

Paweł Kulpaka

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

e-mail: pawel.kulpaka@wp.pl

ORCID: 0000-0002-9413-8590

ANALIZA KSZTAŁTOWANIA SIĘ CEN WYBRANYCH SUROWCÓW W OKRESIE PANDEMII COVID-19

DOI: 10.15611/pn.2022.3.06

JEL Classification: B27, F14, Q11, Q17, Q43

© 2022 Paweł Kulpaka

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>

Cytuj jako: Kulpaka, P. (2022). Analiza kształtowania się cen wybranych surowców w okresie pandemii COVID-19. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 66(3).

Streszczenie: Artykuł jest poświęcony kształtowaniu się cen wybranych surowców w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022. Najważniejsze cele opracowania stanowią analiza wzrostu cen na rynkach surowcowo-rolnych, która jest obserwowana od połowy 2020 r., oraz wykazanie znaczącego zwiększenia się ich niestabilności. Z okresu badawczego wyodrębniono dwa podokresy: lata 2018-2019 oraz 2020-2021, i obliczono dla nich podstawowe miary ryzyka, którymi są: wariancje, odchylenia standardowe i współczynniki zmienności. Duży wzrost tych parametrów dotyczący wszystkich analizowanych surowców (ropa naftowa typu Brent, gaz ziemny na rynku zachodnioeuropejskim) oraz wybranych indeksów rynków towarowych jednoznacznie potwierdzają istotny wzrost fluktuacji cenowych na tych rynkach. Opracowanie powstało na podstawie wybranych pozycji literatury poświęconych tematyce rynków surowcowo-rolnych oraz publicznie dostępnych danych źródłowych pochodzących przede wszystkim z Międzynarodowego Funduszu Walutowego. W artykule zastosowano metodę badań nazywaną analizą danych wtórnych (*desk research*) oraz analizę wybranej literatury przedmiotu.

Słowa kluczowe: ceny surowców, giełdy towarowe, pandemia COVID-19.

1. Wstęp

Dostępność oraz ceny surowców i produktów rolno-spożywczych determinują funkcjonowanie realnej sfery gospodarki, wpływając jednocześnie na warunki i standard życia miliardów mieszkańców naszej planety. Bez ich wydobycia lub produkcji,

transportu oraz przetwarzania niemożliwe byłoby wytworzenie większości znanych nam dóbr konsumpcyjnych i inwestycyjnych. Kształtujące się na rynkach międzynarodowych ceny surowców i produktów rolno-spożywczych mają bardzo duży wpływ na hurtowe i detaliczne ceny większości dostępnych towarów i usług. Poprawne i stabilne funkcjonowanie rynków towarowych w dużym stopniu determinuje warunki naszego życia oraz dalsze funkcjonowanie gospodarki globalnej.

Cele artykułu stanowią analiza kształtowania się cen wybranych surowców oraz indeksów rynków towarowych w okresie pandemii COVID-19 oraz wykazanie znaczącego wzrostu ich niestabilności.

Początkowe punkty opracowania poświęcone są zagadnieniom teoretycznym: czynnikom determinującym ceny surowców oraz rodzajom rynków surowcowych. Następnie przedmiotem analizy uczyniono kształtowanie się cen ropy naftowej typu Brent oraz ich zmienność. W kolejnym punkcie pracy przeprowadzono podobne badanie dla cen gazu ziemnego na rynku zachodnioeuropejskim. W punkcie piątym zanalizowano kształtowanie się oraz zmienność wybranych indeksów rynków towarowych. Najważniejsze wnioski z przeprowadzonych badań zawarto w krótkim zakończeniu.

Artykuł powstał na podstawie wybranych pozycji literatury zajmujących się tematyką rynków surowcowo-rolnych oraz publicznie dostępnych danych źródłowych pochodzących przede wszystkim z Międzynarodowego Funduszu Walutowego. W opracowaniu zastosowano analizę danych wtórnych (*desk research*) oraz analizę wybranej literatury przedmiotu, które wybrano ze względu na zakres i cel analizy, a także ograniczoną objętość artykułu.

2. Czynniki determinujące ceny surowców

O cenach surowców oraz produktów rolno-spożywczych na rynkach decydują zmieniające się relacje pomiędzy popytem a podażą oraz występowanie ewentualnych interwencji ze strony poszczególnych państw. Zdecydowana dominacja modelu gospodarki otwartej oraz globalizacja i liberalizacja handlu, w tym swoboda eksportu i importu zdecydowanej większości surowców oraz produktów rolno-spożywczych, doprowadziły do integracji rynków krajowych w jeden globalny rynek surowcowo-rolny, który determinuje i wyznacza ceny tych produktów. Do najważniejszych czynników po stronie popytu, wpływających na ceny surowców lub produktów rolno-spożywczych, zalicza się: niską cenową elastyczność popytu, zmiany poziomu realnego zapotrzebowania, wielkość i zmiany zapasów, brak substytutów lub ich ograniczoną dostępność, tempo wzrostu produkcji przemysłowej, surowcowo-oszczędny wzrost gospodarczy, czynniki demograficzne, ze szczególnym uwzględnieniem drastycznego spadku przyrostu naturalnego w krajach rozwiniętych gospodarczo i postępujące procesy starzenia się społeczeństw, występowanie licznych kryzysów gospodarczych, cykliczne wahania zapotrzebowania (dobowe, sezonowe, roczne), wzrost wtórnego wykorzystania surowców znajdujących się w odpadach (recycling), wzrost świadomości

ekologicznej konsumentów (Podobiński, 1993, s. 27-40, 69-78, 126-144), realizowaną politykę monetarną determinującą koszty kredytu (Eden i Kay, 2019, s. 103-106), znaczący wzrost zainteresowania rynkami surowcowymi ze strony inwestorów finansowych (Tomaszewski, 2013, s. 145-158), finansjalizację rynków surowcowo-rolnych (Clayton, 2016, s. 118-120), dynamiczny rozwój transakcji czysto spekulacyjnych na tych rynkach (Seddon, 2020, s. 46-50).

Wśród najważniejszych czynników po stronie podaży, wpływających na ceny surowców oraz produktów rolno-spożywczych, wymienia się: dostępne złoża, zasoby oraz ich położenie, niską cenową elastyczność podaży, wzrost kosztów produkcji spowodowany stopniowym wyczerpywaniem się najłatwiej dostępnych zasobów, dużą kapitałochłonność produkcji, długie cykle inwestycyjne umożliwiające rozpoczęcie produkcji lub eksploatacji złoża, wysokie koszty stałe produkcji, transportu i magazynowania generujące duże ryzyko prowadzenia działalności gospodarczej, istniejące zdolności produkcyjne oraz stopień ich wykorzystania, dostępne technologie, postęp techniczny, nowe wynalazki, sezonowość produkcji, zaostrzanie krajowych i międzynarodowych przepisów oraz standardów w zakresie ochrony środowiska naturalnego (Podobiński, 1993, s. 27-40, 69-78, 126-144), aktywną działalność wielu pozarządowych organizacji proekologicznych, postępujące zmiany klimatyczne, utrzymującą się na wielu rynkach niedoskonałą konkurencję, w tym próby monopolizacji, oligopolizacji lub kartelizacji tych rynków (np. OPEC – Organizacja Państw Eksportujących Ropę Naftową, OAPEC – Organizacja Państw Arabskich Eksportujących Ropę Naftową), realizowaną politykę gospodarczo-społeczną lub handlową w państwach będących producentami i eksporterami tych dóbr (Chevallier i Ielpo, 2013, s. 87-149), położenie geopolityczne producentów i wynikające z niego ryzyko geopolityczne (Ito i Rose, 2011, s. 13-42).

Wielość i nieprzewidywalność czynników po stronie rynku zarówno popytowej, jak i po podażowej, ich wysoka złożoność oraz narastający stopień komplikacji i współzależności powodują, że skuteczne prognozowanie cen surowców oraz produktów rolno-spożywczych jest obecnie właściwie niemożliwe nawet w krótkim lub średnim okresie. Na potrzeby producentów, największych konsumentów oraz spekulantów zagadnieniami tymi ze zmiennym szczęściem zajmuje się wiele ośrodków badawczych, agend rządowych, instytucji finansowych oraz innych podmiotów. Instytucje te publikują dużą liczbę prognoz, które są weryfikowane przez zmieniające się dynamicznie realia rynkowe, z którymi często drastycznie się rozmiągają.

3. Podstawowe rodzaje rynków surowcowych

Pojęcie rynku jest różnie definiowane w ekonomii. Zazwyczaj przez rynek rozumie się ogół podmiotów zainteresowanych dokonaniem transakcji kupna-sprzedaży określonych towarów lub usług, z których jedna część reprezentuje podaż, a druga – popyt. Przecistawienie się popytu i podaży w określonym miejscu i czasie prowadzi do ustalenia się cen na określone walory będące przedmiotem obrotu, co

powoduje dojście części transakcji do skutku (Białecki, 1996, s. 28). W przeciwieństwie do wskazanej podmiotowej definicji rynku w węższym ujęciu – przedmiotowym – przez rynek rozumie się miejsce spotkań służące dokonywaniu transakcji kupna-sprzedaży (Wojciechowski, 1992, s. 9).

Stosując różne kryteria (np.: geograficzne, rodzajowe, prawne, ekonomiczne), definiuje się i charakteryzuje poszczególne rodzaje rynków. W przypadku rynków surowcowo-rolnych jednym z najistotniejszych jest podział ze względu na stopień zorganizowania. Wyróżniamy: rynki nieformalne, rynki formalne ułomne (przetargi, targi), rynki formalne (aukcje, giełdy) (Białecki, 1996, s. 29-44).

Uczestnicy rynków nieformalnych kontaktują się ze sobą i zawierają transakcje w dowolny sposób, zgodnie z obowiązującymi w danym miejscu i czasie przepisami prawa i zwyczajami handlowymi. W negocjowanych i zawieranych transakcjach nie są ograniczeni żadnymi regulaminami ani obowiązującymi formami organizacyjnymi rynków, na których handlują (Januskiewicz, 1991, s. 12-43). Rynki nieformalne tworzone są przez swobodnie negocjowane i zawierane transakcje kupna-sprzedaży różnorodnych dóbr lub usług. Znaczna część handlu na rynkach surowcowych odbywa się na tradycyjnych rynkach nieformalnych (Kulpaka, 2021, s. 12-14).

Na rynkach formalnych transakcje zawierane są w z góry określonym miejscu, czasie oraz zgodnie z obowiązującym regulaminem. Do klasycznych rynków formalnych, spełniających wszystkie trzy wymienione kryteria, zalicza się giełdy oraz aukcje (Białecki, 1996, s. 44). Rynki formalne ułomne spełniają tylko dwa z wymienionych trzech warunków. Przetargi odbywają się według określonych zasad (regulaminu) oraz w czasie ustalonym przez organizatora. Różne są natomiast miejsca ich ogłaszania i przeprowadzania. Dlatego klasyfikuje się je jako rynki formalne ułomne lub ewentualnie jednorazowo występujące rynki formalne (Urbański i Olszański, 1998, s. 91-115). Z kolei targi odbywają się w określonym z góry miejscu i czasie, ale nie zawiera się na nich transakcji zgodnie z obowiązującym regulaminem (Giruć, 2010, s. 12-13). Strony mają bardzo dużą swobodę negocjowania zarówno cenowych, jak i pozacenowych warunków ewentualnej przyszłej umowy. Targi, poprzez prezentację towarów oraz jednoczesne gromadzenie popytowej i podażowej strony rynku w tym samym miejscu i czasie, znacznie zwiększają prawdopodobieństwo zawarcia transakcji w przeszłości.

Rozwój handlu stopniowo doprowadził do powstania rynków formalnych ułomnych, a potem rynków formalnych: aukcji i giełd. W znacznym stopniu przyczyniło się to do usprawnienia obrotu gospodarczego, zwiększyło jego transparentność oraz otworzyło dostęp do wielu rynków małym i średnim przedsiębiorstwom, a także osobom fizycznym. Od kilku stuleci giełdy i aukcje rozwijają się niezwykle dynamicznie obok wciąż sprawnie działających rynków nieformalnych. Wieloma surowcami oraz towarami rolno-spożywczymi handluje się obecnie na rynkach zarówno nieformalnych, jak i na rynkach formalnych.

Giełda, a w mniejszym stopniu aukcje, mają obecnie bardzo duże znaczenie dla pozostałych rodzajów rynków, ponieważ często determinują poziom cen w skali glo-

balnej. Ceny w transakcjach pozagiełdowych ustalane są zazwyczaj na podstawie lub w odniesieniu do odpowiednich cen z transakcji giełdowych. W długoterminowych kontraktach standardem są klauzule pozwalające indeksować ceny na podstawie zmieniających się kursów giełdowych ze ściśle określonych i zdefiniowanych rynków surowcowo-rolnych. Na tej podstawie strony transakcji periodycznie uprawnione są do dokonywania renegocjacji obowiązujących cen, stosownie do zmieniających się realiów rynkowych odzwierciedlanych przez notowania giełdowe (Ito i Rose, 2013, s. 11-19). Choć większość handlu surowcami i towarami rolno-spożywczymi odbywa się obecnie na rynkach nieformalnych, ceny w tych transakcjach w znaczącym stopniu zdeterminowane są odpowiednimi notowaniami giełdowymi.

4. Ceny ropy naftowej w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022

Od początków XX w. ropa naftowa jest jednym z podstawowych surowców, od którego uzależnione jest funkcjonowanie gospodarki światowej. Najważniejszym punktem odniesienia (*benchmarks*) dla globalnego rynku tego surowca są notowania ropy naftowej typu Brent z Morza Północnego. Poza tym istotne znaczenie mają ceny ropy naftowej typu WTI (*West Texas Intermediate*) na kontynencie amerykańskim – w Stanach Zjednoczonych – oraz ropy naftowej lekkiej arabskiej w Dubaju (*Arabian Light Dubai*). Poszczególne gatunki ropy naftowej różnią się lepkością, gęstością, składem chemicznym, kalorycznością oraz pozostałymi właściwościami, które w pewnym stopniu determinują koszty oraz sposób produkcji paliw i innych substancji z tego surowca w rafineriach i innych ośrodkach przemysłu chemicznego, jednak ich ceny są ze sobą bardzo silnie skorelowane (Kulpaka, 2021, s. 102).



Rys. 1. Ceny kasowej ropy naftowej typu Brent w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022 (Europe Brent Spot Price FOB UK, w dolarach USD za baryłkę, ceny bieżące)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

W latach 2018-2019 średnia cena baryłki ropy naftowej typu Brent wynosiła 67,55 dolara. Notowania tego surowca kształtowały się w przedziale od 56,46 za baryłkę do 80,47 dolara za baryłkę i były dość stabilne. Wartość obliczonego współczynnika zmienności dla tego okresu wyniosła zaledwie 0,1.

Wybuch pandemii COVID-19 oraz wprowadzone w wielu państwach ograniczenia w przemieszczaniu się doprowadziły do załamania się globalnego zapotrzebowania na ten surowiec. Średnia cena baryłki ropy naftowej typu Brent spadła w marcu 2020 r. do 32,98 dolara, w kwietniu 2020 r. – do zaledwie 23,34 dolara, aby wzrosnąć w maju 2020 r. do 31,02 dolara. Gwałtownemu spadkowi popytu towarzyszyła nieelastyczna podaż tego surowca. Brak możliwości szybkiego ograniczenia wydobycia i produkcji skutkowało wyczerpaniem się globalnych możliwości magazynowania ropy naftowej oraz produktów ropopochodnych, czego efektem było gwałtowne, nieobserwowane od wielu lat załamanie się cen tych towarów.

W drugiej połowie 2020 r. wraz z wdrożeniem istotnej globalnej redukcji wydobycia ropy naftowej, realizowanej w wyniku osiągniętego porozumienia międzynarodowego pod egidą Stanów Zjednoczonych, oraz ze stopniowym odbudowywaniem się popytu na ten surowiec ceny ropy naftowej zaczęły rosnąć. Trend ten był kontynuowany w 2021 r. W ostatnich miesiącach tamtego okresu cena baryłki ropy naftowej typu Brent mieściła się przedziale od 70 do 85 dolarów.

W latach 2020-2021 średnia cena baryłki ropy naftowej typu Brent ukształtowała się na poziomie 55,64 dolara. Jej notowania wahały się od zaledwie 23 dolarów do 85 dolarów za baryłkę i były dość niestabilne. Potwierdza to wartość obliczonego współczynnika zmienności, który ukształtował się na poziomie 0,29, rosnąc prawie trzykrotnie w porównaniu z poprzednim podokresem analizy.

Tabela 1. Charakterystyka zmienności cen kasowych ropy naftowej Brent w okresie styczeń 2018-grudzień 2021

Wyszczególnienie	Lata 2018-2019	Lata 2020-2021
Cena średnia (w USD za baryłkę)	67,55	55,64
Cena minimalna (w USD za baryłkę)	56,46	23,34
Cena maksymalna (w USD za baryłkę)	80,47	82,06
Wariancja	41,29	262,66
Odchylenie standardowe	6,43	16,21
Współczynnik zmienności	0,10	0,29

Źródło: obliczenia własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

W pierwszych miesiącach 2022 r. wraz z narastaniem napięcia na granicy rosyjsko-ukraińskiej notowania ropy naftowej zaczęły rosnąć, a po wybuchu otwartej wojny pomiędzy tymi państwami w lutym 2022 r. przekroczyły poziom 100 dolarów za baryłkę, rosnąc w marcu do ponad 110 dolarów. Pomimo pewnych spadków cen tego surowca w kwietniu 2022 r. notowania ropy naftowej pozostawały na bardzo

wysokich poziomach. Utrzymywanie się ceny tego podstawowego nośnika energii dla gospodarki światowej na poziomie powyżej 100 dolarów za baryłkę będzie miało negatywny wpływ na globalny wzrost gospodarczy oraz musi przełożyć się na dalszy wzrost inflacji w wielu państwach. Cena za wojnę rozpętaną przez Rosję, którą będą musieli zapłacić ludzie na całym świecie w formie wyższej inflacji, szybko drożących wielu dóbr i usług, a nawet ograniczeń lub całkowitego braku ich dostępności, może być naprawdę bardzo wysoka.

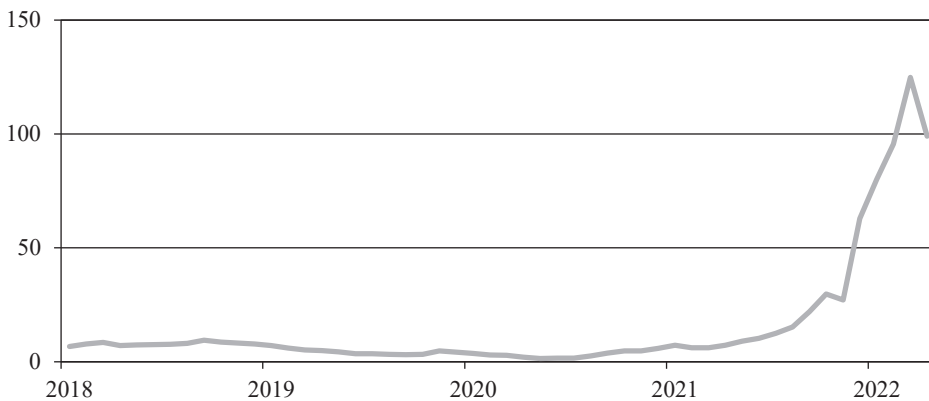
5. Kształtowanie się cen gazu ziemnego na rynku zachodnioeuropejskim w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022

Drugim najważniejszym surowcem energetycznym, którego rola i znaczenie w gospodarce światowej w ostatnich latach znacząco wzrosła, jest gaz ziemny. Przez wiele lat ceny gazu uzależnione były bezpośrednio od cen ropy naftowej i były wyznaczane na podstawie jej notowań. Sytuacja ta zaczęła się powoli zmieniać w początkach lat 90. XX w. Gazem ziemnym oraz różnymi instrumentami pochodnymi opartymi na cenach gazu zaczęto handlować na giełdach. Rewolucji łupkowej, która dokonała się w XXI w. i poskutkowała bardzo dużym wzrostem produkcji tego surowca, szczególnie w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, towarzyszył rozwój światowego rynku skroplonego gazu w postaci LNG (*Liquid Natural Gas*). Jest to oczyszczony metan, który po schłodzeniu w specjalnym terminalu do temperatury ok. -162°C staje się cieczą i może być transportowany specjalistycznymi statkami (metanowce), cysternami kolejowymi lub samochodowymi. Po ogrzaniu w terminalu regazyfikacyjnym staje się ponownie gazem i jest wtłaczany do systemu gazociągów. Przy tym z 1 m^3 LNG uzyskuje się po ponownej gazyfikacji ponad 600 m^3 tradycyjnego gazu ziemnego. Upowszechnienie się handlu gazem na giełdach, rewolucja łupkowa, rozwój światowego rynku LNG, bardzo znaczący wzrost liczby terminali do skraplania i ponownej gazyfikacji metanu, ilościowy i jakościowy rozwój floty statków do przewozu LNG (metanowców) stopniowo uniezależniły ceny gazu ziemnego od notowań ropy naftowej na przełomie pierwszej i drugiej dekady XXI w. (Kulpaka, 2017, s. 155). Ponadto obok długoterminowych – wieloletnich – kontraktów, które były charakterystyczne dla międzynarodowego handlu gazem ziemnym, rozwinął się rynek umów krótkoterminowych, dotyczących nawet pojedynczych dostaw statkami lub gazociągami.

W Europie Zachodniej najważniejszym punktem odniesienia (*benchmarks*) wyznaczającym ceny gazu ziemnego są jego notowania na hurtowym rynku europejskim w Niderlandach (Netherlands TTF Natural Gas). Na rysunku 2 przedstawiono kształtowanie się cen tego surowca na tym rynku w okresie od stycznia 2018 r. do kwietnia 2022 r. w dolarach amerykańskich za MMBTU. BTU to jednostka energii potrzebna do podniesienia lub obniżenia temperatury jednego funta wody o jeden stopień Fahrenheita. Na rynku gazu ziemnego jeden milion BTU (1 MMBTU) jest ekwiwalentem $1,054615\text{ GJ}$ (gigadzula). Jeden MMBTU jest rów-

ny 28,263682 m³ gazu ziemnego o ściśle zdefiniowanym składzie chemicznym, w określonej temperaturze, pod określonym ciśnieniem. Tysiąc metrów sześciennych gazu ziemnego odpowiada wielkości ok. 35,4 MMBTU. Są to jednostki miary dość powszechnie stosowane w handlu tym surowcem (Kulpaka, 2021, s. 107).

W latach 2018-2019 średnia cena gazu ziemnego na rynku zachodnioeuropejskim wynosiła 6,18 dolara za MMBTU. Notowania tego surowca kształtowały się od 3,09 dolara za MMBTU do 9,52 dolara za MMBTU i charakteryzowały się dużo mniejszą stabilnością w porównaniu z wcześniej analizowanymi cenami ropy naftowej typu Brent. Wartość obliczonego współczynnika zmienności dla cen gazu ziemnego w tym okresie wyniosła 0,32 i była przeszło trzykrotnie większa w porównaniu z wielkością tego samego parametru dla notowań ropy naftowej.



Rys. 2. Ceny gazu ziemnego na hurtowym rynku europejskim w Holandii w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022 (w USD za MMBTU, ceny bieżące)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

Wybuch pandemii COVID-19 i towarzyszące jej w wielu państwach polityki daleko idących restrykcji spowodowały gwałtowny spadek zapotrzebowania na energię. W konsekwencji w pierwszej połowie 2020 r. ceny gazu ziemnego na rynku zachodnioeuropejskim załamały się. Notowania tego surowca spadły z 4,23 dolara za MMBTU w grudniu 2019 r. do zaledwie 1,45 dolara za MMBTU w maju 2020 r. W drugiej połowie 2020 r. ceny gazu ziemnego zaczęły rosnąć i w końcu czwartego kwartału kształtowały się na poziomie 5,83 dolara za MMBTU. Trend ten z jeszcze większą siłą był kontynuowany w kolejnym roku.

Bardzo duże ograniczenie dostaw gazu ziemnego przez Rosję w 2021 r. w ramach zawieranych i realizowanych kontraktów krótkoterminowych i ograniczenie się w dużym stopniu do wywiązywania się tylko z zawartych wcześniej umów długoterminowych doprowadziły do wystąpienia niedoborów tego surowca w Europie Zachodniej. W konsekwencji pod koniec trzeciego kwartału 2021 r. ceny gazu ziem-

nego wzrosły do ponad 22 dolarów za MMBTU, osiągając w grudniu pułap prawie 63 dolarów za MMBTU. Tak wysokich cen na rynku gazu ziemnego nigdy wcześniej nie obserwowano.

W latach 2020-2021 średnia cena gazu ziemnego w Europie Zachodniej wynosiła 10,59 dolara za MMBTU i była bardzo wysoka. Jej notowania mieściły się w przedziale od 1,45 dolara za MMBTU do 62,91 dolara za MMBTU i były ekstremalnie niestabilne. Potwierdza to wartość obliczonego współczynnika zmienności, który ukształtował się na poziomie 1,26. Ograniczenie dostaw błękitnego paliwa przez Rosję spowodowało wystąpienie jego niedoborów na rynku europejskim i doprowadziło do sytuacji, w której ceny gazu stały się zupełnie nieprzewidywalne.

Tabela 2. Charakterystyka zmienności cen bieżących gazu ziemnego na hurtowym rynku europejskim w Holandii w okresie styczeń 2018-grudzień 2021

Wyszczególnienie	Lata 2018-2019	Lata 2020-2021
Cena średnia (w USD za MMBTU)	6,18	10,59
Cena minimalna (w USD za MMBTU)	3,09	1,45
Cena maksymalna (w USD za MMBTU)	9,52	62,91
Wariancja	3,97	178,54
Odchylenie standardowe	1,99	13,36
Współczynnik zmienności	0,32	1,26

Źródło: obliczenia własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

Początek 2022 r. charakteryzował się dalszymi wzrostami cen gazu ziemnego w Europie Zachodniej. Po rozpoczęciu wojny na Ukrainie cena tego paliwa osiągnęła w lutym poziom ponad 95 dolarów za MMBTU, a w marcu – prawie 125 dolarów za MMBTU. W kwietniu 2022 r. wraz z końcem zimy i przejściowym spadkiem zapotrzebowania na błękitne paliwo oraz ze wzrostem importu gazu skroplonego w postaci LNG drogą morską z innych kierunków dostaw ceny tego surowca spadły do 99 dolarów za MMBTU.

Wiele państw członkowskich Unii Europejskiej jest bardzo mocno uzależnionych od importu węgłowodórów z Rosji. Przy założeniu konieczności zachowania w miarę normalnego funkcjonowania gospodarek tych krajów oraz ich społeczeństw właściwie nie ma możliwości całkowitej rezygnacji z importu ropy naftowej i gazu ziemnego z Rosji w krótkim okresie, tj. w perspektywie najbliższych kilku lat. Nawet cena, którą trzeba będzie zapłacić za częściowe ograniczenie korzystania z rosyjskich węgłowodórów, poszukiwanie ich alternatywnych dostawców oraz nowych źródeł energii, będzie bardzo wysoka. Koszty te w ostatecznym rozrachunku będą musiały ponieść społeczeństwa państw zachodnioeuropejskich w postaci wyższych cen dóbr i usług oraz związanego z tym spadku poziomu i standardu życia.

6. Analiza wybranych indeksów rynków towarowych w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022

Obecnie opracowywanych i publikowanych jest bardzo wiele indeksów rynków towarowych. Zajmują się tym zarówno organizacje międzynarodowe, instytucje publiczne, urzędy statystyczne, ośrodki akademickie, organizacje pozarządowe, jak również prywatne firmy, głównie z sektora finansowego (np.: Thomson Reuters, JP Morgan, Deutsche Bank). W ostatnich dekadach nastąpił niezwykle dynamiczny ilościowy i jakościowy rozwój przeróżnych wskaźników pozwalających na śledzenie i analizowanie zmieniających się tendencji cenowych na rynkach surowcowo-rolnych.

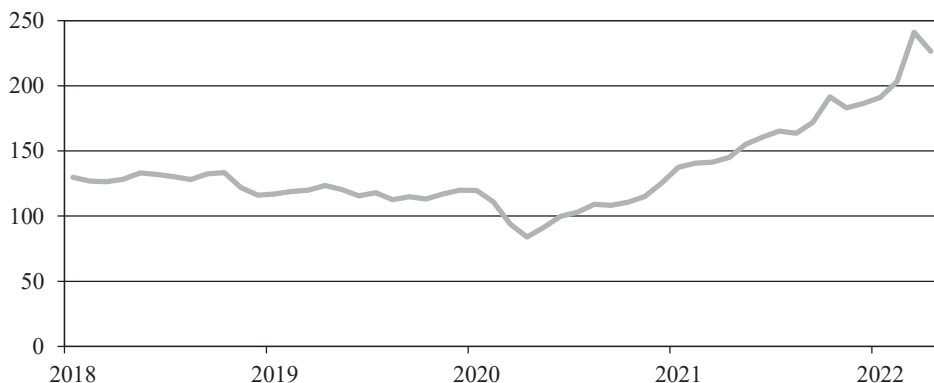
Popularnymi indeksami rynków towarowych, pozwalającymi na syntetyczne śledzenie i badanie ich notowań na rynkach globalnych, są wskaźniki opracowywane i publikowane przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy. Są one obliczane na podstawie bieżących notowań dolarowych z rynków kasowych. Średni poziom cen z 2016 r. przyjmowany jest jako 100 punktów. W artykule do analizy wybrano: szeroki indeks cen surowców (All Commodity Price Index), indeks cen produktów rolnych (Agriculture Price Index) oraz indeks cen metali (Metals Price Index).

W latach 2018-2019 średnia wartość szerokiego indeksu cen surowców ukształtowała się na poziomie 122,88 punktu. Wskaźnik ten w tym okresie charakteryzował się bardzo dużą stabilnością. Jego wartości mieściły się w przedziale od 112,71 do 133,43 punktu. Wartość obliczonego współczynnika zmienności wynosiła zaledwie 0,05.

Wybuch pandemii COVID-19 doprowadził do spadku wartości szerokiego indeksu cen surowców z poziomu 120 punktów w końcu 2019 r. do zaledwie 84 punktów w kwietniu 2020 r. Począwszy od maja 2020 r., wartości tego indeksu zaczęły rosnąć, osiągając poziom ponad 125 punktów w grudniu. Trend ten był kontynuowany w 2021 r. W czerwcu wartość badanego wskaźnika przekroczyła pułap 160 punktów, a w czwartym kwartale oscylowała w przedziale od 182 do 192 punktów. Oznacza to, że w ciągu zaledwie półtora roku, pomiędzy majem 2020 r. a czwartym kwartałem 2021 r., ceny surowców i dóbr rolno-spożywczych wzrosły o ponad 128%.

W latach 2020-2021 średnia wartość szerokiego indeksu cen surowców ukształtowała się na poziomie 133,87 punktu. Jego wartości wahały się od 83,97 do 191,52 punktu. Wartość obliczonego współczynnika zmienności wzrosła prawie pięciokrotnie w porównaniu z poprzednio analizowanym okresem 2018-2019 i ukształtowała się na poziomie 0,24. Wskaźnik ten w tym okresie charakteryzował się znacznie większą zmiennością.

W pierwszych miesiącach 2022 r. wartości szerokiego indeksu cen surowców w dalszym ciągu rosły, osiągając: 191 punktów w styczniu, 203 punkty w lutym i aż 241 punktów w marcu. W kwietniu wartość badanego wskaźnika spadła do 226,5 punktu. Świadczy to o dalszym znaczącym wzroście cen surowców i dóbr rolno-spożywczych, na podstawie których obliczany jest ten indeks, w okresie poprzedzającym wybuch wojny na Ukrainie oraz w pierwszych tygodniach trwania tego konfliktu.



Rys. 3. Szeroki indeks cen surowców w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022
(All Commodity Price Index opracowywany i publikowany przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy na podstawie bieżących dolarowych cen z rynków kasowych, średnie ceny z roku 2016 – 100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

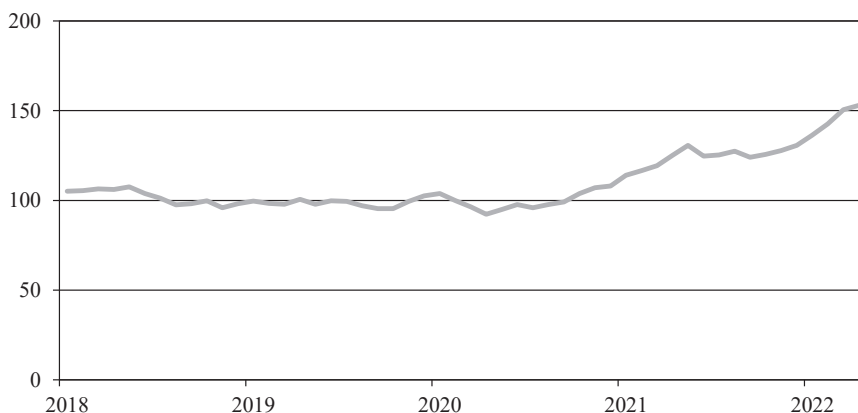
Tabela 3. Charakterystyka zmienności szerokiego indeksu cen surowców – All Commodity Price Index – w okresie styczeń 2018-grudzień 2021

Wyszczególnienie	Lata 2018-2019	Lata 2020-2021
Wartość średnia	122,88	133,87
Wartość minimalna	112,71	83,97
Wartość maksymalna	133,43	191,52
Wariancja	44,79	1 009,64
Odchylenie standardowe	6,69	31,77
Współczynnik zmienności	0,05	0,24

Źródło: obliczenia własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

Indeks cen produktów rolnych (Agriculture Price Index) w latach 2018-2019 charakteryzował się bardzo dużą stabilnością. Wielkość obliczonego współczynnika zmienności wyniosła zaledwie 0,03. Wartości badanego indeksu wahały się od 95,37 punktu do 107,54 punktu. Średnia wartość analizowanego wskaźnika wyniosła 102,76 punktu.

W latach 2020-2021 średnia wartość indeksu cen produktów rolnych ukształtowała się na poziomie 112,01 punktu. Jego wartości wahały się od 92,28 punktu do 130,74 punktu. Wartość obliczonego współczynnika zmienności wzrosła czterokrotnie w porównaniu z poprzednio analizowanym okresem 2018-2019 i ukształtowała się na poziomie 0,12. Świadczy to o istotnym wzroście zmienności cen żywności, który wystąpił podczas pandemii COVID-19.



Rys. 4. Indeks cen produktów rolnych w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022 (Agriculture Price Index opracowywany i publikowany przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy na podstawie bieżących dolarowych cen z rynków kasowych, średnie ceny z roku 2016 – 100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

Tabela 4. Charakterystyka zmienności indeksu cen produktów rolnych – Agriculture Price Index – w okresie styczeń 2018-grudzień 2021

Wyszczególnienie	Lata 2018-2019	Lata 2020-2021
Wartość średnia	102,76	112,01
Wartość minimalna	95,37	92,28
Wartość maksymalna	107,54	130,74
Wariancja	12,69	174,67
Odchylenie standardowe	3,56	13,22
Współczynnik zmienności	0,03	0,12

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych (International Monetary Fund, b.d.).

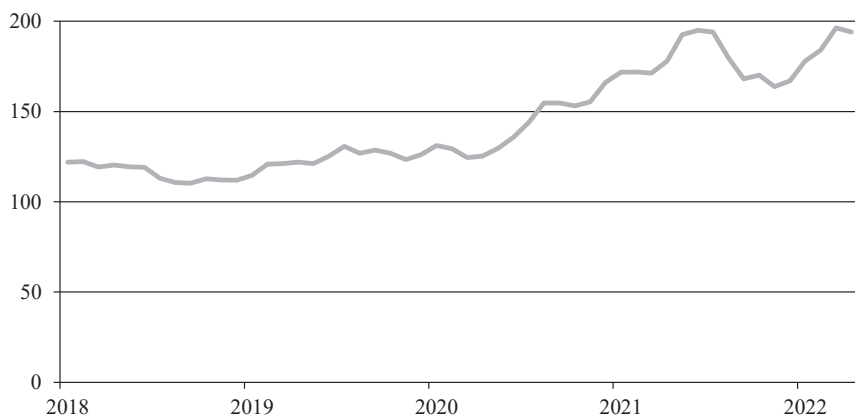
W 2021 r. ceny produktów rolnych zaczęły rosnąć. Wartość badanego wskaźnika wzrosła z poziomu 107,94 punktu w grudniu 2020 r. do ponad 130 punktów w końcu 2021 r. W pierwszych miesiącach 2022 r. trend ten nasilił się. Wartość indeksu cen produktów rolnych przekroczyła poziom 136 punktów w styczniu, 142 punktów w lutym, 150 punktów w marcu i zbliżyła się do 153 punktów w kwietniu. Spowodowane to było przede wszystkim: bardzo istotnym ograniczeniem możliwości wywozu żywności z Ukrainy (blokada szlaków morskich przez Morze Czarne od wybuchu wojny 24 lutego), która jest jednym z największych eksporterów dóbr rolno-spożywczych na świecie, szybko drożącymi nawozami, czego z kolei przyczyną był drastyczny wzrost cen gazu ziemnego, z którego są produkowane, wzrostem kosztów produkcji w wyniku m.in. wzrostu cen ropy naftowej na rynkach światowych oraz nieurodzajem,

który wystąpił na kontynencie afrykańskim. Skutkami tak drastycznego wzrostu cen żywności oraz ograniczonej dostępności tych podstawowych dla życia człowieka dóbr najprawdopodobniej będą klęska głodu, która wystąpi w wielu państwach, zamieszki, przewroty i rewolucje oraz niespotykana od dekad fala migracji. Globalna cena, jaką w najbliższych miesiącach przyjdzie światu zapłacić za rosyjski imperializm i niesprovokowaną agresję na Ukrainę, może być niewyobrażalna.

Średnia wartość indeksu cen metali (Metals Price Index) w latach 2018-2019 ukształtowała się na poziomie 120 punktów. Wskaźnik ten w tym okresie charakteryzował się bardzo dużą stabilnością. Jego wartości mieściły się w przedziale od 110 punktów do 131 punktów. Wielkość obliczonego współczynnika zmienności wynosiła, podobnie jak w przypadku szerokiego indeksu cen surowców, 0,05.

Na przełomie maja i czerwca 2020 r. ceny metali na rynkach światowych zaczęły rosnąć. W drugiej połowie roku wartości indeksu cen metali przekraczały w sposób trwały 150 punktów. Trend ten był kontynuowany do lipca 2021 r., kiedy to wartość badanego wskaźnika wahała się w okolicach 195 punktów. W drugiej połowie roku ceny metali na rynkach światowych spadły. W czwartym kwartale 2021 r. indeks cen metali przyjmował wartości z przedziału 160-170 punktów.

W latach 2020-2021 średnia wartość indeksu cen metali ukształtowała się na wysokim poziomie 159 punktów. Jego wartości mieściły się w przedziale od 124,55 punktu do 194,96 punktu. Wartość obliczonego współczynnika zmienności wzrosła ponad dwukrotnie w porównaniu z poprzednio analizowanym okresem 2018- 2019 i ukształtowała się na poziomie 0,13. Świadczy to o istotnym wzroście zmienności cen metali, który wystąpił podczas pandemii COVID-19.



Rys. 5. Indeks cen metali w okresie styczeń 2018-kwiecień 2022 (Metals Price Index opracowywany i publikowany przez Międzynarodowy Fundusz Walutowy na podstawie bieżących dolarowych cen z rynków kasowych, średnie ceny z roku 2016 – 100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

Tabela 5. Charakterystyka zmienności indeksu cen metali – Metals Price Index – w okresie styczeń 2018-grudzień 2021

Wyszczególnienie	Lata 2018-2019	Lata 2020-2021
Wartość średnia	120,03	159,44
Wartość minimalna	110,28	124,55
Wartość maksymalna	130,73	194,96
Wariancja	34,25	455,31
Odchylenie standardowe	5,85	21,34
Współczynnik zmienności	0,05	0,13

Źródło: obliczenia własne na podstawie (International Monetary Fund, b.d.).

Pierwsze miesiące 2022 r. ponownie przyniosły istotne wzrosty cen metali na rynkach światowych. Wartości badanego indeksu ukształtowały się na poziomie 178 punktów w styczniu, 184 punktów w lutym oraz około 195 punktów w marcu i kwietniu. Narastanie napięcia na granicy rosyjsko-ukraińskiej, a następnie wybuch wojny pomiędzy tymi państwami 24 lutego 2022 r. spowodowały istotny wzrost cen omawianych surowców na rynkach światowych. Niestety w najbliższych miesiącach musi się to przełożyć na wyższe ceny wielu dóbr konsumpcyjnych i inwestycyjnych, poczynając od napojów pakowanych w puszki, przez pralki i lodówki, na samochodach, maszynach, urządzeniach i prętach zbrojeniowych kończąc. Wytworzenie bardzo wielu produktów bez wykorzystania różnorodnych podzespołów lub komponentów zbudowanych z metali nie jest możliwe.

7. Zakończenie

Lata 2018-2019 charakteryzowały się stabilnymi cenami surowców oraz dóbr rolno-spożywczych. W okresie pandemii COVID-19 w dwóch pierwszych kwartałach 2020 r. nastąpił najpierw gwałtowny spadek cen surowców oraz dóbr rolno-spożywczych, a następnie, poczynając od przełomu maja i czerwca, obserwowano odwrócenie się tych tendencji. W 2021 r. oraz na początku 2022 r. ceny tych dóbr na rynkach światowych w dalszym ciągu rosły i kształtowały się na bardzo wysokich poziomach. Spowodowało to bardzo istotny wzrost zmienności cen surowców oraz dóbr rolno-spożywczych, czego potwierdzeniem jest kilkukrotny wzrost wartości analizowanych w artykule współczynników zmienności. Niestety w najbliższych miesiącach musi się to przełożyć na dalszy wzrost inflacji w większości państw świata oraz spadek poziomu i standardu życia miliardów mieszkańców naszej planety spowodowany nieuchronnym wzrostem cen dóbr konsumpcyjnych i inwestycyjnych. Żadna realizowana polityka monetarna lub fiskalna nie zdoła w pełni złagodzić lub zamortyzować globalnego szoku podażowego o takim rozmiarze.

Literatura

- Białecki, K. P. (1996). *Operacje handlu zagranicznego*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Chevallier, J. i Ielpo, F. (2013). *The economics of commodity markets*. Chichester: Wiley.
- Clayton, B. C. (2016). *Commodity markets and the global economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Eden, M. i Kay, B. S. (2019). Safe assets as commodity money. *Journal of Money Credit and Banking*, 51(6).
- Giruć, P. (2010). *Giedy towarowe we współczesnej gospodarce*. Gdańsk: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania.
- Ito, K. i Rose, A. K. (red.). (2011). *Commodity prices and markets*. Chicago, London: The University of Chicago Press.
- Januszkiewicz, W. (red.). (1982). *Giedy w gospodarce światowej*. Warszawa: PWE.
- Kulpaka, P. (2017). Tendencje cenowe na wybranych rynkach surowcowych w latach 2000-2016. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (475).
- Kulpaka, P. (2021). *Giedy towarowe w gospodarce*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- Podobiński, A. (1993). *Ceny surowców mineralnych w handlu międzynarodowym*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Seddon, J. (2020). Merchants against bankers: The financialization of commodity markets. *Review of International Political Economy*, 27(3).
- Tomaszewski, J. (2013). *Instrumenty towarowe jako forma inwestycji alternatywnych w portfelach inwestorów finansowych*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- Urbański, S. i Olszańska, A. (1998). *Zorganizowane rynki towarowe: giedy towarowe, aukcje, centra handlu hurtowego, targi i wystawy*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.
- Wojciechowski, H. (1992). *Międzynarodowe rynki towarowe: struktura – organizacja*. Warszawa: PWE.
- International Energy Agency. (b.d.). Pobrane z www.iea.org
- International Monetary Fund. (b.d.). Pobrane 28, 29 maja, 1 czerwca 2022 z <http://www.imf.org/en/Research/commodity-prices>

ANALYSIS OF THE PRICE DEVELOPMENT OF SELECTED RAW MATERIALS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Abstract: The paper focuses on the price development of selected raw materials between January 2018 and April 2022. Its most important aim is to analyze the increase in prices in commodity and agricultural markets, which has been observed since mid-2020, and to demonstrate a significant growth in the volatility. Two sub-periods were distinguished from the research period: 2018-2019 and 2020-2021 and the basic risk measures were calculated for them, which are: variances, standard deviations, and coefficients of variation. The research was based on the selected literature of the subject and publicly available data sources. In the work the analysis of secondary data (desk research) and the study of the selected literature were used. The conducted research significantly proves the substantial increase in price fluctuations in these markets.

Keywords: raw material prices, commodity exchanges, COVID-19 pandemic.