

Ekonomia i biznes

Czy warto było inwestować w złoto i inne metale szlachetne w okresie kryzysu subprime?

Eliza Buszkowska

Wstęp

Transakcje na rynku metali szlachetnych to transakcje nierzeczywiste, które służą uchronieniu się przed stratami wynikającymi z wahań cen bądź spekulacji oraz transakcje rzeczywiste. Dwoma najważniejszymi rynkami metali szlachetnych są Londyńska Giełda Metali i Nowojorska Giełda Towarowa.

W niniejszej pracy sprawdzono, czy kryzys *subprime* lat 2007–2009 przełożył się na wzrost zależności między metalami szlachetnymi oraz, czy istniały powiązania notowań metali szlachetnych ze zmiennością indeksu WIG20. Korelacje metali szlachetnych z indeksem S&P 500 oraz EAFE, a tym samym ich zastosowanie do konstrukcji zdywersyfikowanych portfeli, badano w pracy Drapera, Faffa i Hillier (2006). Sprawdzone szeregi metali mają podobne własności ekonometryczne do większości instrumentów finansowych, tzn., na przykład, są wrażliwe na sygnały zewnętrzne. Następnie zweryfikowano, czy metale w okresie kryzysu bardziej reagowały na impulsy ujemne niż dodatnie, czyli czy istniał efekt dźwigni, co charakteryzuje główne indeksy giełdowe (Vyrosl, Baumhol 2009). Ponadto poruszono problem, czy popularne modele zmienności GARCH(1,1) są najlepszymi modelami progностycznymi dla kruszców. Tę właściwość dla indeksu WIG20, oraz różnych innych szeregów finansowych stwierdzono w pracach (Doman, 2005) oraz (Hansena i Lunde 2004). Najważniejszym problemem tej pracy jest odpowiedź na pytanie, czy w okresach kryzysów finansowych wzrosła zmienność metali w porównaniu do zmienności spółek i czy istniało wysokie prawdopodobieństwo wartości skrajnych, czyli czy inwestycja w metale szlachetne była bardziej bezpieczna od inwestycji w spółki giełdowe. Na końcu sprawdzono, czy złoto na rynku reagowało na ważne wydarzenia związane z kryzysem *subprime*. Przedmiotem analiz były metale szlachetne: **złoto, srebro, platyna i pallad**.

Uważa się powszechnie, że metale szlachetne

są bardziej bezpieczną formą inwestycji. Przekłada się to na mniejszą zmienność ich zwrotów w porównaniu do zwrotów z indeksów giełdowych i mniejsze prawdopodobieństwo zwrotów skrajnych. Są one bowiem traktowane często jako dobra lokata kapitału na niepewne czasy.

Artykuł pozwoli bardziej pewnie inwestować w metale szlachetne, przewidywać ich zmienność i wartości ekstremalne, a zatem określać związane z nimi ryzyko rynkowe. Spowoduje lepsze poznanie kryzysu *subprime* i kryzysu finansowego lat osiemdziesiątych.

Zastosowane modele matematyczne:

W pracy stosuje się takie narzędzia do pomiaru ryzyka, jak zmienność historyczna oraz kwantyl empiryczny. Zmienność historyczna jest miarą statystyczną, wyliczaną na podstawie notowań z przeszłości. Wyrażana jest w procentach. Można ją wyznaczyć w oparciu o następującą formułę:

$$ZH = 16 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{20} [\ln(W_{i-20} / W_{i-21}) - WW]^2}{20}} \cdot 100\%,$$
$$WW = \frac{\sum_{i=1}^{20} \ln(W_{i-20} / W_{i-21})}{21}, \quad (1)$$

W_t – notowanie instrumentu finansowego w chwili t

21-sesyjne okno jest kompromisem między uwzględnieniem **dostatecznej ilości informacji**, a obciążeniem wyników **historią procesu**. Wyliczając zmienność historyczną, możemy zobaczyć, jak bardzo zmienny był badany instrument w przeszłości.

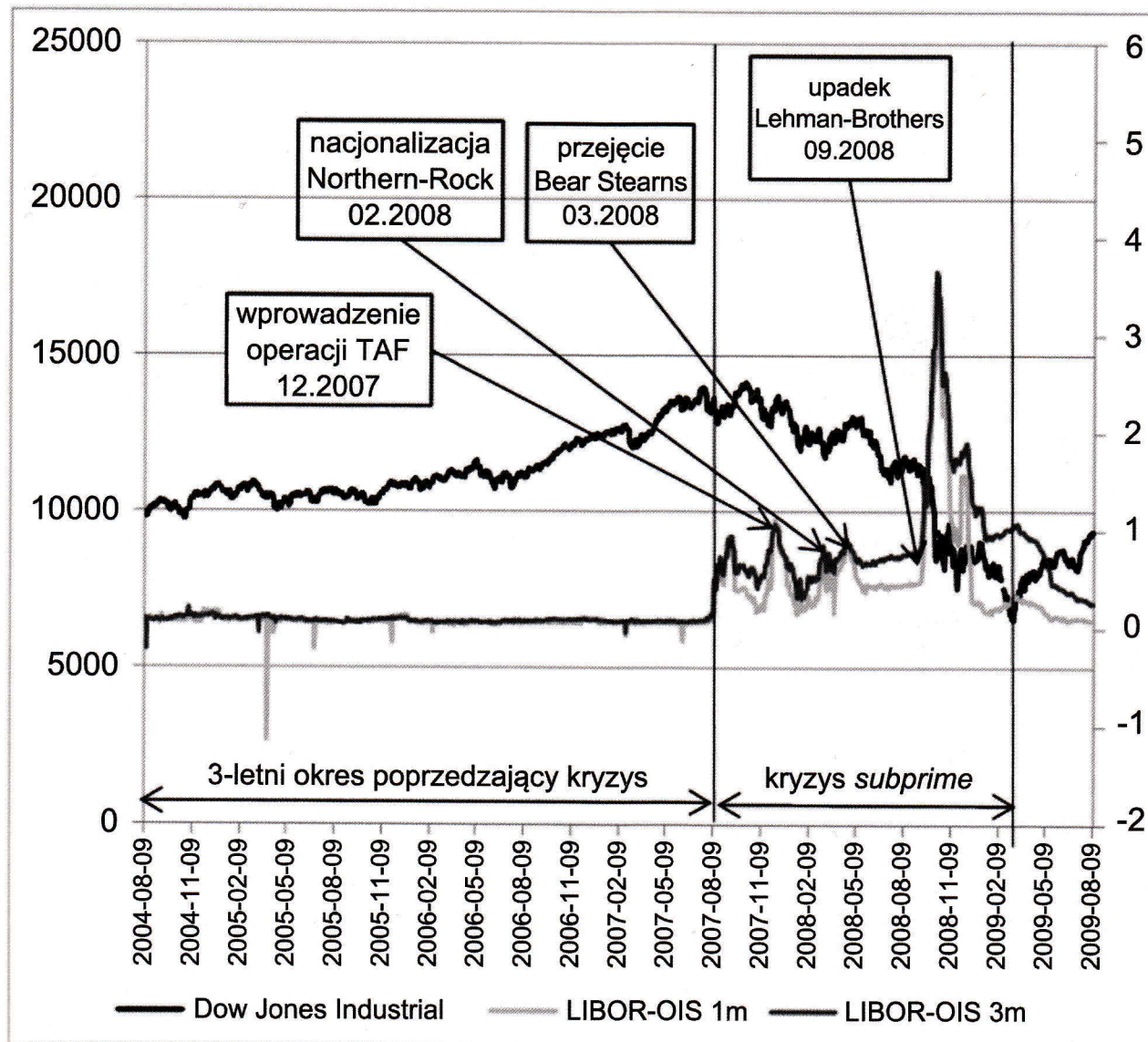
Zastosowano ponadto najbardziej znane, klasyczne, parametryczne modele zmienności warunkowej typu GARCH. Miary ryzyka zastosowano do szeregów zwrotów logarytmicznych. Zastosowano stopy zwrotu ze względu na duże bezwzględne różnice pomiędzy notowaniami. Zwrot logarytmiczny umożliwia analizę wartości z całej osi rzeczywistej.

1. Dane

W badaniu empirycznym wykorzystano dzienne obserwacje metali szlachetnych w okresie przed kryzysem – od 8 sierpnia 2005 do 7 sierpnia 2007 oraz w okresie kryzysu od 8 sierpnia 2007 do 10 marca 2009. Początek kryzysu *subprime* datowany jest na lato 2007 roku, (por. Blackburn 2008, Tudor 2009). Ramy czasowe okresu kryzysu ustalono na podstawie analizy 1- i 3-miesięcznych *spreadów* LIBOR-OIS dla dolara ame-

rykańskiego, które reprezentują premię za płynność i ryzyko kontrahenta na rynku międzybankowym (por. Thornton 2009). Są one uważane za miarę strachu przed niewypłacalnością i mogą być wykorzystane do ustalenia okresu kryzysu finansowego. *Spready* LIBOR-OIS zaczynają rosnąć w drugiej połowie lipca 2007, lecz największy wzrost następuje 9 sierpnia 2007, po tym jak BNP Paribas zaprzestał wypłat z 3 funduszy opartych na obligacjach zabezpieczonych kredytami *subprime*, gdyż zaburzenia na rynkach finansowych uniemożliwiały wycenę ich aktywów. Wydarzenie to uważane jest za bardzo istotne z punktu widzenia rozwoju kryzysu (por. Konopczak i in., 2010). Za datę zakończenia kryzysu uznano 10 Marca 2009, kiedy to LIBOR-OIS zaczynają maleć szybko i konsekwentnie.

Rysunek 1. Poziomy indeksu Dow Jones Industrial (oś główna) oraz 1- i 3-miesięczne spready LIBOR-OIS dla Stanów Zjednoczonych z okresu od 9 sierpnia 2004 do 9 sierpnia 2009 (oś pomocnicza)



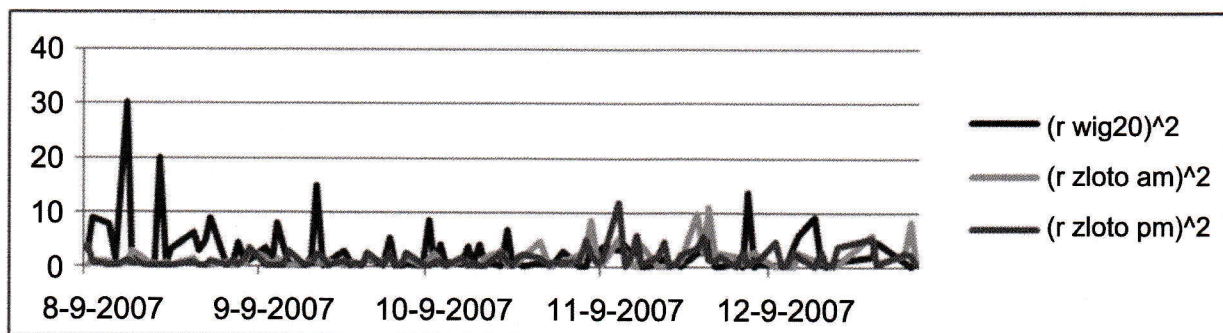
Źródło: opracowanie własne.

2. Wyniki empiryczne

Na podstawie porównania parametrycznych modeli prognostycznych zmienności dla metali szlachetnych wnioskujemy się, że model GARCH(1,1) nie generuje lepszych prognoz niż inne modele z rodziny parametrycznych modeli zmienności.

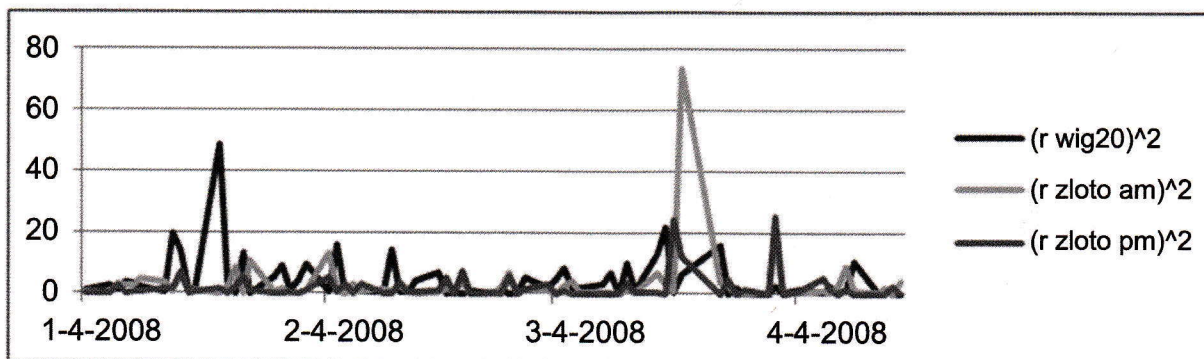
Złoto w okresie kryzysu charakteryzowało się podobną zmiennością do indeksu WIG20. Zatem nie była to bardziej bezpieczna forma inwestycji. Zmienność indeksu WIG20 i złota, obliczoną jako kwadrat zwrotu dziennego w dwóch podokresach przedstawiają poniższe wykresy.

Rysunek 2. Zestawienie zmienności obliczonych jako kwadrat zwrotu dziennego



Źródło: opracowanie własne.

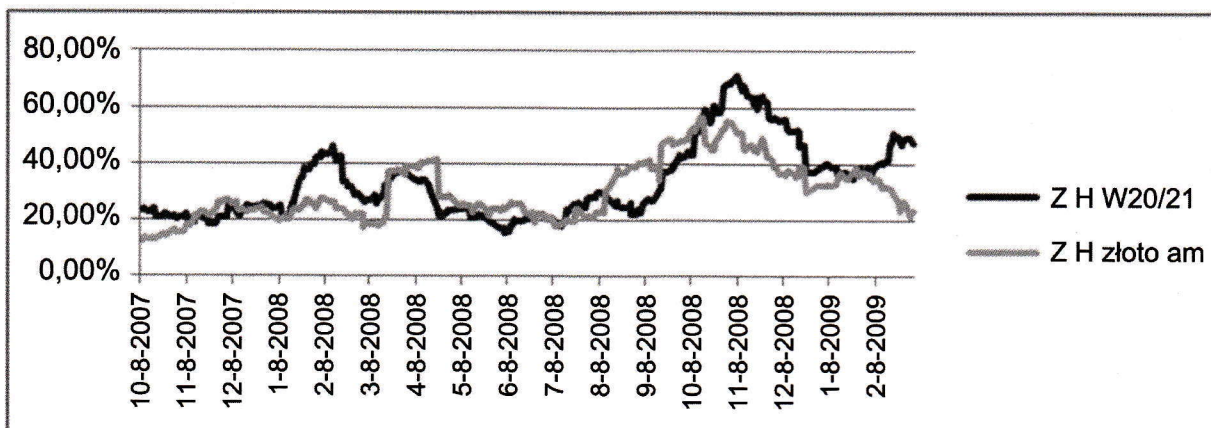
Rysunek 3. Zestawienie zmienności obliczonych jako kwadrat zwrotu dziennego



Źródło: opracowanie własne.

Dla 21-sesyjnej zmienności historycznej uzyskano:

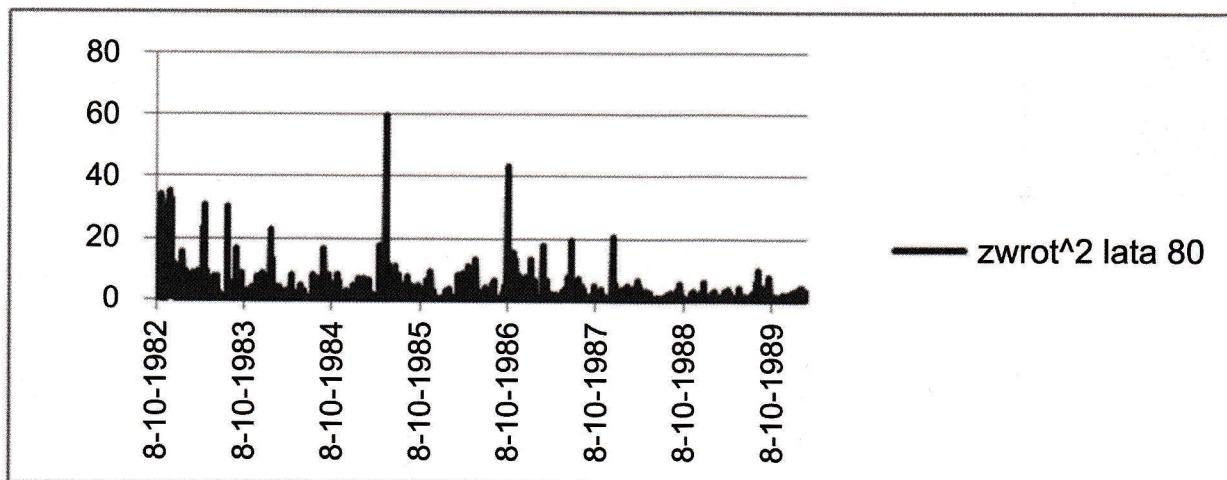
Rysunek 4. Zestawienie zmienności obliczonych jako 21-sesyjna zmienność historyczna



Źródło: opracowanie własne.

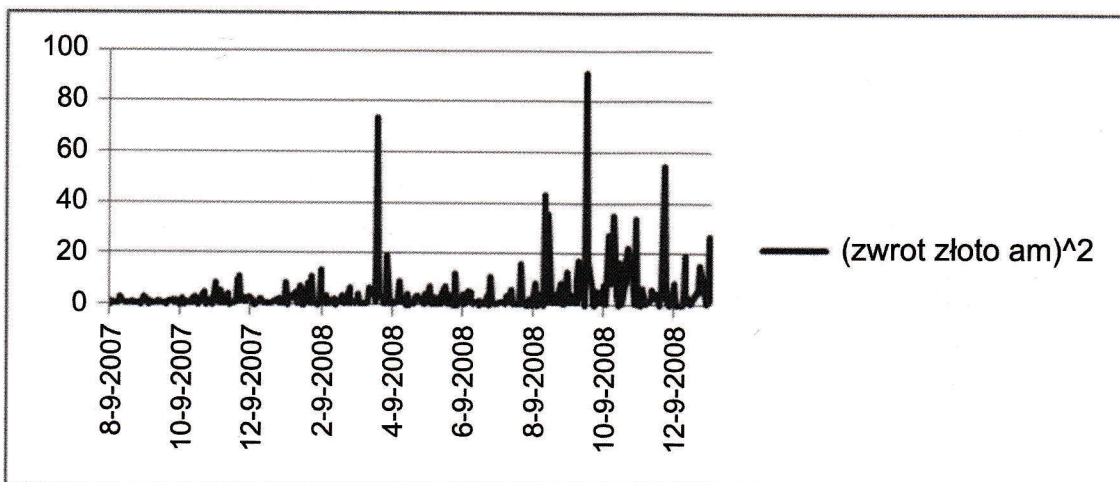
Porównano zmienność złota am w okresie kryzysu lat 80 i współczesnego (w okresach największej zmienności).

Rysunek 5. Zmienność złota w okresie kryzysu lat 80, obliczona jako kwadrat zwrotu dziennego



Źródło: opracowanie własne.

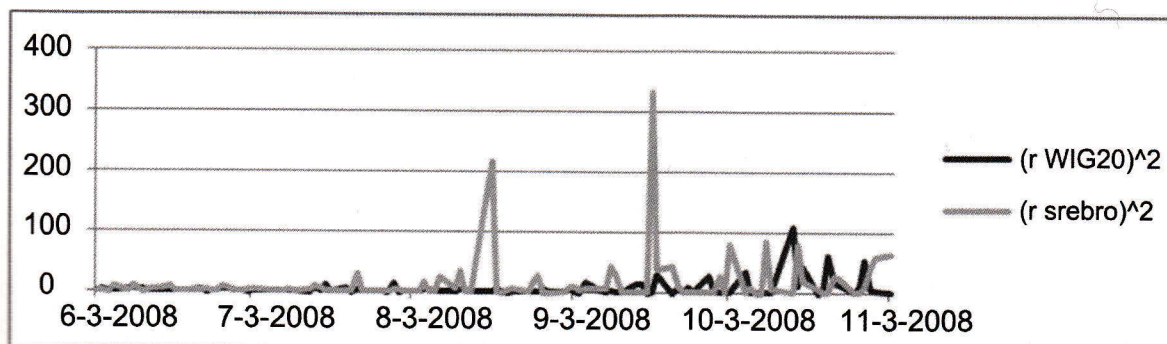
Rysunek 6. Zmienność złota w okresie kryzysu subprime obliczona jako kwadrat zwrotu dziennego



Źródło: opracowanie własne.

Opinia o atrakcyjności inwestycyjnej złota mogła wynikać z jego historii. Zmienność **srebra** w okresie kryzysu lat 2007–2009 ukazano na poniższych wykresach.

Rysunek 7. Zestawienie zmienności obliczonych jako kwadrat zwrotu dziennego

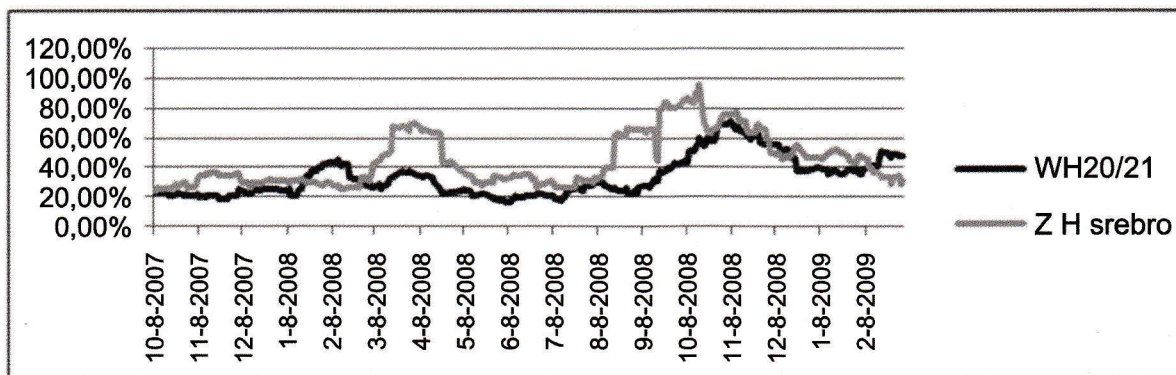


Źródło: opracowanie własne.

Zatem w okresie kryzysu srebro nie było mniej zmienne niż indeks WIG20.

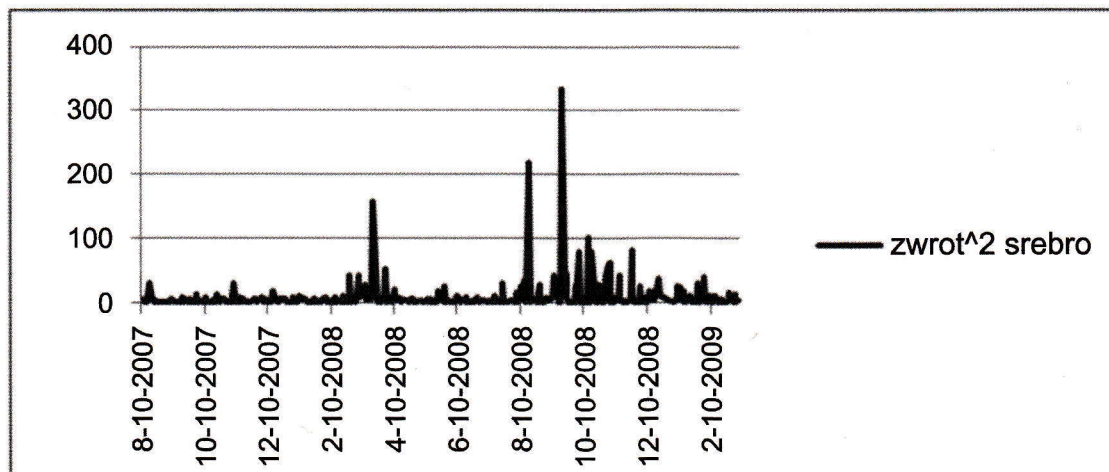
Z wykresu 21-sesyjnej zmienności historycznej wynika, że w okresie kryzysu srebro nie było mniej zmienne niż indeks WIG20. Zestawiono srebro podczas kryzysu lat 80 i współczesnego.

Rysunek 8. Zestawienie zmienności obliczonych jako 21-sesyjna zmienność historyczna



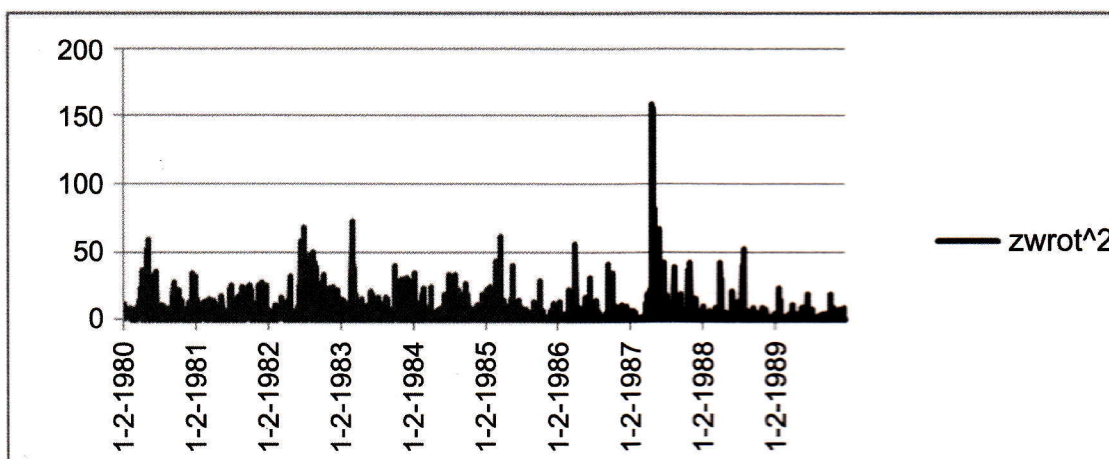
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 9.1. Zmienność srebrowa w okresie kryzysu subprime, obliczona jako kwadrat zwrotu dziennego



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 9.2.

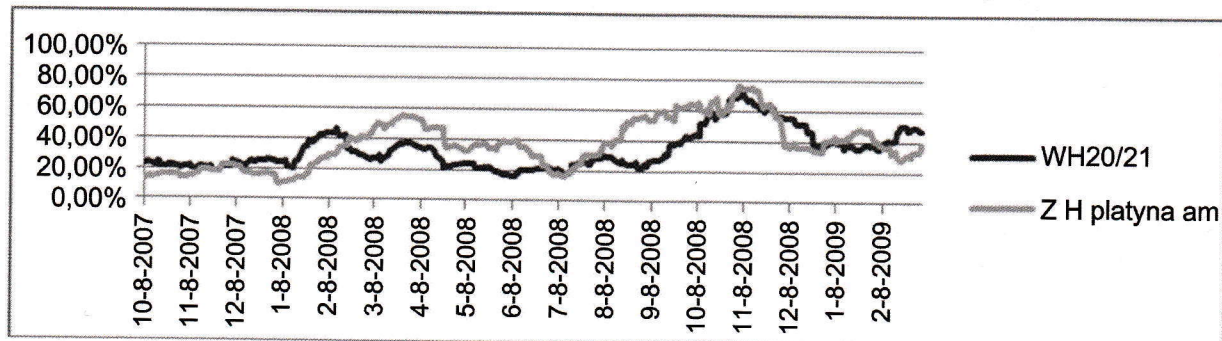


Źródło: opracowanie własne.

Zatem opinia o atrakcyjności inwestycyjnej srebra mogła wynikać z jego historii. Zmienność WIG20 i **platyna am** w okresie kryzysu lat 2007–2009 była następująca:

Ekonomia i biznes

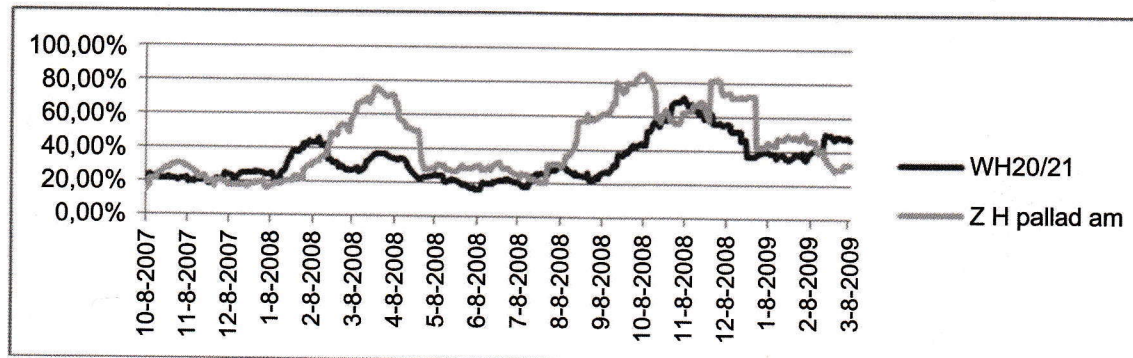
Rysunek 10. Zestawienie zmienności obliczonych jako 21-sesyjna zmienność historyczna



Źródło: opracowanie własne.

Zmienność indeksu WIG20 i **palladu am** w okresie kryzysu lat 2007–2009 przedstawia poniższy wykres:

Rysunek 11. Zestawienie zmienności obliczonych jako 21-sesyjna zmienność historyczna



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1. Ryzyko mierzone dystrybuantą empiryczną dla prawdopodobieństwa równego 99%

WIG20	2,3665
złoto pm	0,855
srebro	7
platyna am	5,9
platyna pm	6,08
pallad am	7,42
pallad pm	7

Źródło: opracowanie własne.

Z tabeli 1 wynika, że z metalami (poza złotem) w okresie kryzysu było związane większe ryzyko niż z indeksem WIG20. Dla tego samego poziomu istotności równego 0,01 otrzymano większe kwantyle empiryczne.

3. Wnioski

Złoto, srebro, platyna i pallad charakteryzowały się podobną zmiennością do zmienności indeksu WIG20, a czasem była ona większa. Ryzyko rynkowe związane z metalami szlachetnymi, mierzone kwantylem empirycznym, również nie było mniejsze w okresie kryzysu *subprime*. Istniało istotne prawdopodobieństwo zwrotów o dużej wartości. Opinia o bezpieczeństwie metali szlachetnych może być spowodowana zachowaniem się kruszców w historii i nie wynika z ich małej zmienności, czy też z niskich kwantyli. Bezpieczeństwo, jakie zapewniają metale szlachetne, jest związane z ich niezależnością od państw i rządów, walut oraz kredytów. Napięcia polityczne, obawy o wyniki na giełdzie, niskie ceny i niepewność pozycji dolara amerykańskiego i innych walut wpływają na wzmocnienie i wzrost ceny kruszców. Złoto jest przydatne podczas zawirowań politycznych i gospodarczych. Dlatego analitycy rynku złota, a także wszyscy ci, którzy przekonali się

Ekonomia i biznes

do tego kruszcu, nazywają go lokatą na niepewne czasy.

Jak wiadomo metale są ze sobą silnie skorelowane. Nie zauważono wzrostu lub spadku zależności liniowej między metalami szlachetnymi w okresie kryzysu. Zatem na rynku metali szlachetnych nie było efektu zarażania kryzysem finansowym. Istniała natomiast umiarkowana korelacja ujemna metali (za wyjątkiem złota) ze zmiennością indeksu WIG20. Oznacza to, że, gdy wzrasta nerwowość rynku, warto zaryzykować krótkie pozycje w metalach. Porównanie parametrycznych modeli z rodziny GARCH jako modeli prognostycznych doprowadziło do wniosku, że dla metali szlachetnych model GARCH(1,1) nie ma przewagi nad pozostałymi. Złoto prognozowały dobrze różne modele. Oznacza to, że złoto różni się pod względem prognoz zmienności od indeksu WIG20 oraz różnych innych szeregów finansowych. Przewagę modelu GARCH(1,1) jako modelu prognostycznego udowodniono w pracach M. Domana (2005) oraz P. Hansena i A. Lunde (2004). Parametr odpowiedzialny za asymetrię zwrotów był nieistotny we wszystkich przypadkach poza przypadkiem srebra w okresie przed kryzysem. Zatem nie zaobserwowaliśmy efektu dźwigni nawet w okresie kryzysu. To właśnie różni metale od indeksu WIG20, dla którego najlepszym modelem w okresie kryzysu był model uwzględniający asymetrię (Vyrost, Baumhol 2009). Złoto reagowało różnie na ważne wydarzenia związane z kryzysem finansowym. Na najważniejsze wydarzenie kryzysu, upadek banku Lehman Brothers, zareagowało wzrostem. Z kolei 1 grudnia 2008, po serii złych wiadomości o stanie gospodarki amerykańskiej, nastąpił spadek głównych indeksów giełdowych. Na rynku złota również był spadek. Przekonanie o małej zmienności metali szlachetnych może odrobinę usprawiedliwić firmę Amber Gold, która w czasie kryzysu zdecydowała się inwestować w złoto.

Literatura

1. Blackburn R. (2008), *The Subprime Crisis*, „New Left Review”, 50, march, april.
2. Draper, P., R.W. Faff and D. Hillier (2006), *Do precious metals shine? An investment perspective*, „Financial Analysts Journal”, 62(2), 98–106.
3. Doman M. (2005), *Dopasowanie modeli GARCH w próbie a jakość otrzymywanych prognoz zmienności*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu”, 55, 43–65.

4. Hammoudeh S., Malik F., *Risk Management of Precious Metals*, www.eprints.ucm.es

5. Hansen P., Lunde A. (2004), *Forecast Comparison of Volatility Models: Does Anything Beat a GARCH(1,1)?*

6. Vyrost T., Baumhol E. (2009), *Asymmetric GARCH and the financial crisis: a preliminary study*, MPRA Paper No. 27909, posted 6.

7. Konopczak M., Sieradzki R., Wiernicki M. (2010), *Kryzys na światowych rynkach finansowych – wpływ na rynek finansowy w Polsce oraz implikacje dla sektora realnego*, „Bank i Kredyt”, 41 (6), 45–70.

8. Morley C., *Is Gold a Safe Haven for Equity Investors?*, Var-GARCH analysis. www.editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=MMF2012&paper_id=131.

9. Thornton D. L. (2009), *What the Libor-OIS Spread Says*, „Economic Synopses”, 24, Federal Reserve Bank of St. Louis.

10. Tudor, C. (2009), *Understanding the Roots of the US Subprime Crisis and its Subsequent Effects*, „The Romanian Economic Journal”, Year XII, 31 (1).

Użyte skróty

platyna am – platyna notowana na giełdzie w Londynie przed południem

platyna pm – platyna notowana na giełdzie w Londynie po południu

ZH – zmienność historyczna wyznaczana zgodnie z podaną formułą

r wig20 – zwrot logarytmiczny z indeksu WIG20

WH20/21 – indeks zmienności implikowanej obliczony jako 21-sesyjna zmienność historyczna na podstawie notowań indeksu WIG20

Dr Eliza Buszkowska – Katedra Nauk Ekonomicznych, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

E-mail: algorytm@amu.edu.pl