie wakacyjnym w 2022 r. umożliwił klientom pod pewnymi warunkami tankowanie z rabatem 0,40 zł na litrze paliwa⁷. Aby skorzystać z promocji, należało założyć kartę lojalnościową. Ograniczeniem akcji były trzy tankowania w miesiącu do 50 litrów paliwa (Orlen, 2022). Analogiczna akcja została przeprowadzona przez inne stacje (Lotos, Shell, BP itp.).

Rysunek 6 ilustruje średnią cenę gazu LPG w Polsce w badanym okresie. W 2019 r. uśredniona

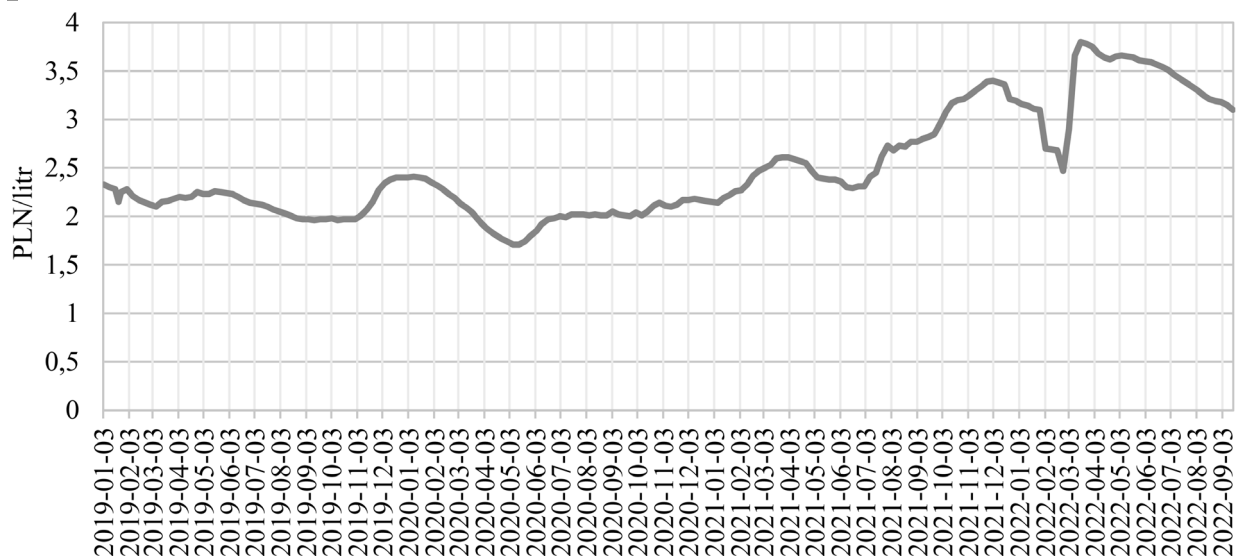
cena tego paliwa wynosiła 2,14 zł. Tak jak w przypadku benzyny i oleju napędowego, podczas pandemii COVID-19 cena gazu zanotowała spadek. Najniższa cena tego produktu rafineryjnego wynosiła 1,71 zł w maju 2020 r. Późniejszy wzrost aktywności gospodarczej w kraju doprowadził do osiągnięcia poziomu 3 zł za liter w październiku 2021 r.

Miesiąc po rozpoczęciu wojny w Ukrainie, cena LPG była najwyższa w historii. Średnio za liter LPG na stacjach trzeba było zapłacić prawie 3,80 zł. Od kwietnia do września 2022 r. można było zaobserwować ciągły spadek ceny (prawie o 20%). Aby móc poddać analizie poziom cen paliw przed i po rozpoczęciu wojny w Ukrainie, warto na jednym wykresie przedstawić procentowe zmiany cen zarówno surowców (ropa naftowa, gaz ziemny), jak i paliw (benzyna, olej napędowy, gaz LPG). Aby ocena była miarodajna należy również uwzględnić poziom zmian kursu walutowego USD/PLN (rysunek 7). Punktem odniesienia w indeksie jednopodstawowym będzie dzień na tydzień przed rozpoczęciem działań militarnych w Ukrainie (17 lutego 2022 r.).

Na końcu badanego okresu cena ropy obniżyła się w stosunku do okresu sprzed wojny o 6,5% przy deprecjacji polskiej złotówki o 17%. Wzrost ceny benzyny wyniósł ok. 18%, a w przypadku ropy naftowej 35%. Oznacza to, że cena benzyny na końcu badanego okresu była przewartościowana (można to utożsamić ze zmianą marż stacji paliw po rozpoczęciu wojny⁸) o 7,5%, a oleju napędowego o 24,5%. W przypadku rynku gazu ziemnego cena surowca na koniec badanego okresu w stosunku do

Rysunek 6

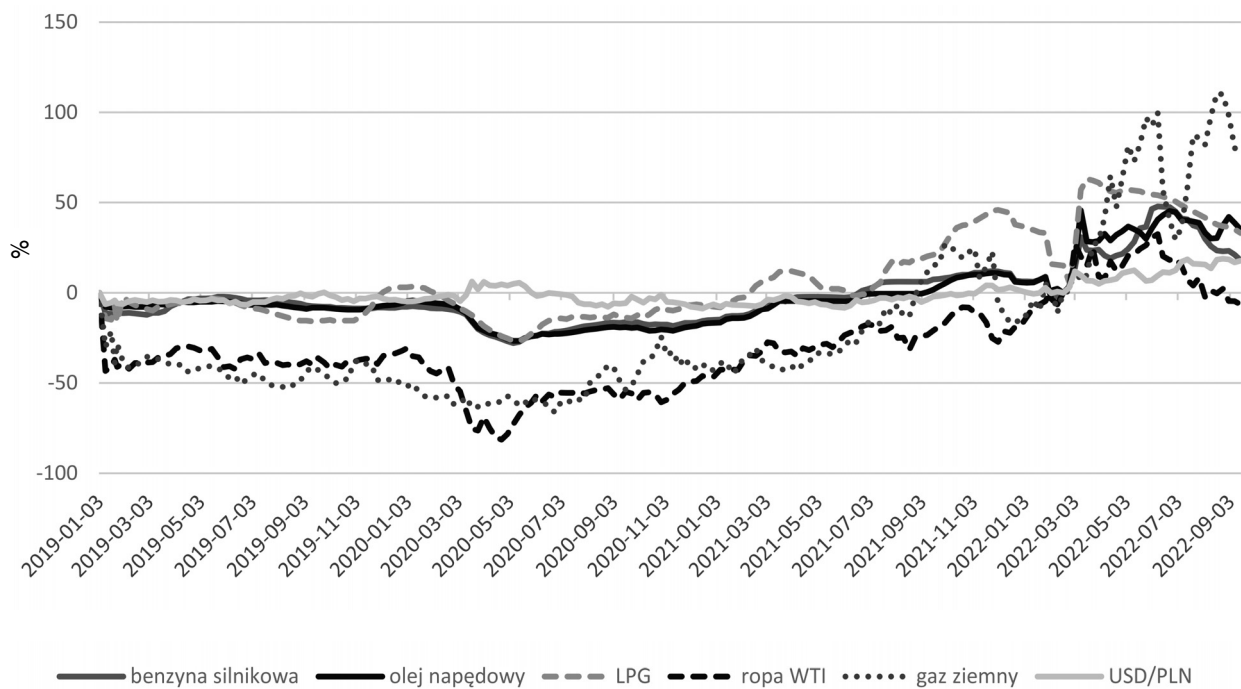
Średnia cena gazu LPG w Polsce od stycznia 2019 r. do września 2022 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Bankier.pl, 2022a.

Rysunek 7

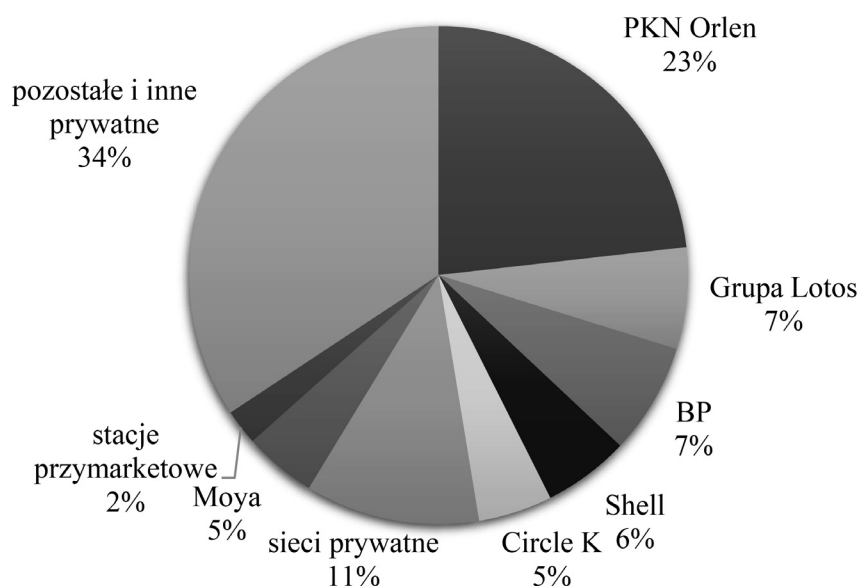
Dynamika zmian cen ropy naftowej WTI, gazu ziemnego, benzyny, oleju napędowego, gazu LPG i kursu USD/PLN od stycznia 2019 r. do września 2022 r., mierzona indeksem jednopodstawowym (17 lutego 2022 r. = 100%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie oprogramowania Refinitiv Eikon.

Rysunek 8

Struktura rynku paliw w Polsce w 2021 r.



Źródło: na podstawie: POPiHN, 2022, s. 30.

sytuacji sprzed wojny wzrosła o mniej więcej 75%, a cena gazu LPG zaledwie o 33%. Dysproporcja wynika ze znacznie mniejszego popytu na ten typ paliwa w Polsce niż na benzynę i olej napędowy (zaledwie 14% krajowej konsumpcji w 2021 r. wśród wszystkich paliw). Należy także zaznaczyć, że jeszcze przed wybuchem wojny w Polsce obowiązywał zmniejszony do 8% podatek VAT na paliwo.

Ważnym elementem oceny polskiego rynku paliw jest charakterystyka jego struktury (rysunek 8). Przedstawione dane dotyczą roku 2021, gdyż w czasie pisania artykułu były najbardziej aktualne (pod koniec trzeciego kwartału 2022 r. nie było jeszcze dostępnych danych z roku 2022). Najwięcej stacji paliw w Polsce posiada PKN Orlen. Statystycznie co czwarta stacja w kraju należy do tego koncernu. Grupa Lotos, BP (British Petroleum), Shell, Circle K czy Moya mają zbliżone udziały, oscylujące w granicach 5–7%.

Warto zaznaczyć, że w lipcu 2022 r. doszło do fuzji grupy Orlen oraz Lotosu (Toborek-Mazur i in., 2022). Ten fakt znacząco wpływa na umocnienie krajowych podmiotów paliwowych na tle konkurencji zagranicznej, działającej na terenie Polski (British Petroleum i Shell to brytyjskie podmioty petrochemiczne, Circle K to podmiot amerykański). Stacje przy marketach nie mają znaczącego udziału w rynku polskich stacji. Ich udział to zaledwie 2%. Dużą część (45%) stanowią stacje prywatne, które przeważają w mniejszych miejscowościach i na obszarach wiejskich, gdzie liczba stacji dużych koncernów jest znacznie mniejsza niż w dużych miastach. Liczba stacji w badanym okresie cały czas rosła (tabela 1).

Tabela 1

Liczba stacji paliw w Polsce w latach 2019–2022

Wyszczególnienie	2019	2020	2021	2022*
Liczba stacji	7628	7739	7852	7856

*dane na I kwartał.

Źródło: na podstawie: POPiHN, 2021, s. 29.

Od 2019 r. liczba stacji w Polsce wzrosła o 228 nowych. Należy zaznaczyć jedynie, że dane z 2022 r. dotyczą tylko pierwszego kwartału. Biorąc pod uwagę sytuację geopolityczną, liczba stacji pod koniec 2022 r. może być znacznie większa, niż wskazują dane z początku roku. Jeśli chodzi o popyt na paliwa płynne w Polsce w 2021 r., największy był na olej napędowy (tabela 2). Konsumpcja tego paliwa to 2/3 całociowego zapotrzebowania krajowego.

Tabela 2

Konsumpcja paliw płynnych w Polsce w 2021 r.

Rodzaj paliwa	Tys. m ³	Udział procentowy w konsumpcji krajowej
Benzyny silnikowe	6 566	19,73
Olej napędowy	21 983	66,08
Gaz płynny LPG	4 722	14,19

Źródło: na podstawie: POPiHN, 2021, s. 26.

Tabela 3

Macierz korelacji Pearsona między cenami analizowanych surowców i paliw mierzona indeksem jednopodstawowym

Surowce	Ropa WTI	Gaz ziemny	Benzyna silnikowa	Olej napędowy	Gaz płynny LPG
Ropa WTI	1,0000	–	–	–	–
Gaz ziemny	0,8415	1,0000	–	–	–
Benzyna silnikowa	0,9277	0,8825	1,0000	–	–
Olej napędowy	0,9157	0,8979	0,9711	1,0000	–
Gaz płynny LPG	0,8945	0,8602	0,9094	0,9108	1,0000

Źródło: opracowanie własne.

Około 20% stanowił popyt na benzyny silnikowe (benzynę bezołowiową 95- i 98-oktanową). Najmniejszy udział miała sprzedaż gazu płynnego LPG. Rynek paliw kopalnych jest silnie powiązany. Wynika to zarówno z komplementarności, ale także z możliwości spekulacji na rynkach terminowych. Tabela 3 przedstawia współczynnik korelacji liniowej Pearsona⁹ pomiędzy badanymi surowcami (ropą naftową a gazem ziemnym) oraz pomiędzy analizowanymi paliwami (olejem napędowym a gazem LPG oraz benzyną bezołowiową a gazem LPG). Najwyższy poziom zależności występuje w przypadku gotowych produktów rafineryjnych, tj. benzyny i oleju napędowego (korelacja bliska 1). Zaskoczeniem nie jest silne powiązanie pomiędzy ropą WTI a cenami benzyny i oleju napędowego. Zdecydowanie mniejszą zależność widać w przypadku gazu ziemnego i paliwa z niego produkowanego. W tym przypadku zależność wynosi 0,86 i jest znacznie mniejsza niż w przypadku ropy naftowej i benzyny oraz oleju napędowego. Interesujące jest to, że większa zależność występuje pomiędzy LPG a innymi paliwami produkowanymi z ropy naftowej niż ceną gazu ziemnego (0,9 a 0,86). W badanym zestawieniu najmniejsza zależność występuje między badanymi surowcami (ropą naftową i gazem ziemnym).

Podsumowanie

Rynek paliw kopalnych w Polsce uzależniony jest od ceny ropy naftowej WTI i gazu ziemnego, cyklu koniunkturalnego, uwarunkowań geopolitycznych, notowania dolara amerykańskiego, akcyzy, podatku VAT i opłat paliwowych. W badanym okresie na cenę paliw w znaczący sposób wpłynęły: COVID-19, wojna w Ukrainie, zmiany kursu walutowego

USD/PLN oraz zmiana wysokości podatku VAT. Środkiem przeciwdziałania wysokim cenom paliw stosowanym przez polski rząd w badanym okresie było obniżenie stawki podatku VAT z 23 do 8%. Znaczący spadek ceny ropy naftowej WTI pod koniec badanego okresu (mając na uwadze silną deprecjację polskiej waluty), nie doprowadził do znacznych spadków cen paliw na stacjach paliwowych. Przy obniżonej stawce podatku VAT i spadku ceny ropy WTI za wciąż wysokimi cenami paliw stały m.in. stosunkowo wysokie poziomy marż stacji paliw, wyższe niż te, jakie pobierano przed rozpoczęciem wojny na Ukrainie. Cena ropy naftowej WTI pod koniec sierpnia i we wrześniu 2022 r. była niższa niż przed wybuchem wojny, a cena paliw z uwzględnieniem deprecjacji polskiej złotówki – znacznie wyższa. Pod koniec badanego okresu marża na benzynie w Polsce z uwzględnieniem ceny ropy naftowej i kursu USD/PLN była o 6% większa niż przed wojną, a marża na oleju napędowym wzrosła o 24,5%.

Znaczące wzrosty cen ropy naftowej oraz gazu ziemnego znajdują odzwierciedlenie w potencjalnie szybkim wzroście cen paliw na stacjach w Polsce. Odwrotne zmiany cenowe surowców (spadki cen) w zdecydowanie wolniejszy sposób i z mniejszą intensywnością wpływają na zmiany cen paliw.

Ceny benzyny i oleju napędowego w badanym okresie były bardzo zbliżone (średnia różnica wyniosła 0,05 zł). Największe różnice wystąpiły od końca sierpnia 2022 r. do połowy września 2022 r., kiedy olej napędowy kosztował więcej od benzyny średnio o 0,73 zł. Poziom zależności liniowej między analizowanymi paliwami, zbadany współczynnik korelacji liniowej Pearsona, był zdecydowanie większy niż między tymi paliwami a surowcami, z których są produkowane, czyli ropą naftową i gazem ziemnym).

Przypisy/Notes

¹ Liczba oktanowa określa zawartość izooktanów. Izooktan to węglowodór, który występuje w paliwie. Jego liczba w mieszaninie określa odporność danej benzyny na niepożądany samozapłon. Większa liczba oktanów sprawia, że paliwo lepiej oddziałuje na pracę silnika, zwiększając jego efektywność energetyczną.

² BTU to ilość energii, która jest potrzebna do podniesienia temperatury 1 funta wody o 1 stopień Fahrenheita.

³ Dane Refinitiv Eikon.

⁴ 1 baryłka ropy naftowej to około 158,987295 litrów.

⁵ Ustawa z dnia 13 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług, Dz.U. z 2022 r., poz. 196. <https://isap.sejm.gov.pl>

⁶ Porozumienie między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Federacji Rosyjskiej o budowie systemu gazociągów dla tranzytu gazu rosyjskiego przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i dostawach gazu rosyjskiego do Rzeczypospolitej Polskiej, sporządzone w Warszawie dnia 25 sierpnia 1993 r., M.P. z 2011 r. nr 46, poz. 512.

⁷ Aktywowanie kuponów zniżkowych umożliwiło otrzymanie rabatu 0,30 zł, a posiadanie Karty Dużej Rodziny dodatkowe 0,10 zł.

⁸ Analiza dotyczy warunku *ceteris paribus* w przypadku innych czynników jak akcyza czy opłata paliwowa. Jednakże należy mieć na uwadze zawieranie umów długoterminowych na zakup surowców oraz kontraktów terminowych futures. Biorąc pod uwagę ten fakt, należy pamiętać, iż zmiany cen surowców nie mogą oddziaływać na ceny paliw w czasie rzeczywistym, jednakże długość badanego okresu pozwala na określenie zmian różnic między cenami surowców i paliw.

⁹ Współczynnik określający poziom zależności liniowej między zmiennymi losowymi.

Bibliografia/References

- Abdullah, N., & Anwar, G. (2021). An empirical analysis of natural gas as an alternative fuel for internal transportation. *International Journal of English Literature and Social Sciences*, 6(1). <https://doi.org/10.22161/ijels.61.64>
- Alenga, D. (2021). Nord Stream 2 and the power of Siberia: What are the stakes in Russia's recent natural gas pipeline policies? *International Journal of Korean Unification Studies*, 30(1).
- Bankier.pl. (2022a). *Cena gazu ziemnego*. <https://bankier.pl/gospodarka/wskazniki-makroekonomiczne/lpgpol> (dostęp: 04.09.2022).
- Bankier.pl. (2022b). *Cena oleju napędowego i benzyny silnikowej*. <https://bankier.pl/gospodarka/wskazniki-makroekonomiczne/eu-95-pol> (dostęp: 04.09.2022).
- Biznes.gov.pl. (2021). *Jak prawidłowo rozliczyć VAT*. www.biznes.gov.pl/pl/portal/00232 (dostęp: 04.09.2022).
- Business Insider. (2022). *Kolejki do bankomatów i na stacje paliw. Tak zaczął się poranek w Ukrainie*. <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/kolejki-do-bankomatow-i-na-stacje-paliw-tak-zaczal-sie-poranek-w-ukrainie/v5r9j5w> (dostęp: 04.09.2022).
- Chang, C., McAleer, M., & Wang Y. (2020). Herding behaviour in energy stock markets during the Global Financial Crisis, SARS, and ongoing COVID-19. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134(1). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110349>
- Charfeddine, L., & Barkat, K. (2020). Short- and long-run asymmetric effect of oil prices and oil and gas revenues on the real GDP and economic diversification in oil-dependent economy. *Energy Economics*, 86(104680). <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104680>
- Chincarini, L., & Moneta, F. (2021). The challenges of oil investing: Contango and the financialization of commodities. *Energy Economics*, 102(105443). <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105443>
- Clemente-Suárez, V., Navarro-Jiménez, E., Moreno-Luna, M., Saavedra-Serrano, L., Jimenez, M., Antonio Simón, J., & Tornero-Aguilera, J. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on social, health, and economy. *Sustainability*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/su13116314>
- Considine, J., Galkin, P., & Aldayel, A. (2022). Inventories and the term structure of oil prices: A complex relationship. *Resources Policy*, 77(102657). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102657>
- Corbet, S., Hou, Y., Hu, Y., & Oxley L. (2021). An analysis of investor behaviour and information flows surrounding the negative WTI oil price futures event. *Energy Economics*, 104(105589). <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105589>
- Echaust, K., & Just, M. (2021). Tail dependence between Crude Oil Volatility Index and WTI oil price movements during the COVID-19 pandemic. *Energies*, 14(4147). <https://doi.org/10.3390/en14144147>
- Endi, E., Aipama, W., Razak, A., Sari, L., & Septiano, R. (2021). Stock price volatility during the COVID-19 pandemic: The GARCH model. *Investment Management and Financial Innovations*, 18(4). [https://doi.org/10.21511/imfi.18\(4\).2021.02](https://doi.org/10.21511/imfi.18(4).2021.02)
- Guliyev, H., & Mustafaye, H. (2022). Predicting the changes in the WTI crude oil price dynamics using machine learning models. *Resources Policy*, 77(102664). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102664>
- Haukkala, H. (2015). From cooperative to contested Europe? The conflict in Ukraine as a culmination of a long-term crisis in EU–Russia relations. *Journal of Contemporary European Studies*, 23(1). <https://doi.org/10.1080/14782804.2014.1001822>
- Janusz, P. (2013). Aktualna sytuacja na rynku gazu ziemnego – perspektywy rozwoju. *Polityka Energetyczna*, 16(2).
- Jong, M., Graaf, T., & Haesebrouck, T. (2022). A matter of preference: Taking sides on the NordStream 2 gas pipeline project. *Journal of Contemporary European Studies*, 30(2). <https://doi.org/10.1080/14782804.2020.1858763>
- Kemfert, C., Präger, F., Braunger, I., Hoffart, F., & Brauers, H., (2022). The expansion of natural gas infrastructure puts energy transitions at risk. *Nature Energy*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41560-022-01060-3>
- Khan, N., Arshad, A., Azam, M., Al-Marshadi, H., & Aslam, M. (2021). Modeling and forecasting the total number of cases and deaths due to pandemic. *Journal of Medical Virology*, 94(4). <https://doi.org/10.1002/jmv.27506>
- Lähde, T., & Giechaskie, B. (2021). Particle number emissions of gasoline, Compressed Natural Gas (CNG) and Liquefied Petroleum Gas (LPG) fueled vehicles at different ambient temperatures. *Atmosphere*, 12(89). <https://doi.org/10.3390/atmos12070893>
- Leszkiewicz-Kędzior, K. (2014). *Asymetryczne dostosowania cenowe na rynku paliw w Polsce*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. <https://doi.org/10.18778/7969-422-8>
- Li, X., Xu, C., Zhang, Y., Ruan, X., Li, G., & Wang, Y. (2016). Investigation into gas production from natural, applied energy gas hydrate: A review. *Applied Energy*, 172(1). <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.03.101>
- Lyócsaa, S., Baumöhl, E., Výrost, T., & Molná, P. (2020). Fear of the coronavirus and the stock markets. *Finance Research Letters*, 36(101735).
- Manowska, A., Rybak, A., Dylongand, A., & Pielot, J. (2021). Forecasting of natural gas consumption in Poland based on ARIMA-LSTM Hybrid Model. *Energies*, 14(8597). <https://doi.org/10.3390/en14248597>

- Mason, J., Veenstra, M., & Jeffrey, R. (2013). Evaluating metal-organic frameworks for natural gas storage. *Chemical Science*, 5(1).
- NBP. (2022). *Kursy walut*, <https://nbp.pl/home.aspx?f=/kursy/kursyc.html> (dostęp: 04.09.2022).
- Oksińska, B. (2022). *Rekordowe marże polskich rafinerii. Lotos: modelowa marża ma się nijak do cen na stacjach*. <https://businessinsider.com.pl/biznes/rekordowe-marze-polskich-rafinerii-orlenu-i-lotosu-modelowa-marza-ma-sie-nijak-docen/t97vhr3> (dostęp: 18.09.2022).
- Orlen. (2022). *Na wakacje tańsze tankowanie na stacjach*. https://orlen.pl/pl/o-firmie/media/komunikaty-prasowe/2022/czerwiec/tansze_paliwo_ORLEN, (dostęp: 04.09.2022).
- Parkiet.com. (2020). *Spadki nawet o 80 proc. Jak pandemia dusi przychody spółek*. <https://www.parkiet.com/analizy-rynkowe/art19873981-spadki-nawet-o-80-proc-jak-pandemia-dusi-przychody-spolek> (dostęp: 16 IX 2022).
- PGNiG. (2022). *Oświadczenie PGNiG SA w związku z pojawiającymi się w mediach nieprawdziwymi informacjami związanymi z wykorzystaniem gazociągu Baltic Pipe*. <https://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/oswiadczenie-pgnig-sa-w-zwiazku-z-pojawiajacymi-sie-w-mediach-nieprawdziwymi-informacjami-zwiazanymi-z-wykorzystaniem-gazociagu-baltic-pipe/newsGroupId/10184>, (dostęp: 16.09.2022).
- POPiHN. (2021). *Przemysł i handel naftowy. Raport roczny*. <https://popihn.pl/wp-content/uploads/2022/04/RAPORT-ZA-ROK-2021.pdf> (dostęp: 08.09.2022).
- Porozumienie między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Federacji Rosyjskiej o budowie systemu gazociągów dla tranzytu gazu rosyjskiego przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i dostawach gazu rosyjskiego do Rzeczypospolitej Polskiej, sporządzone w Warszawie dnia 25 sierpnia 1993 r., M.P. z 2011 r. nr 46, poz. 512. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wmp20110460512> (dostęp: 04.09.2022).
- Pszczółka, I. (2021). Międzynarodowe waluty safe haven - bezpieczna przystań w czasie kryzysu. *Optimum. Economic Studies*, 103(1). <https://doi.org/10.15290/oes.2021.01.103.06>
- Ptak, S., & Jakubiec, J. (2016). Ropa naftowa jako główny surowiec energetyczno-przemysłowy. *Nafta-Gas*, 72(6). <https://doi.org/10.18668/ng.2016.06.09>
- Sajniak, M. P. (2022). Funkcjonowanie terminalu ciekłego gazu ziemnego w Świnoujściu podczas pandemii COVID-19 w kontekście polityki energetycznej państwa. *Studia z Polityki Publicznej*, 9(2). <https://doi.org/10.33119/kszp/2022.2.7>
- Shen, Z. (2022). Optimal oil-based exotic options strategies under the background of war: An empirical study in the context of the Russia-Ukraine conflict. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 656(1). <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220603.158>
- Ślawiński, J. (2022). *Norweski Equinor dostarczy gaz do Polski*. <https://www.pb.pl/norweski-equinor-dostarczy-gaz-do-polski-1164618> (dostęp: 24.09.2022).
- Sokhanvar, A., & Bouri, E. (2022). Commodity price shocks related to the war in Ukraine and exchange rates of commodity exporters and importers. *Borsa Istanbul Review*, 22(5). <https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.09.001>
- Sun, Y. (2022). The impacts of wars on oil prices. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 670.
- Sydroruk, T., Stepanets, P., & Tymeichuk, I. (2019). Nord Stream 2 as a threat to national interests of Poland and Ukraine, *Studia Politica: Romanian Political Science Review*, 19(3-4).
- Szewczyńska, M., Pośniak, M., & Kowalska, J. (2020). Spaliny emitowane z silników Diesla, mierzone jako węgiel elementarny. *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy*, 4(106).
- Toborek-Mazur, J., Partacz, K., & Surówka, M. (2022). Energy Security as a premise for mergers and acquisitions on the example of the Multi-Energy Concern PKN Orlen in the face of the challenges of the 2020s, *Energies*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/en15145112>
- U.S. Geological Survey. <https://usgs.gov> (dostęp: 04.08.2022).
- Ustawa z dnia 13 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług, Dz.U. z 2022 r., poz. 196. <https://isap.sejm.gov.pl>
- Wutkie, M. (2020). Behawioralne aspekty inwestowania na rynkach finansowych. *Progress*, 7(1).
- Ye, M., Zyren, J., & Shoren, J. (2006). Forecasting short-run crude oil price using high- and low-inventory variables. *Energy Policy*, 34(17), 2736-2743. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.03.017>
- Zaremba, A., Kizys, R., Aharon, D., & Demir, E. (2020). Infected markets: Novel coronavirus, government interventions and stock return volatility around the globe. *Finance Research Letters*, 35(101597). <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101597>
- Zhang, D., Yu, M., & Ji, Q. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36(1).
- Zhang, J., Tan, Y., Zhang, T., Yu, K., Wang, X., & Zhao, Q. (2020). Natural gas market and underground gas storage development in China. *Journal of Energy Storage*, 20(101338). <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>
- Złoty, M. (2021). *Finansjalizacja wybranych rynków surowcowych na świecie*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

Dr Marcin Złoty

Pracownik Katedry Finansów i Inwestycji Międzynarodowych na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego. Jego zainteresowania naukowe są związane z rynkiem surowcowym i procesem finansjalizacji.

Dr Marcin Złoty

Employee of the Department of Finance and International Investments at the Faculty of Economics and Sociology at the University of Lodz. His scientific interests are related to the commodity market and the process of financialization.