

# **Analiza wybranych efektów sezonowości stóp zwrotu na rynku miedzi od 1 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku**

**Krzysztof Borowski**

Szkoła Główna Handlowa, Instytut Bankowości i Ubezpieczeń Gospodarczych

e-mail: kborow@sgh.waw.pl

DOI: 10.12846/j.em.2014.03.08

## **Streszczenie**

W pracy przedstawiono badania dotyczące występowania wybranych efektów sezonowości w przypadku ceny kontraktów terminowych na cenę miedzi. Przeprowadzono je dla ceny kontraktów terminowych na cenę miedzi notowanych na London Metal Exchange od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku, na bazie 3790 obserwacji. Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują na występowanie wybranych efektów sezonowości w przypadku tego surowca. Niektóre z uzyskanych wyników potwierdzają wyniki innych autorów dla badań przeprowadzonych na rynkach finansowych, a inne z kolei zaprzeczają uzyskanym rezultatom.

## **Słowa kluczowe**

miedź, efektywność rynku, sezonowość rynków finansowych, rynek towarów, anomalie rynkowe

## **Wstęp**

Problem efektywności rynków finansowych, a w szczególności rynków akcji, został poruszony w wielu pracach naukowych, co w konsekwencji doprowadziło do powstania pokaźnego zestawu publikacji poświęconych temu zagadnieniu. W wielu pracach empirycznych zajmujących się analizą szeregów czasowych stóp zwrotu i cen akcji, stwierdzono występowanie statystycznie istotnych efektów kalendarzo-

wych oraz efektów związanych z wielkością spółek. Efekty te noszą nazwę „anomalii”<sup>1</sup>, ponieważ ich występowanie świadczy przeciw efektywności rynku. Jednymi z najbardziej popularnych efektów tego typu są<sup>2</sup>:

- Efekty dni tygodnia – polegający na osiągnięciu niższych lub wyższych stóp zwrotu przez indeksy giełdowe w poszczególne dni tygodnia. Jedną z pierwszych prac poświęconych temu efektowi jest opracowanie Kelly’ego (1930), który wykazał, że na giełdach amerykańskich stopy zwrotu uzyskiwane w poniedziałki są niższe niż w inne dni tygodnia. Empiryczne prace Hirscha (1987) potwierdziły występowanie tego efektu – w wyniku badania zachowania się indeksu S&P 500 od czerwca 1952 do czerwca 1985 roku udowodnił on, że w 57% przypadków zamknięcie indeksu w poniedziałek było niższe od zamknięcia indeksu w poprzedzający go piątek (weekend efekt). Z kolei w pozostałe dni tygodnia obserwowana była tendencja do wyższego zamknięcia w stosunku do zamknięcia indeksu z dnia poprzedniego: wtorki – 43%, środa – 55,6%, czwartek – 52,6%, piątek – 58%. Efekt dnia tygodnia na rynku amerykańskim został także zaprezentowany między innymi w pracach: Jaffie i in. (1989), Frencha (1980) oraz Lakonishoka i Maberly’ego (1990), a na rynkach zagranicznych między innymi: przez Kato, Schwarz i Ziemia (1990) oraz Sutheebanjard i Premchaiswadi (2010). Na polskim rynku tego typu badania przeprowadził między innymi: Buczek (2005) oraz Szyszka (2007).
- Efekty miesięczne – osiągnięcie przez portfel replikujący określony indeks giełdowy wyższych stóp zwrotu w poszczególnych miesiącach. Do najbardziej popularnych należy tak zwany efekt stycznia, czyli tendencja do wzrostów indeksów giełdowych w pierwszym miesiącu roku. Efekt ten po raz pierwszy został zaobserwowany w 1983 przez Keima (1983), który zauważył, że przeciętna stopa zwrotu z akcji spółek o małej kapitalizacji jest największa w styczniu. W przypadku spółek o dużej i średniej kapitalizacji efekt ten nie był już tak widoczny. Na rynku brytyjskim występuje też tak zwany efekt kwietnia (Rozeff i Kinney, 1976; Corhay i in., 1988). Na polskim rynku wydawniczym dostępna jest książka Bernsteina (1996), w której autor na podstawie analizy zachowań akcji na rynku amerykańskim w latach 1940-1989 podał zależności występujące pomiędzy stopami zwrotu w poszczególnych miesiącach. Współczesne badania Gu (2003) oraz Schwerta

---

<sup>1</sup> Omówienie większości anomalii spotykanych na rynkach kapitałowych można znaleźć między innymi w (Simson, 1988).

<sup>2</sup> Szersze omówienie efektów kalendarzowych można znaleźć między innymi w (Nowakowski i Borowski, 2005, s. 317-334).

(2002) wskazują, że w ostatnich dwu dekadach XX wieku zjawisko miesiąca roku było dużo słabsze, co mogłoby sugerować, że jego odkrycie i upowszechnienie w literaturze światowej przyczyniło się do wzrostu efektywności rynku.

- Inne efekty sezonowe – na przykład tendencja do uzyskiwania przez indeksy giełdowe wyższych stóp zwrotu w pierwszej połowie miesiąca niż w drugiej (Ariel, 1987; Kim i Park, 1994).

W literaturze przedmiotu można spotkać stwierdzenia, że o ile rynek akcji jest niejako predestynowany do występowania na nim szeregu anomalii, o tyle rynek walutowy jest rynkiem najbardziej efektywnym spośród wszystkich rynków (Froot i Thaler, 1990). Warto podkreślić fakt, że zagadnieniu efektywności rynków towarów (*commodities*) poświęconych zostało znacznie mniej opracowań naukowych niż rynkowi akcji. Problematyka efektywności rynku towarów, a w szczególności rynku złota została zaprezentowana między innymi w opracowaniach Ball i in. (1982) oraz Ma (1986), którzy wykazali istnienie efektu weekendowego. Ten ostatni autor na podstawie stóp zwrotu z poniedziałkowego *fixingu* cen złota dokonał podziału na dwa okresy: przed 1981 i po 1981 roku. Pierwszy z okresów charakteryzował się występowaniem negatywnych stóp zwrotu we wtorki i pozytywnych we środy, podczas gdy w okresie po 1981 roku ujemne stopy zwrotu były charakterystyczne dla sesji poniedziałkowych i nie występowały już we wtorki. Do analogicznych wniosków doszli też Chang i Kim (1988) oraz Chamberlain i in. (1988), a także Johnston i Kracaw (1991). Z kolei badania przeprowadzone przez Coutts i Sheikh (2000) zaprzeczyło występowaniu efektu stycznia na rynku cen złota. Praca Tully i Luceya (2003) dowiodła występowanie znaczących ujemnych stóp zwrotu w poniedziałki, ale tylko na rynku złota, a nie na rynku kontraktów terminowych na cenę złota. Autorzy wykazali słabnięcie efektu poniedziałkowego na przestrzeni ostatnich lat, w których została przeprowadzona przez nich analiza.

Celem artykułu jest zbadanie występowania wybranych efektów sezonowości w przypadku ceny miedzi, a w szczególności obliczenie średniej arytmetycznej i średniej geometrycznej stopy zwrotu dla tego instrumentu finansowego w poszczególne dni tygodnia, dni miesiąca oraz we wszystkich miesiącach roku. Badania przeprowadzone zostały dla kursu kontraktu terminowego na dostawę miedzi z London Metal Exchange od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku, czyli 3790 obserwacji w układzie dziennym, 780 w układzie tygodniowym i 178 w układzie miesięcznym. Maksymalna dzienna stopa zwrotu dla ceny miedzi w tym okresie wynosiła 12,34%, a minimalna była ujemna i równa -11,64%. Z kolei dla danych tygodniowych i miesięcznych maksymalne stopy zwrotu w analizowanym okresie wyniosły odpowied-

nio: 13,86% i 30,75%, a minimalne stopy zwrotu odpowiednio: -22,62% (tygodniowe) i -36,47% (miesięczne). Średnia arytmetyczna stopa zwrotu ukształtowała się na poziomie: 0,0602% - dzienna, 0,2858% - tygodniowa i 1,3003% - miesięczna. W przypadku średnich geometrycznych stóp zwrotu otrzymane wyniki były następujące: 0,0434% – dzienna, 0,2077 % - tygodniowa i 0,9546% - miesięczna.

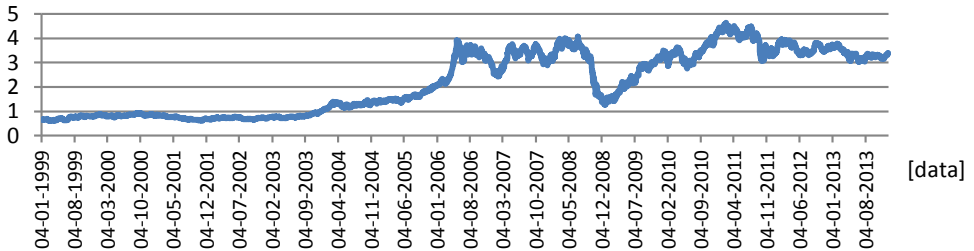
Odchylenie standardowe arytmetycznych stóp zwrotu w analizowanym okresie było dla stóp zwrotu dziennych, tygodniowych i miesięcznych równe odpowiednio: 1,8301%, 3,8934% i 8,2300%. Współczynniki skośności i kurtozy dziennych arytmetycznych stóp zwrotu były równe odpowiednio: -0,0792 i 4,2479, tygodniowych: -0,5825 i 3,1066, a miesięcznych: -0,2542 i 2,7731. Mediana dziennych arytmetycznych stóp zwrotu w analizowanym okresie była równa 0,0506% (dziennie), 0,3010% (tygodniowe) i 0,7529% (miesięczne).

## 1. Wartości średnich stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia

Cenę miedzi w analizowanym okresie przedstawiono na rys. 1. Z koleiienne, tygodniowe i miesięczne stopy zwrotu zaprezentowano odpowiednio na rys. 2, 3 i 4. Na uwagę zasługuje wysoka zmienność kursu z października 2008 roku (po upadku banku Lehman Brothers) i z okresu kwiecień-czerwiec 2006 roku w układzie dziennym. Z kolei na wykresie sporządzonym w tygodniowym interwale czasowym największa zmienność ceny odnotowana została w maju 2011 roku, a następnie we wrześniu tego samego roku. W układzie miesięcznym największa zmienność miała miejsce we wrześniu 2011 roku, a także w maju 2009 i kwietniu 2011 roku. Analiza powyższych zmienności stóp zwrotu ceny miedzi w horyzoncie dziennym, tygodniowym i miesięcznym pozwala wyciągnąć wniosek, że ostatni kryzys finansowy znalazł także swoje odbicie w zmienności tego metalu. Fakt ten można wytłumaczyć przepływem kapitałów z rynków kapitałowych na rynek towarowy (*commodities*), a w szczególności na rynek metali szlachetnych, w tym na rynek złota, srebra i platyny. Średnia wartość arytmetycznych stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia przedstawiono na rys. 5, a geometrycznych stóp zwrotu na rys. 6. Analiza średnich arytmetycznych i średnich geometrycznych stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia prowadzi do następujących obserwacji. W ciągu tygodnia średnia arytmetyczna stopa zwrotu dodatnia we wszystkie dni tygodnia, a geometryczna we wszystkie za wyjątkiem środy. Najwyższa arytmetyczna stopa zwrotu wystąpiła w piątki i była równa 0,1900%. Na drugim i trzecim miejscu uplasowały się stopy zwrotu we poniedziałki i wtorki, które wyniosły odpowiednio: 0,0627% i 0,0393%. Podobne za-

żeńności występują także w przypadku geometrycznych stóp zwrotu. Średnie dodanie geometryczne stopy zwrotu zostały odnotowane w ciągu czterech dni tygodnia i były najwyższe w piątki (0,1727%), a najniższe we środy (-0,0162%).

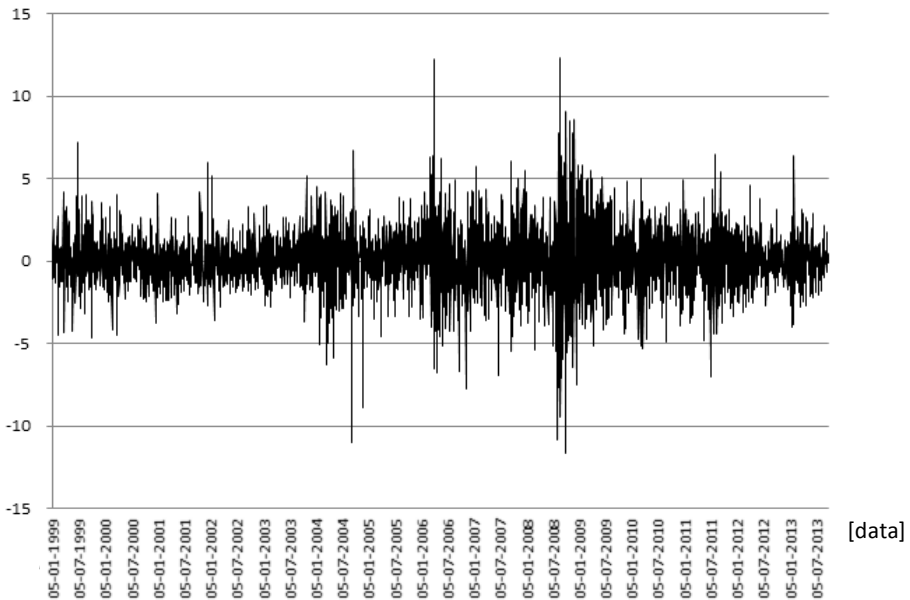
[cena]



**Rys. 1.** Cena kontraktu terminowego na cenę miedzi od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku [dolar/funt]

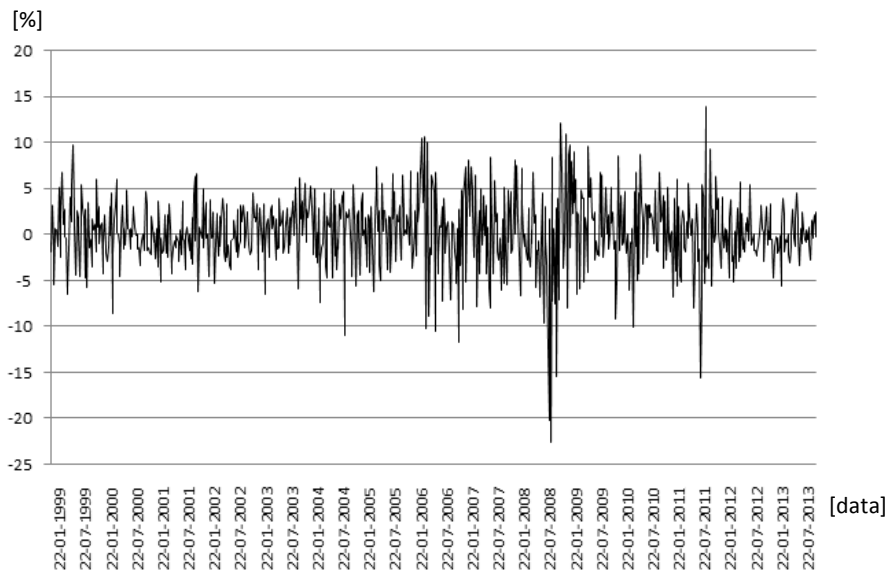
Źródło: opracowanie własne.

[%]



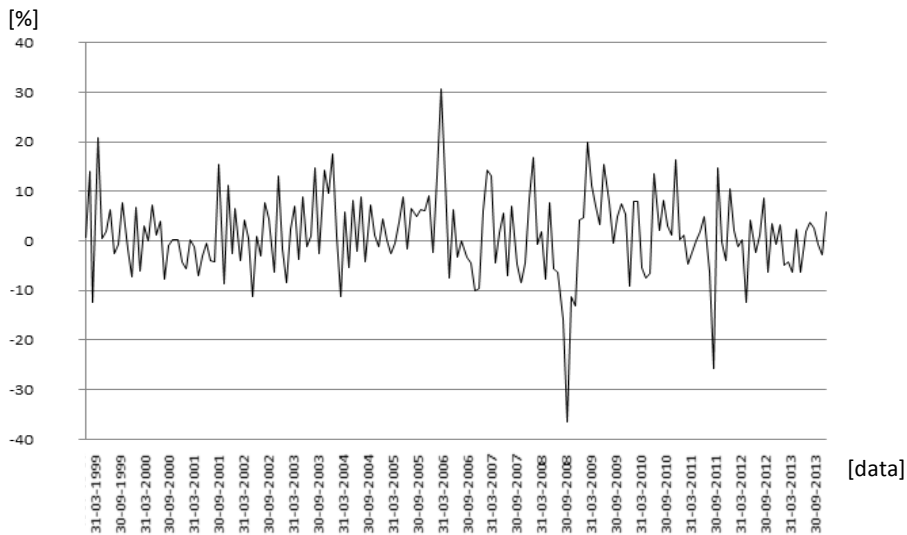
**Rys. 2.** Dzielne stopy zwrotu kontraktu terminowego na cenę miedzi od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku [%]

Źródło: opracowanie własne.



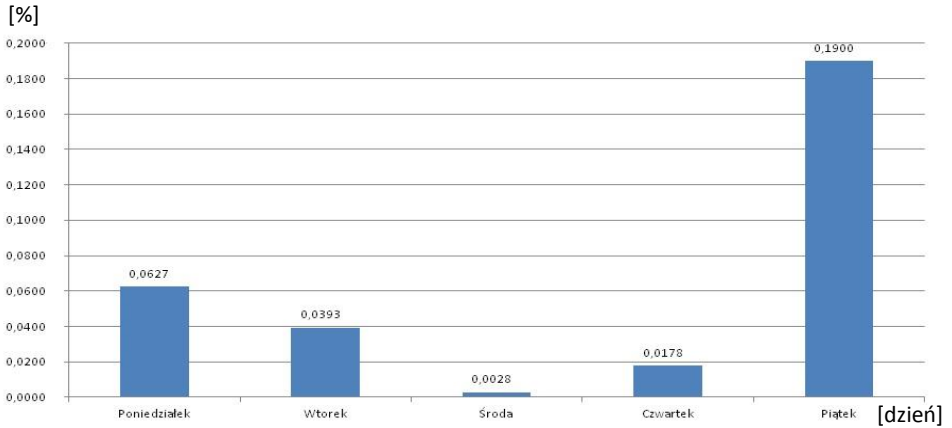
**Rys. 3.** Tygodniowe stopy zwrotu kontraktu na cenę miedzi od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku [%]

Źródło: opracowanie własne.



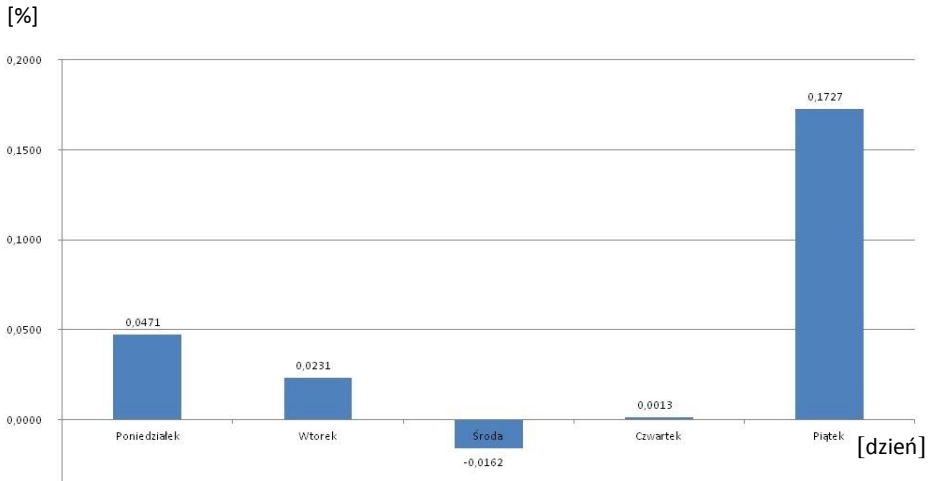
**Rys. 4.** Miesięczne stopy zwrotu kontraktu na cenę miedzi od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku [%]

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 5.** Średnia arytmetyczna stopa zwrotu kontraktu na cenę miedzi w poszczególne dni tygodnia (od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku)

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 6.** Średnia geometryczna stopa zwrotu kontraktu na cenę miedzi w poszczególne dni tygodnia (od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku)

Źródło: opracowanie własne.

Średnie arytmetyczne stopy zwrotu w poszczególne dni tygodnia oraz informacja na temat odchylenia standardowego, skośności i kurtozy zawarto w tab. 1. Największa wartość odchylenia standardowego stóp zwrotu miała miejsce w środy –

0,8753%, a następnie w piątki – 0,8214%. Najmniejsza wartość odchylenia standardowego odnotowana została w analizowanym okresie w poniedziałki – 0,7717%. Rozkład stóp zwrotu we wszystkie dni tygodnia charakteryzował zarówno ujemną ja i dodatnią skośnością. Skośność dodatnia rozkładu stóp zwrotu wystąpiła w poniedziałki (1,0120) i wtorki (0,7024), a ujemna w pozostałe trzy dni tygodnia, przy czym najsilniej ujemna była we środy (-0,5834).

**Tab. 1.** Wartości średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego i skośności stóp zwrotu na rynku kontraktów na cenę miedzi w poszczególne dni tygodnia w badanym okresie

Dzień Wyszczególnienie	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
Średnia arytmetyczna	0,0627	0,0393	0,0028	0,0178	0,1900
Odchylenie standardowe	0,7717	0,8108	0,8753	0,8122	0,8214
Skośność	1,0120	0,7024	-0,5834	-0,4297	-0,3943

Źródło: opracowanie własne.

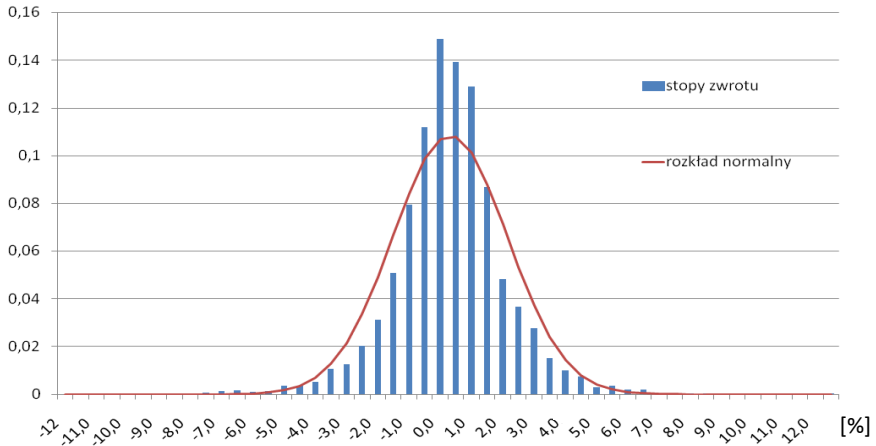
Liczebność dodatnich i ujemnych arytmetycznych stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia przedstawiono w tab. 2. Najwyższa częstość występowania dodatnich stóp zwrotu odnotowana została w piątki – 57,05%. Na drugim i trzecim miejscu uplasowały się sesje poniedziałkowe i wtorkowe, w czasie których częstość występowania dodatnich stóp zwrotu wyniosła odpowiednio: 51,11% i 50,78%. Najniższa częstość występowania dodatnich stóp zwrotu we czwartki, co jest równoznaczne z najwyższą częstością ujemnych stóp zwrotu, która wyniosła 50,07%.

**Tab. 2.** Ilość i częstość występowania dodatnich i ujemnych arytmetycznych stóp zwrotu kontraktu na cenę miedzi

Dzień Wyszczególnienie	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
Dodatnie stopy zwrotu	368	390	385	380	421
Ujemne stopy zwrotu	352	378	384	381	317
Częstość występowania dodatnich stóp zwrotu [%]	51,11	50,78	50,07	49,93	57,05
Częstość występowania ujemnych stóp zwrotu [%]	48,89	49,22	49,93	50,07	42,95

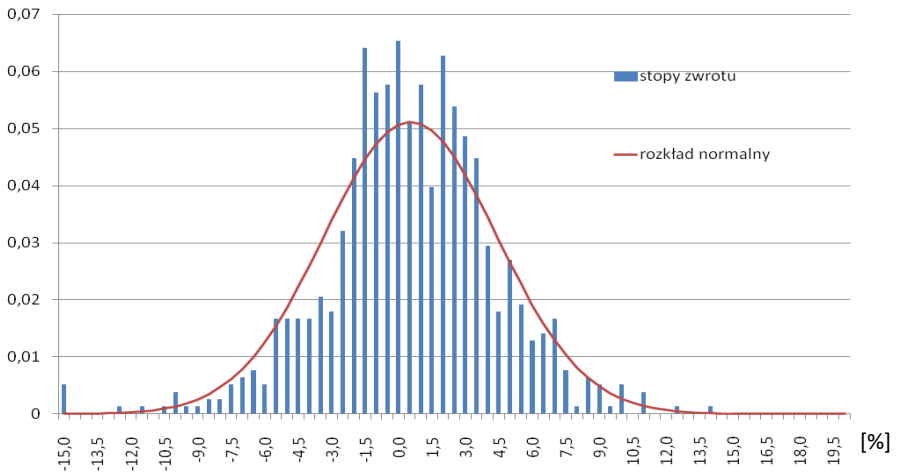
Źródło: opracowanie własne.





**Rys. 7.** Częstość występowania dziennych stóp zwrotu w przedziale  $\langle -12\%; 12,5\% \rangle$  i szerokości przedziału 0,5 punktu procentowego

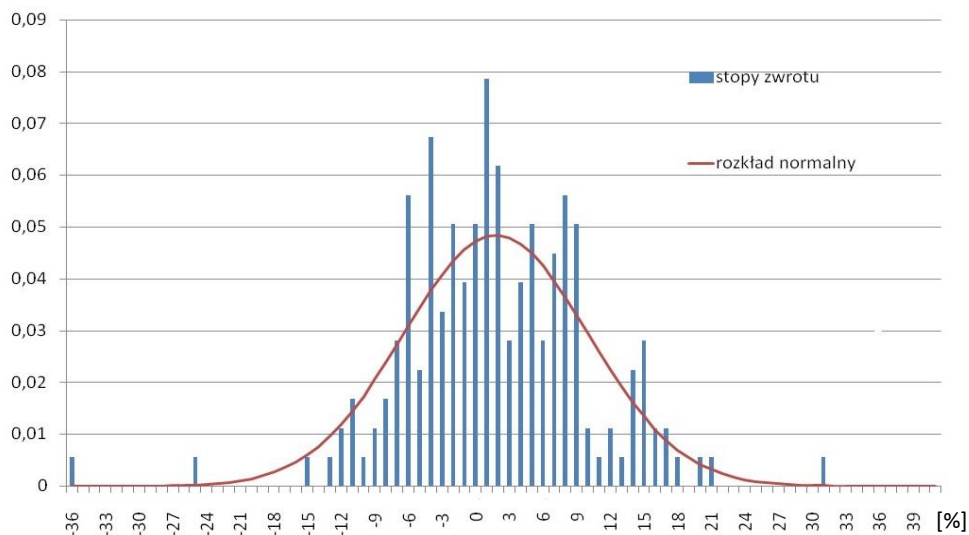
Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 8.** Częstość występowania tygodniowych stóp zwrotu w przedziale  $\langle -15\%; 19,5\% \rangle$  i szerokości przedziału 0,5 punktu procentowego

Źródło: opracowanie własne.

Częstość występowania dziennych stóp zwrotu w przedziale od minus 12% do plus 12,5%, w którym szerokość przedziału wynosiła 0,5 punktu proc. Przedstawiono na rys. 7. Najlichnijszym przedziałem okazał się przedział od 0% od 0,5%, gdzie odnotowano 14,88% wszystkich stóp zwrotu. Na drugi miejscu uplasował się przedział od 0,5% do 1,0%, gdzie zarejestrowano łącznie 13,93% wszystkich dziennych stóp zwrotu. Częstości występowania tygodniowych i miesięcznych arytmetycznych stóp zwrotu ze zmianą przedziału o 0,5 punktu procentowego i 1 punkt procentowy odpowiednio dla tygodniowego i miesięcznego rozkładu stóp zwrotu zaprezentowano na rys. 8 i 9. W przypadku tygodniowych stóp zwrotu największa częstość przypadła w przedziale od 2,5% do 3% i była równa 5,86%, a miesięcznego rozkładu stóp zwrotu w przedziale od 5% do 6% i wyniosła 5,79%.



**Rys. 9.** Częstość występowania miesięcznych stóp zwrotu w przedziale  $<-36\%;41\%$  i szerokości przedziału 1 punktu procentowego

Źródło: opracowanie własne.

## 2. Wartość średniej stopy zwrotu w poszczególne dni miesiąca

Średnie arytmetyczne i geometryczne stopy zwrotu zaprezentowano w tab. 3 oraz na rys. 10 i 11. Średnie arytmetyczne stopy zwrotu były dodatnie w 22 dniach miesiąca,

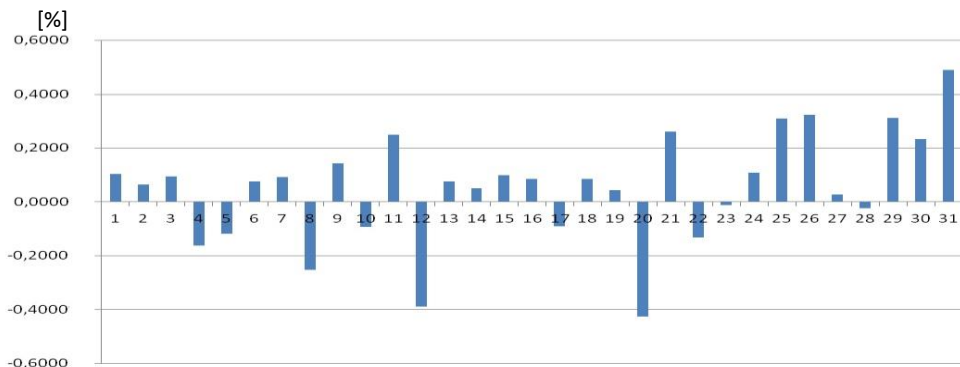
a geometryczne w 21. Ujemne stopy zwrotu w przypadku stóp arytmetycznych wystąpiły w 9 dniach, a w przypadku geometrycznych – w 10.

**Tab. 3.** Średnie arytmetyczne i średnie geometryczne stopy zwrotu ceny kontraktu terminowego na cenę miedzi w poszczególne dni miesiąca [%]

Dzień	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Geometryczna	0,1032	0,0653	0,0947	-0,1621	-0,1174	0,0766	0,0928	-0,2523	0,1438	-0,0936	0,2504
Arytmetyczna	0,1202	0,0792	0,1167	-0,1418	-0,0981	0,0978	0,1065	-0,2324	0,1599	-0,0765	0,2650
Dzień	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Geometryczna	-0,3898	0,0765	0,0508	0,0997	0,0850	-0,0913	0,0865	0,0439	-0,4269	0,2610	-0,1320
Arytmetyczna	-0,3767	0,0973	0,0630	0,1163	0,1027	-0,0706	0,0978	0,0619	-0,4146	0,2811	-0,1167
Dzień	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Geometryczna	-0,0116	0,1096	0,3092	0,3234	0,0276	-0,0224	0,3124	0,2339	0,4914		
Arytmetyczna	0,0069	0,1266	0,3186	0,3343	0,0450	-0,0092	0,3357	0,2520	0,5085		

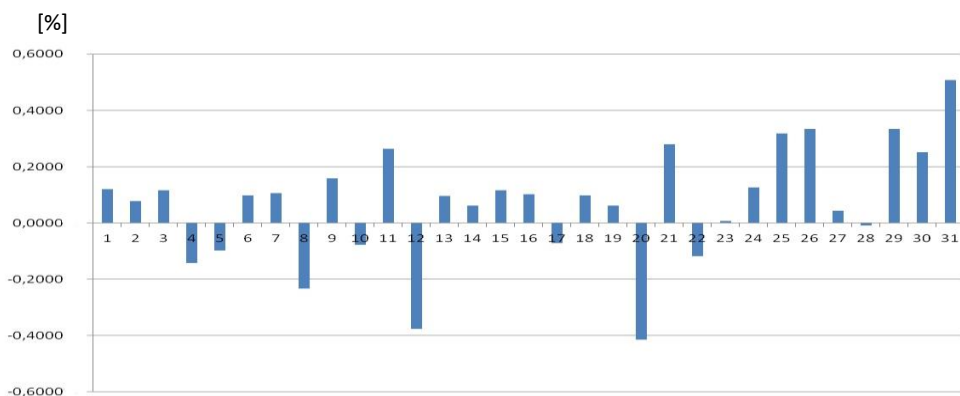
Źródło: opracowanie własne.

Najwyższa średnia dodatnia geometryczna i arytmetyczna stopa zwrotu przypadła na ostatni dzień każdego miesiąca i wyniosła odpowiednio 0,49140% i 0,5085%. Na drugim miejscu wśród dodatnich stóp zwrotu, uplasowała się stopa zwrotu przypadająca na dwudziesty dziewiąty (arytmetyczna) i dwudziesty szósty dzień każdego miesiąca (geometryczna), kiedy to była równa odpowiednio: 0,3357% i 0,3234%. Z kolei najniższe ujemne stopy zwrotu miały miejsce również w drugiej połowie miesiąca i przypadały na dwudziesty dzień każdego miesiąca. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu w tym dniu była równa: -0,4146%, a geometryczna: -0,4269%. W przypadku ujemnych stóp zwrotu, na drugim miejscu uplasowały się stopy zwrotu z dwunastego każdego miesiąca – średnia geometryczna i arytmetyczna stopa zwrotu wyniosły odpowiednio: -0,3898 % i -0,3767%.



**Rys. 10.** Średnia geometryczna stopa zwrotu kontraktu terminowego na cenę miedzi w poszczególne dni miesiąca (od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku)

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 11.** Średnia arytmetyczna stopa zwrotu kontraktu terminowego na cenę miedzi w poszczególne dni miesiąca (od 4 stycznia 1999 do 31 grudnia 2013 roku)

Źródło: opracowanie własne.

**Tab. 4.** Wartości i dni miesiąca, w których przypadają maksymalne i minimalne stopy zwrotu ceny kontraktu na cenę miedzi [%]

Wyszczególnienie	Maksimum	Minimum	Dzień maksimum	Dzień minimum
Geometryczna	0,4914	-0,4269	31	20
Arytmetyczna	0,5085	-0,4146	31	20

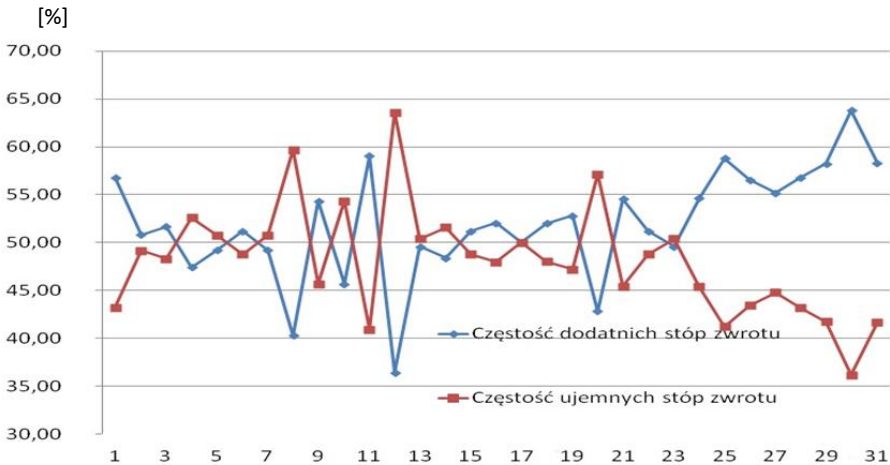
Źródło: opracowanie własne.

**Tab. 5.** Średnia arytmetyczna i geometryczna stopa zwrotu ceny kontraktu na cenę miedzi w I i II połowie miesiąca [%]

Wyszczególnienie	Arytmetyczna	Geometryczna
I połowa miesiąca (1-15)	0,0198	0,0024
II połowa miesiąca (16-31)	0,1162	0,0997

Źródło: opracowanie własne.

Analizując średnie stopy zwrotu w I i II połowie miesiąca można zauważyć, że średnia stopa zwrotu w pierwszej połowie miesiąca była niższa od stopy zwrotu w drugiej połowie miesiąca – por. tab. 5. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu w I połowie miesiąca była równa 0,0198% podczas gdy w drugiej połowie 0,1162%. W przypadku średnich geometrycznych stóp zwrotu, w pierwszej połowie miesiąca była ona równa 0,0024%, a w drugiej 0,0997%.

**Rys. 12.** Częstotliwość występowania dodatnich i ujemnych stóp zwrotu ceny kontraktu na cenę miedzi w poszczególne dni miesiąca [%]

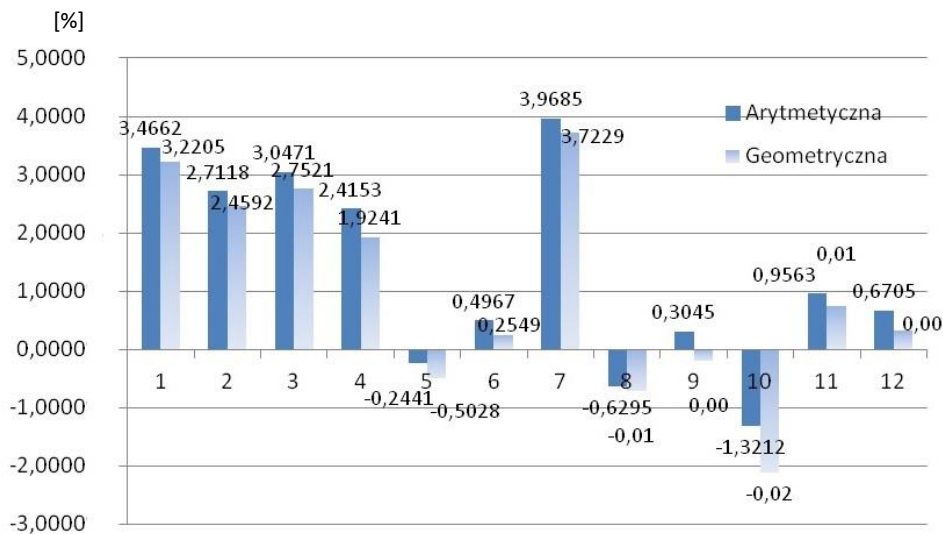
Źródło: opracowanie własne.

Na koniec można podać częstotliwość występowania dodatniej i ujemnej stopy zwrotu w danym dniu miesiąca. Najwięcej razy w analizowanym okresie, dodatnia arytmetyczna stopa zwrotu wystąpiła w trzydziestym dniu miesiąca (63,79%), a następnie w jedenastym dniu miesiąca (59,06%) oraz w dwudziestym piątym dniu miesiąca (58,77%). W przypadku ujemnych arytmetycznych stóp zwrotu najwięcej razy dodatnia stopa zwrotu pojawiła się w dwunastym dniu miesiąca (63,57%), a także

w dniach: ósmym (59,69%) i dwudziestym (57,14%) każdego miesiąca – por. rys. 12.

### 3. Wartość średniej stopy zwrotu w poszczególnych miesiącach

Wartości średniej arytmetycznej i geometrycznej stopy zwrotu w poszczególnych miesiącach przedstawiono na rys. 13. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu była dodatnia w ciągu dziewięciu miesięcy (styczeń, luty, marzec, kwiecień, czerwiec, lipiec, listopad i grudzień), a ujemna na przestrzeni trzech (maj, sierpień, październik). W przypadku stóp geometrycznych obserwowana była tendencja podobna ale za wyjątkiem września, w którym odnotowana została ujemna stopa zwrotu. Najwyższe dodatnie stopy zwrotu dla obu rodzajów stóp (arytmetycznej i geometrycznej) odnotowane zostały w miesiącach lipcu i styczniu – wniosły one odpowiednio dla stóp arytmetycznych: 3,9685% i 3,4662% oraz dla geometrycznych: 3,7229% i 3,2205%. Najniższa średnia stopa zwrotu zarówno arytmetyczna jak i geometryczna odnotowana została w miesiącu październiku i uplasowała się odpowiednio na poziomie -1,3212% i -2,1215%. W pozostałych miesiącach roku ujemne stopy zwrotu były wyższe niż minus 1%.



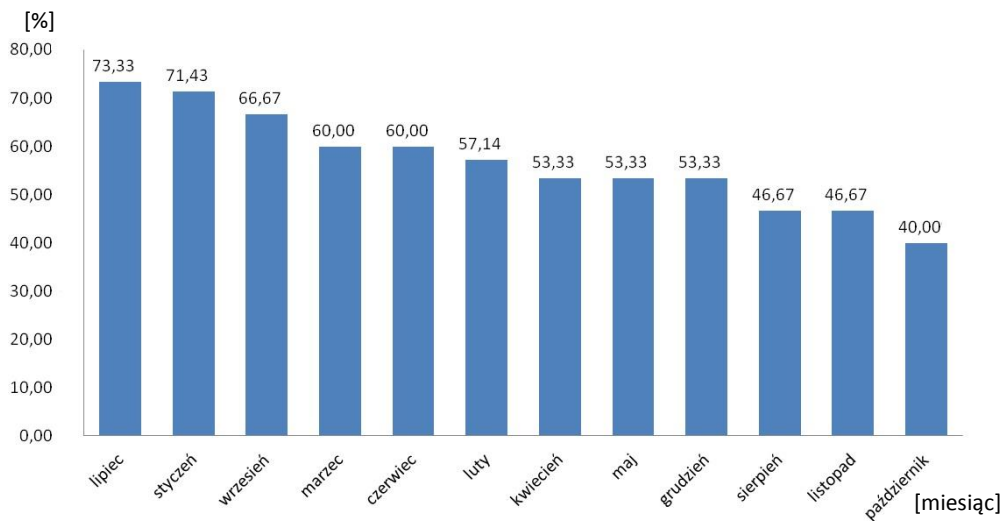
**Rys. 13.** Średnia arytmetyczna i geometryczna stopa zwrotu kontraktu w poszczególnych miesiącach roku w analizowanym okresie [%]

Źródło: opracowanie własne.

**Tab. 6.** Częstości występowania dodatnich stóp zwrotu na rynku kontraktu na cenę miedzi w poszczególnych miesiącach

Miesiąc Wyszczególnienie	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
Liczebność miesięcy kiedy wystąpiła dodatnia stopa zwrotu	10	8	9	8	8	9	11	7	10	6	7	8
Liczebność miesięcy kiedy wystąpiła ujemna stopa zwrotu	4	6	6	7	7	6	4	8	5	9	8	7
Odsetek miesięcy z dodatnią stopą zwrotu [%]	71,43	57,14	60,00	53,33	53,33	60,00	73,33	46,67	66,67	40,00	46,67	53,33
Odsetek miesięcy z ujemną stopą zwrotu [%]	28,57	42,86	40,00	46,67	46,67	40,00	26,67	53,33	33,33	60,00	53,33	46,67

Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 14.** Uporządkowania poszczególnych miesięcy ze względu na kryterium częstości występowania dodatnich stóp zwrotu na rynku miedzi

Źródło: opracowanie własne.

Przyjmując jako kryterium częstość występowania dodatnich arytmetycznych stóp zwrotu w poszczególnych miesiącach, na pierwszym miejscu uplasował się miesiąc lipiec (73,33%), na drugim miejscu był miesiąc styczeń, kiedy to dodatnia stopa zwrotu miała miejsce w 71,43% wypadków - por. tab. 6 i rys. 14. Najgorszym miesiącem, ze względu na częstość występowania ujemnych stóp zwrotu był miesiąc październik, kiedy to w 9 przypadkach na 15 odnotowano ujemną stopę zwrotu (60%). Drugim, trzecim i czwartym najgorszym miesiącem okazały się: listopad, sierpień i grudzień.

## Podsumowanie

Przedstawione w pracy obliczenia jednoznacznie wskazują na występowanie wybranych efektów sezonowości w przypadku rynku miedzi, co stanowi uzasadnienie tezy postawionej we wstępie. Niektóre z przeprowadzonych obliczeń potwierdzają obserwacje poczynione przez innych autorów, inne z kolei pozostają cechą wyróżniającą cenę miedzi na tle zachowania się cen innych towarów (*commodities*). Analiza stóp zwrotu na rynku cen miedzi w badanym okresie w poszczególne dni tygodnia zaprzecza wnioskowi uzyskanym w pracy Ma (1986), który udowodnił występowanie ujemnych stóp zwrotu na sesjach wtorkowych, ale w przypadku arytmetycznych stóp zwrotu potwierdza spostrzeżenia Hirscha (1987), według którego występuje tendencja do wyższego zamknięcia indeksu w kolejnych dniach: środa, czwartek i piątek. Na rynku miedzi inaczej niż miało to miejsce w przypadku pracy Kelly'ego (1930), średnia ujemna stopa zwrotu nie została odnotowana na sesjach poniedziałkowych. Na uwagę zasługują wysokie, dodatnie stopy zwrotu na rynku miedzi zarówno w ujęciu arytmetycznym (0,1900%) jak i geometrycznym (0,1727%) w trakcie sesji piątkowych. Wyniki uzyskane w opracowaniu wykazały występowanie efektu miesięcznego na rynku miedzi przeczą pracom Keima (1983), Ariela (1987) oraz Kima i Parka (1994) – wyższe stopy zwrotu na rynku miedzi miały miejsce w drugiej połowie miesiąca. Natomiast występowanie ujemnych stóp zwrotu na rynku miedzi w miesiącu październiku stanowi potwierdzenie pracy Bernsteina (1996).

Na występowanie efektu sezonowości składa się wiele czynników. Poniżej przedstawione zostały jedynie wybrane, z uwagi na fakt, iż analiza wszystkich czynników mających wpływ na występowanie efektu sezonowości przekracza ramy niniejszego opracowania i wymaga dalszych pogłębionych analiz empirycznych. Wy tłumaczeniem efektu występowania najwyższych stóp zwrotu na rynku miedzi w piątki może być pojawianie się istotnych informacji makroekonomicznych



ze światowych rynków oraz publikowanie przez World Gold Council komunikatów na temat prognoz na rynku metali po czwartkowym zamknięciu sesji na London Metal Exchange.

Ujemnych stóp zwrotu na rynku miedzi nie da się wytłumaczyć publikacją biuletynów doradczych przez biura inwestycyjne właśnie w trakcie weekendu. Tego typu wyjaśnienie rozkładu stóp zwrotu na rynku akcji, czyli występowania ujemnych stóp zwrotu w poniedziałki, dominuje w pracy Penmana (1987) oraz Connolly'ego (1991). Zdaniem obu autorów, najwięcej informacji z otoczenia spółek pojawia się właśnie w weekendy. Do podobnych wniosków dochodzą też Thaler (1987) oraz Dyl i Maberly (1988), którzy uzasadniają występowanie efektu końca tygodnia odkładaniem przez spółki giełdowe, w tym spółki zajmujące się wydobywaniem kruszców, na weekend istotnych komunikatów rynkowych.

Na rynku miedzi, podobnie jak na rynku akcji występuje efekt stycznia. Spośród licznych prób wyjaśnienia tego efektu na rynku akcji, interesujące pomysły, które mogą stanowić uzasadnienie tego efektu na rynku miedzi, przedstawili inni autorzy. Według Rittera (1987) dochodzi do przebudowy portfeli inwestycyjnych inwestorów – zarządzający portfelami dokonują zmiany alokacji poszczególnych aktywów kierując się przy tym prognozami uzyskania oczekiwanych stóp zwrotu, przez poszczególne instrumenty finansowe, w następnym roku lub następnych latach. Ogden (1990) uzasadnia występowanie efektu stycznia za pomocą konieczności przeprowadzenia przez firmy określonych transakcji gotówkowych pod koniec roku i uzyskaniem odpowiedniej płynności. Chang i Pinegar (1989) oraz Kramer (1994) starają się wyjaśnić efekt stycznia sezonowością danych makroekonomicznych oraz sezonowością premii za ryzyko. Z kolei Kohers i Kohli (1992) tłumaczą występowanie efektu końca roku za pomocą anomalii w cyklach biznesowych. Według Ligona (1997) wyższe stopy zwrotu w miesiącu styczniu są efektem wzrostu wolumenu obrotu na rynkach finansowych i niższych realnych stóp procentowych. Dalszych badań wymaga jednak uzasadnienie wysokich stóp zwrotu na rynku miedzi w miesiącu lipcu i wrześniu.

Warto zaznaczyć, że występowanie dodatnich stóp zwrotu w pewnych dniach tygodnia czy też miesiąca, a ujemnych w innych jest cechą charakterystyczną każdego z rynków finansowych i świadczy o nieefektywności takiego rynku – tego typu podejście spotkać można w pracy Frencha (1980), który nie podaje przyczyn występowania ujemnych stóp zwrotu na rynku amerykańskim uznając je za cechę charakterystyczną danego rynku i świadczącą o jego nieefektywności.

Prawidłowości zaprezentowane w artykule mogą zostać wykorzystane zarówno przez dyrektorów finansowych w firmach, których proces produkcji wymaga doko-

nywania zakupów lub sprzedaży miedzi na rynkach surowcowych, do bardziej efektywnego otwierania pozycji i zamykania na tym instrumencie finansowym, który obok złota, srebra, platyny lub ropy naftowej może mieć wpływ na poziom ryzyka całego portfela inwestycyjnego<sup>3</sup>. Podobne badania dotyczące występowania efektów sezonowości na rynkach innych surowców (na przykład rynku platyny, złota, srebra, kawy, kakao, ropy naftowej) powinny być kontynuowane w przyszłości, a ich efekty porównywane z wynikami uzyskiwanymi przez analityków opracowujących badania zachowania się cen poszczególnych surowców.

Innym kierunkiem badań może być próba wytłumaczenia występowania efektów sezonowości za pomocą zmian kursów walutowych dolara amerykańskiego do innych, kluczowych walut – w dolarach kwotowane są bowiem na większości rynków towarowych świata surowce (*commodities*).

## Literatura

1. Abraham A., Ikenberry D. (1994), *Individual investors and the Weekend Effect*, Journal of Financial and Quantitative Analysis 2, s. 263-277
2. Aggarwal R., Soenen L. (1988,) *The nature and efficiency of the gold market*, Journal of Portfolio Management 14, s. 18-21
3. Ariel R. (1987), *A monthly effect in stock returns*, Journal of Financial Economics 17, s. 161-174
4. Aydogan K., Booth B. (1999), *Calendar anomalies in the Turkish foreign exchange markets*, Working Paper, Bilkent University
5. Ball C., Torous W., Tschoegl A. (1983), *Gold and the weekend effect*, Journal of Futures Markets 2, s. 175-182
6. Bernstein J. (1996), *Cykle giełdowe*, WIG-Press, Warszawa
7. Brauer G., Ravichandran R. (1986), *How sweet is silver?*, Journal of Portfolio Management 12, s. 33-42
8. Buczek S. (2005), *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa
9. Chamberlain T., Cheun S., Kwan C. (1988), *Day of the week patterns in futures prices: some further results*, Quarterly Journal of Business and Economics 29, s. 68-89

---

<sup>3</sup> Negatywna korelacja zmian cen złota w stosunku do zmian cen akcji została pokazana w licznych pracach (Aggarwal i Soenen, 1988; Johnson i Soenen, 1997; Egan i Peters, 2001; Ciner, 2001). Z kolei zagadnienie korelacji stóp zwrotu cen akcji i stóp zwrotu na rynku srebra zostało opisane przez (Brauer, 1986).

10. Chang C., Pinegar L. (1989), *Seasonal fluctuations in industrial production and stock market seasonals*, Journal of Financial and Quantitative Analysis 24, s. 59-75
11. Chang C., Pinegar L. (1990), *Stock market seasonal and prespecified multifactor pricing relations*, Journal of Financial and Quantitative Analysis 25, s. 517-533
12. Chang E., Kim C. (1988), *Day of the week effects and commodity price changes*, Journal of Futures Markets 4, s. 229-241
13. Chen H., Singal V. (2003), *Role of speculative short sales in price formation: case of the weekend effect*, Journal of Finance 4, s. 685-705
14. Ciner C. (2001), *On the longrun relationship between gold and silver: a note*, Global Finance Journal 12, s. 299-303
15. Connolly R. (1991), *A posterior odds analysis of the weekend effect*, Journal of Econometrics 49, s. 51-104
16. Corhay A., Hawawini G., Michel P. (1988), *Stock market anomalies*, Cambridge University Press, Cambridge
17. Cornett M., Schwarz T., Szakmary A. (1995), *Seasonalities and intraday return patterns in the foreign currency futures market*, Journal of Banking and Finance 19, s. 843-869
18. Coursey D., Dyl E. (1986), *Price effects of trading interruptions in an experimental markets*, University of Wyoming, Working Paper
19. Coutts J., Sheikh M. (2000) *The January effect and monthly seasonality in the All Gold Index on the Johannesburg Stock Exchange 1987 - 1997*, Applied Economics Letters 7, s. 489-492
20. Czekaj J., Woś M., Żarnowski J. (2001), *Efektywność giełdowa rynku akcji w Polsce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
21. Dyl E., Maberly D. (1988), *A possible explanation of the weekend effect*, Financial Analyst Journal 44, s. 83-84
22. Egan P., Peters C., (2001), *The performance of defensive investments*, Journal of Alternative Investments 4, s. 49-56
23. French K. (1980), *Stock returns and weekend effect*, Journal of Financial Economics 8, s. 55-69
24. Froot, K., Thaler R. (1990), *Anomalies: foreign exchange*, Journal of Economic Perspectives 4, s. 179-192
25. Gu A. (2003), *The declining January effect: evidence from U.S. equity markets*, Quarterly Review of Economics and Finance 43, s. 395-404
26. Hirsch Y. (1987), *Don't sell stock on Monday*, Penguin Books, New York
27. Jaffie J., Westerfield R., Ma C. (1989), *A twist on Monday effect in stock prices: evidence from the US and foreign stock markets*, Journal of Banking and Finance 15, s. 641-650

28. Johnson R., Soenen L. (1997), *Gold as an investment asset – perspectives from different countries*, Journal of Investing 6, s. 94-99
29. Johnston E., Kracaw W. (1991), *Day of the week effects in financial futures: an analysis of GNMA, T-bond, T-note and T-bill contracts*, Journal of Financial and Quantitative Analysis 26, s. 23-44
30. Kato K., Schwarz S., Ziemba W. (1990), *Day of the weekend effects in Japanese stocks*, Japanese Capital Markets, Ballinger, New York
31. Keim D. (1983), *Size-related anomalies and stock return seasonality: further empirical evidence*, Journal of Financial Economics 12, s. 13-32
32. Kelly F. (1930), *Why you win or lose: the psychology of speculation*, Houghton Mifflin, Boston
33. Kim C., Park J., (1994), *Holiday effects and stock returns: further evidence*, Journal of Financial and Quantitative Analysis 29, s. 145-157
34. Kohers T., Kohli R. (1992), *The yearend effect in stock returns over business cycles: a technical note*, Journal of Economics and Finance 16, s. 61-68
35. Kramer C. (1994), *Macroeconomic seasonality and the January effect*, Journal of Finance 49, s. 1883-1891
36. Lakonishok J., Maberly E. (1990), *The weekend effect: trading patterns of individual and institutional investors*, Journal of Finance 45, s. 231-243
37. Ligon J. (1997), *A simultaneous test of competing theories regarding the January effect*, Journal of Financial Research 20, s. 13-32
38. Ma C. (1986), *A further investigation of the day-of-the-week effect in the gold market*, Journal of Futures Markets 6, s. 409-419
39. Miller, E. (1988), *Why a Weekend Effect*, Journal of Portfolio Management 14, s. 42-48
40. Nowakowski J., Borowski K. (2005), *Zastosowanie teorii Carolana i Fischera na rynku kapitałowym*, Difin, Warszawa
41. Ogden J. (1990), *Turn-of month evaluations of liquid profits and stock returns: A common explanation for the monthly and January effects*, Journal of Finance 45, s. 1259-1272
42. Penman S. (1987), *The distribution of earnings news over time and seasonalities in aggregate stock returns*, Journal of Financial Economics 18, s.199-228
43. Pettengill G. (2003), *A survey of the Monday effect literature*, Quarterly Journal of Business & Economics 42, s. 3-28
44. Ritter J. (1987), *An explanation to the turn of the year effect*, University of Michigan, Graduate School of Business Administration, Working Paper
45. Rozeff M., Kinney W. (1976), *Capital market seasonality: the case of stock returns*, Journal of Financial Economics 3, s. 379-402

46. Schwert W. (2002), *Anomalies and market efficiency*, Simon School of Business Working Paper 02 (13)
47. Simson E. (1988), *Stock market anomalies*, Cambridge University Press, Cambridge
48. Sutheebanjard P., Premchaiswadi W. (2010), *Analysis of calendar effects: day-of-the-week effect on the Stock Exchange of Thailand (SET)*, International Journal of Trade, Economics and Finance 1, s. 2010-2023
49. Szyszka A. (2003), *Efektywność Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie na tle rynków dojrzałych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań
50. Szyszka A. (2007), *Wycena papierów wartościowych na rynku kapitałowym w świetle finansów behawioralnych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań
51. Thaler R. (1987), *Seasonal movements in security prices II: weekend, holiday, turn of the month and intraday effects*, Journal of Economic Perspectives 1, s. 169-177
52. Tully E., Lucey B. (2003), *Seasonality, risk and return in daily COMEX gold and silver data 1982-2002*, IIS Discussion Paper 57, Institute for International Integration Studies, Dublin

## **Analysis of selected seasonal rates of return on the cooper market from 1 January 1999 to 31 December 2013**

### **Abstract**

This paper presents the study on the prevalence of selected effects of seasonality in cooper future contracts prices quoted on London Metal Exchange. The study was conducted for the prices in the period from 04.01.1999 to 31.12.2013, that is based on 3790 observations. The results clearly indicate the presence of some effects of seasonality in the case of the commodities. Some of the results confirm the findings of other authors in financial markets but the others contradict earlier conducted researches.

### **Keywords**

cooper, market efficiency, financial market seasonality, commodity market, market anomalies