

Jacek Karasiński

Uniwersytet Warszawski

e-mail: jacek.jozef.karasinski@gmail.com

**ANALIZA WPŁYWU ZBLIŻAJĄCEJ SIĘ PREMIERY
GRY NA RENTOWNOŚĆ I RYZYKO INWESTYCJI
W AKCJE SPÓŁEK Z BRANŻY GIER WIDEO**

**THE ANALYSIS OF THE UPCOMING GAME
PREMIERE INFLUENCE ON YIELD
AND RISK OF INVESTMENT IN VIDEO GAMES
COMPANIES STOCKS**

DOI: 10.15611/pn.2018.509.12

JEL Classification: G10, G14

Streszczenie: Celem niniejszego artykułu jest przeprowadzenie analizy kształtowania się rentowności i ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży gier wideo w okresach przedpremierowych. Obiektem badań były szeregi czasowe cen akcji 14 spółek notowanych na GPW w Warszawie w okresie od 4 stycznia 2010 do 31 lipca 2017 r. W badaniach zastosowanie znalazły miary rentowności i ryzyka powszechnie wykorzystywane w analizie rozkładów. Zdarzeniem stanowiącym punkt odniesienia do wszelkich kalkulacji była premiera gry. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zarówno rentowność, jak i ryzyko inwestycji pozostaje w relacji do okresu oczekiwania na premierę gry. Uzyskane wyniki wskazują na zwiększającą się przeciętną rentowność wraz z wydłużaniem ram czasowych inwestycji względem dnia premiery. Z uwagi na odmienne wskazania różnych miar ryzyka, ocena ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży gier wideo zależy od koncepcji, w której aspekcie jest ono postrzegane.

Słowa kluczowe: rentowność, ryzyko, giełda, akcje, gry wideo.

Summary: The purpose of this article is to analyse the formation of yield and risk of investment in video games companies' stocks in pre-premiere periods. The objects of the studies conducted were time series of fourteen companies' stocks listed on the WSE in the period from January 4th, 2010 to July 31st, 2017. Yield and risk measures commonly used in distribution analysis were applied in this study. The event which was a reference point for all calculations was a video game premiere. The conducted study allowed for stating that yield as well as risk of the investment are related to the period of awaiting for the game premiere. The results reached indicate that the average yield increases along with investment time frames increasing in relation to date of a video game premiere. In view of distinct indications of different kinds of risk measures the assessment of risk of investment in video games companies' stocks depends on the aspect in which the risk is perceived.

Keywords: yield, risk, stock exchange, stocks, video games.

1. Wstęp

Pomimo wielu różnic występujących pomiędzy spółkami z branży gier wideo, które związane są przede wszystkim z oferowanymi przez nie produktami, wielkością spółek, stopniem rozwoju czy obranym profilem działalności, możliwe jest zaobserwowanie łączących je cech czy też występujących w nich zjawisk, odróżniających je od spółek z innych gałęzi gospodarki. Zjawiskiem specyficznym dla spółek z branży gier wideo, zwłaszcza tych, których jedynym profilem jest działalność deweloperska, jest występowanie skokowych wzrostów przychodów netto ze sprzedaży w okresach związanych z premierami gier. Znaczący wzrost przychodów netto ze sprzedaży może przyczynić się do odnotowania wyższego niż w innych okresach, dodatniego wyniku finansowego netto, bezpośrednio wpływającego na zwiększenie wartości przedsiębiorstwa. Z tego powodu zdarzenie specyficzne dla spółek z branży gier wideo, jakim jest premiera gry, może być postrzegane przez inwestorów jako czynnik prowadzący do wzrostu cen akcji.

Celem artykułu jest przeprowadzenie analizy kształtowania się rentowności i ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży gier wideo w okresach przedpremierowych, z nastawieniem na próbę określenia relacji pomiędzy stopą zwrotu z inwestycji oraz ryzykiem z nią związanym a czasem pozostającym do premiery gry. Hipoteza badawcza brzmi: zarówno średnia rentowność inwestycji w akcje spółek z branży gier wideo, jak i średnie ryzyko z nią związane zwiększają się wraz z wydłużaniem ustalonego czasu inwestycji względem dnia premiery.

Obiektem badań były szeregi czasowe cen akcji 14 spółek z branży gier wideo notowanych zarówno na rynku głównym, jak i na rynku *NewConnect* GPW w Warszawie w okresie od 4 stycznia 2010 do 31 lipca 2017 r. Narzędziem użytym w badaniach były miary rentowności i ryzyka powszechnie stosowane w analizie rozkładów.

2. Ocena rentowności i ryzyka inwestycji w akcje

Studiując literaturę przedmiotu, można napotkać wiele opracowań łączących ocenę rentowności inwestycji w akcje z oceną jej ryzyka. Badacze najczęściej wykorzystują miary ryzyka, postrzeganego jako zmienność czy zagrożenie, do których obliczenia konieczne jest wcześniejsze wyznaczenie podstawowych miar rentowności [Jajuga 2008]. Biorąc pod uwagę wykorzystane w opracowaniu narzędzia, jako autorów podobnych analiz przeprowadzonych na rynku akcji GPW w Warszawie można wymienić: A. Włodarczyk [2012], T. Słońskiego, M. Ligus i J. Rudnickiego [2014] czy M. Kruk [2013]. Wyniki badań dotyczących atrakcyjności, rentowności i ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży TSL, przeprowadzonych przez A. Włodarczyk [2012], wskazały na niskie zainteresowanie ze strony inwestorów tym segmentem rynku oraz wysokie ryzyko inwestycji, któremu towarzyszy niska rentowność. Inny

zespół badaczy przeprowadził analizę ryzyka inwestycji w akcje spółek związanych z branżą OZE przy założeniu ówczesnego oraz prognozowanego otoczenia prawnego. Wyniki badań dowiodły defensywnego charakteru sektora z punktu widzenia inwestorów. Za zasadnicze czynniki wpływające na poziom ryzyka inwestycji uznano wielkość spółki powiązaną z obecnością w różnych segmentach rynku oraz strukturę akcjonariatu. Przeprowadzona przez M. Kruk [2013] analiza rentowności i ryzyka inwestycji w walory spółek z branży budowlanej doprowadziła natomiast do wytypowania spółek najbardziej rentownych i ryzykowanych.

W dalszej części opracowania zostaną przedstawione wykorzystane miary rentowności i ryzyka inwestycji w akcje.

2.1. Miary rentowności inwestycji w akcje

Z uwagi na właściwości statystyczne przejawiające się wywieraniem korzystnego wpływu na własności rozkładów finansowych szeregów czasowych oraz stabilizację ich wariancji [Gurgul 2012], w badaniach zdecydowano się na zastosowanie logarytmicznej stopy zwrotu (*continuously compounded return, log return*), którą można przedstawić za pomocą formuły [Bednarz-Okrzyńska 2014]:

$$r_t = \ln(1 + R_t) = \ln\left(1 + \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}\right) = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}},$$

gdzie: r_t – logarytmiczna stopa zwrotu; R_t – zwykła stopa zwrotu w okresie inwestowania; P_t – wartość końcowa kapitału; P_{t-1} – wartość początkowa kapitału.

Kolejną ważną miarą oceny rentowności inwestycji wykorzystaną w badaniach była średnia stopa zwrotu. Zastosowano jej dwa rodzaje: średnią arytmetyczną oraz medianę.

Średnia arytmetyczna (*arithmetic mean*) jest składnikiem najpopularniejszych miar dyspersji, a z uwagi na właściwości statystyczne może być stosowana jako wartość oczekiwana, np. w miarach zagrożenia opartych na rozkładzie normalnym. Można ją przedstawić za pomocą równania:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i,$$

gdzie: \bar{x} – średnia arytmetyczna prosta; N – liczebność zbiorowości; i – kolejna jednostka zbiorowości; x_i – wartość cechy (zmiennej) dla i -tej jednostki zbiorowości.

Drugą z miar średnich wykorzystanych w badaniach była mediana (*median*) dzieląca zbiorowość na dwie równe części. Jako pozycyjna miara średnia jest bardziej odporna na wartości ekstremalne niż średnia arytmetyczna, a jej stosowanie zalecane jest dla rozkładów o większym zróżnicowaniu [Piłatowska 2006].

2.2. Miary ryzyka inwestycji w akcje

W związku ze sposobem postrzegania ryzyka towarzyszącego podejmowanej inwestycji wykształciły się dwie główne koncepcje: koncepcja negatywna i koncepcja neutralna [Borowski 2014]. Z koncepcjami postrzegania ryzyka związane są jego miary, przyjęte w zarządzaniu ryzykiem inwestowania w akcje. Mowa tu o miarach zmienności, wrażliwości i zagrożenia [Jajuga 2008].

2.2.1. Miary zmienności

W pracy zastosowanie znalazły dwie bezwzględne miary zmienności odnoszące się do neutralnej koncepcji ryzyka: odchylenie standardowe i odchylenie ćwiartkowe. Odchylenie standardowe (*standard deviation*) jako klasyczna miara zróżnicowania rozkładu informuje o przeciętnym odchyleniu wartości cechy od średniej arytmetycznej [Pasztyła 2003].

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (r_t - \bar{r})^2},$$

gdzie: σ – odchylenie standardowe stopy zwrotu; n – liczba okresów, dla których kalkulowane jest odchylenie standardowe; r_t – stopa zwrotu w t -tym okresie; \bar{r} – średnia arytmetyczna stopa zwrotu; $n - 1$ – liczba stopni swobody.

Podnoszenie odchyleń od średniej do kwadratu wpływa na szczególną wrażliwość miary na obserwacje odstające. Nie mają one jednak większego wpływu na zmienność w przypadku kolejnej bezwzględnej miary dyspersji, a mianowicie odchylenia ćwiartkowego. Bierze ono pod uwagę jedynie 50% wartości stóp zwrotu położonych centralnie. Można je przedstawić wzorem [Piłatowska 2006]:

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2},$$

gdzie: Q – odchylenie ćwiartkowe; Q_3 – trzeci kwartył; Q_1 – pierwszy kwartył.

2.2.2. Miary wrażliwości

W opracowaniu zastosowanie znalazła jedna, lecz bardzo popularna i powszechnie wykorzystywana miara wrażliwości: współczynnik beta (*beta coefficient*), informujący o wrażliwości stopy zwrotu akcji na zmiany stopy zwrotu wskaźnika rynku. Równanie współczynnika beta można przedstawić za pomocą formuły [Jajuga 2008]:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{mt} - \bar{r}_m) \times (r_{it} - \bar{r}_i)}{\sum_{i=1}^n (r_{mt} - \bar{r}_m)^2},$$

gdzie: r_{mt} – stopa zwrotu wskaźnika rynku w t -tym okresie; \bar{r}_m – średnia stopa zwrotu wskaźnika rynku; r_{it} – stopa zwrotu akcji w t -tym okresie; \bar{r}_i – średnia stopa zwrotu akcji.

2.2.3. Miary zagrożenia

Miary zagrożenia rozpatrujące ryzyko w aspekcie koncepcji negatywnej służą do oszacowania ryzyka poniesienia straty [Jajuga 2008]. W badaniach wykorzystano jedną miarę zagrożenia: wartość zagrożoną (*value at risk*, VAR), obliczoną dwiema metodami: metodą symulacji historycznej i metodą wariancji-kowariancji.

Metoda symulacji historycznej (*historical simulation method*) polega na wykorzystaniu rozkładów historycznych, przy czym określenie VAR sprowadza się do wyznaczenia odpowiedniego kwantyla rozkładu historycznego. Metoda wariancji-kowariancji (*variance-covariance method*) opiera się na założeniu, że rozkład stopy zwrotu jest rozkładem normalnym. Jednakże oszacowanie odchylenia standardowego i oczekiwanej stopy zwrotu najczęściej dokonywane jest przy użyciu rozkładów historycznych. Wartość zagrożoną wyznaczoną za pomocą metody wariancji-kowariancji można przedstawić za pomocą formuły [Jajuga 2008]:

$$VaR = (c \times \sigma - \mu) \times W_0,$$

gdzie: c – zmienna losowa standaryzowana rozkładu normalnego zależna od poziomu tolerancji; μ – wartość oczekiwana rozkładu; W_0 – obecna wartość rynkowa; σ – odchylenie standardowe rozkładu.

3. Dobór próby badawczej i metodyka badań

Punktem odniesienia wszystkich kalkulacji była premiera gry. W celu zgromadzenia informacji o jak największej liczbie zdarzeń tego typu przeprowadzono analizę artykułów opublikowanych na łamach branżowych oraz finansowych serwisów internetowych, a co najważniejsze: przeanalizowano raporty bieżące 14 spółek z branży gier wideo biorących udział w badaniu w okresie od 4 stycznia 2010 do 31 lipca 2017 r. Rezultatem analiz było zebranie próby składającej się z 222 premier.

Każda z premier została przyporządkowana do utworzonych, z uwagi na specyfikę badania, ram czasowych hipotetycznych inwestycji rozpoczynających się na określonej liczbie dni przed datą premiery. Kryterium przyporządkowania zdarzenia do konkretnego czasu inwestycji była liczba dni wyprzedzenia, z jakim inwestorzy mogli się o danej grze dowiedzieć. Wyprzedzenie to warunkuje możliwość dokonania wcześniejszego zakupu akcji w oczekiwaniu na dobre wyniki finansowe, jakie premiera gry będzie mogła przynieść w przyszłości. Wspomniane kryterium wymagało odnalezienia informacji o produkcji, planie produkcji bądź planie wydania każdej z 222 gier. Pięć utworzonych prób szczegółowych obejmowało kolejno: 10, 20, 60, 90 i 120 dni notowań do dnia premiery. Z uwagi na kryterium przyporządkowania premier do prób szczegółowych jedno zdarzenie mogło zostać zakwalifikowane do kilku ram czasowych inwestycji na raz.

Tabela 1. Liczebność prób dla wyodrębnionych ram czasowych inwestycji

Ramy czasowe inwestycji (próby)	-10	-20	-60	-90	-120
Liczba zdarzeń (premier gier wideo)	222	129	94	73	56

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów bieżących oraz artykułów opublikowanych na branżowych i finansowych portalach internetowych.

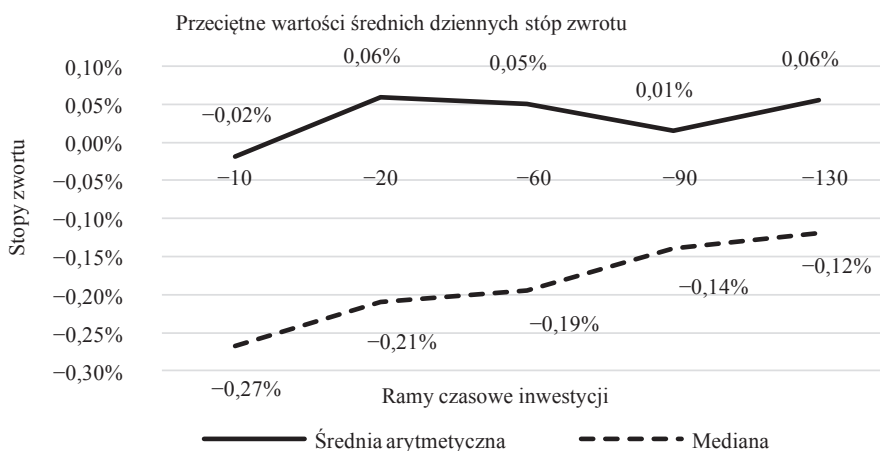
Pierwszym etapem badania było obliczenie dziennych logarytmicznych stóp zwrotu dla szeregów czasowych cen akcji. Kolejnym było obliczenie miar rentowności i ryzyka w odniesieniu do poszczególnych zdarzeń, biorąc pod uwagę ramy czasowe analiz, do których zostały one przyporządkowane. W dalszej kolejności wyznaczono średnie arytmetyczne miar obliczonych dla każdej z pięciu prób. Tak wyznaczone przeciętne wartości miar dla każdej z prób będą przedmiotem analiz ich kształtowania się w zależności od długości ram czasowych inwestycji przed datą premiery.

4. Analiza wyników pomiaru rentowności i ryzyka

Analiza wartości miar rentowności i ryzyka inwestycji oparta będzie na interpretacji danych przedstawionych na rysunkach. Przeciętne wartości otrzymanych miar dla każdej z ram czasowych inwestycji oznaczane będą na osi rzędnych, a kolejne próby szczegółowe – na osi odciętych.

4.1. Analiza wyników pomiaru rentowności

Otrzymane przeciętne wartości miar średnich dziennych stóp zwrotu dla każdej z prób przedstawione zostały na rysunku 1.



Rys. 1. Przeciętne wartości miar średnich dziennych stóp zwrotu dla każdej z ram czasowych analiz

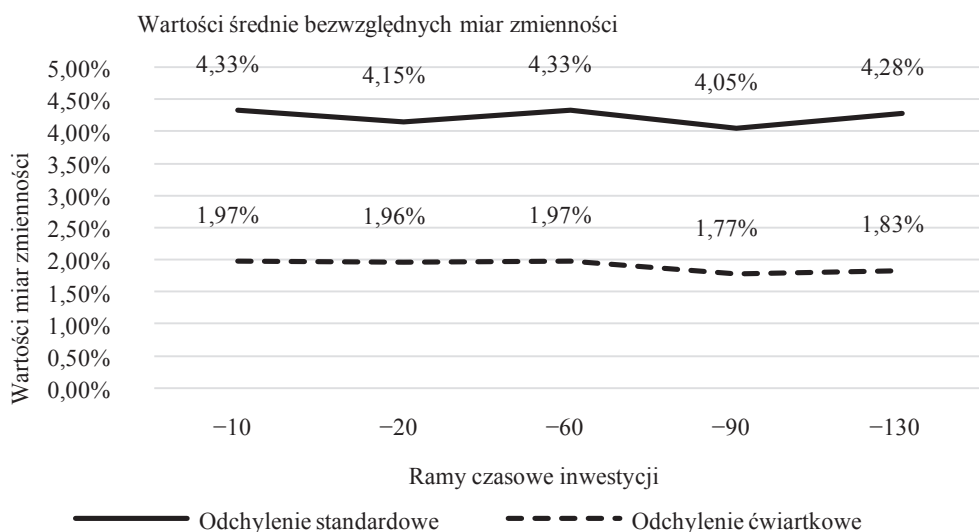
Źródło: opracowanie własne na podstawie szeregów czasowych cen akcji [<https://stooq.pl/>].

Analizując dane przedstawione na rysunku, można zauważyć trzy główne różnice pomiędzy przeciętnymi wartościami średniej arytmetycznej oraz mediany. Po pierwsze, w przeciwieństwie do wartości średniej arytmetycznej wszystkie odnotowane wartości mediany są ujemne. Po drugie, w przeciwieństwie do wartości średniej arytmetycznej wartości mediany układają się w wyraźny trend rosnący wraz z wydłużaniem czasu inwestycji. Po trzecie, każda z wartości mediany jest niższa od wartości średniej arytmetycznej.

Powodem, dla którego przeciętne wartości średniej arytmetycznej są wyższe od przeciętnych wartości mediany, mogą być odstające dodatnie stopy zwrotu, co z kolei mogłoby świadczyć o występowaniu przeciętnej asymetrii prawostronnej. W celu potwierdzenia tych przypuszczeń, analogicznie jak dla pozostałych miar, obliczono klasyczny współczynnik asymetrii. Otrzymane dodatnie wartości przeciętne współczynnika, w przedziale od 0,15 do 0,32, sugerują występowanie przeciętnej słabej prawostronnej asymetrii rozkładów stóp zwrotu.

4.2. Analiza wyników pomiaru ryzyka

Analiza wyników pomiaru ryzyka rozpoczęta zostanie od miar zmienności. Przeciętne wartości odchylenia standardowego oraz odchylenia ćwiartkowego ilustruje poniższy rysunek.



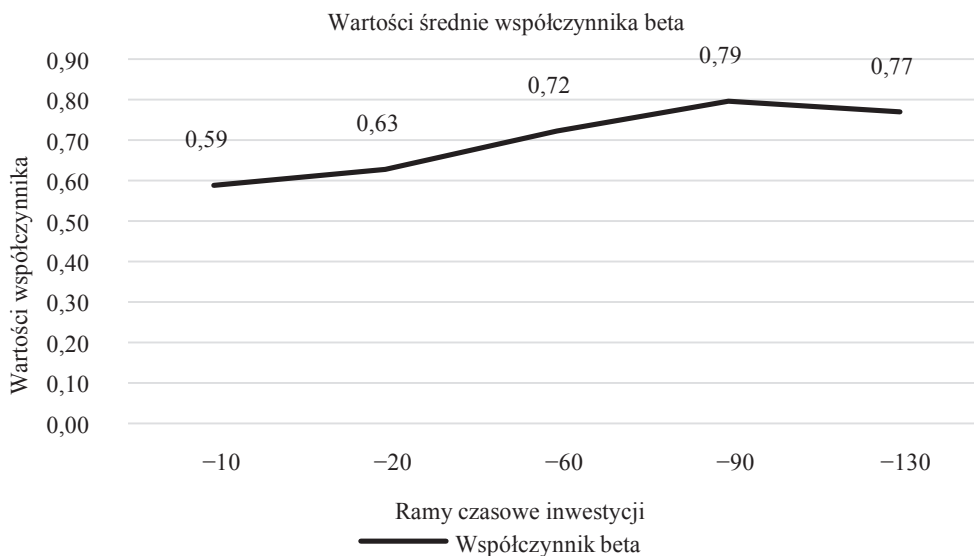
Rys. 2. Wartości średnie bezwzględnych miar zmienności dla każdej z ram czasowych analiz

Źródło: opracowanie własne na podstawie szeregów czasowych cen akcji [<https://stooq.pl/>].

Interpretując dane przedstawione na rysunku, można zauważyć kilka prawidłowości. Po pierwsze, dla wszystkich ram czasowych inwestycji przeciętne wartości odchylenia standardowego były o ponad dwa razy wyższe od przeciętnych wartości

odchylenia ćwiartkowego. Świadczy to tym, że odrzucone przez odchylenie ćwiartkowe wartości mniejsze od kwartyła dolnego oraz większe od kwartyła górnego istotnie wpłynęły na zróżnicowanie zbiorowości. Poza tym wartości przeciętne miar zmienności, w ramach ich dwóch poszczególnych typów, nie odbiegają znacząco od siebie. Niemniej jednak przeciętne wartości obu współczynników cechują się niewielkim spadkiem wraz z wydłużaniem okresu inwestycji przed dniem premiery. Odnosząc malejące przeciętne wartości miar zmienności do rosnących przeciętnych wartości dziennych stóp zwrotu, można wysunąć wniosek, że relatywnie ryzyko inwestycji maleje wraz z wydłużaniem czasu inwestycji przed datą premiery.

Kolejną analizowaną miarą ryzyka jest współczynnik beta. Jego wartości przeciętne dla każdej z prób szczegółowych przedstawione zostały na rysunku 3.

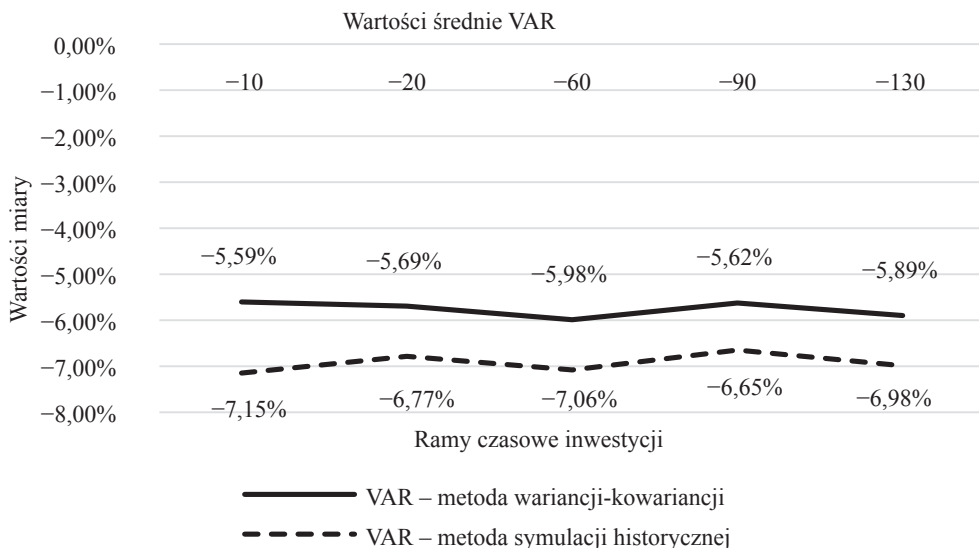


Rys. 3. Wartości średnie współczynnika beta dla każdej z ram czasowych analiz

Źródło: opracowanie własne na podstawie szeregów czasowych cen akcji [<https://stooq.pl/>].

Przeciętne wartości współczynnika beta, oscylujące od 0 do 1, wskazują na to, że zmiany stóp zwrotu akcji są słabsze niż zmiany stóp zwrotu wskaźnika rynkowego, lecz zachodzą w tym samym kierunku. Świadczy to również o tym, że akcje charakteryzują się niższym niż przeciętne ryzykiem rynkowym. Co więcej, na podstawie powyższego rysunku można wywnioskować, że przeciętne wartości współczynnika beta charakteryzują się tendencją do wzrostu wraz z wydłużaniem czasu inwestycji.

Rysunek 4. przedstawia wyniki pomiaru przeciętej wartości zagrożonej dla każdej z prób obliczonej dwiema metodami: metodą wariancji-kowariancji oraz metodą symulacji historycznej. Przyjęty poziom ufności wynosił 95%. Przeciętne wartości



Rys. 4. Wartości średnie VAR dla każdej z ram czasowych analiz

Źródło: opracowanie własne na podstawie szeregów czasowych cen akcji [<https://stooq.pl/>].

VAR obliczonej metodą symulacji historycznej dla każdej z prób są o ponad 1 p.p. niższe od przeciętnych wartości VAR obliczonych metodą wariacji-kowariancji. Różnice między obiema miarami można wytłumaczyć różnicami występującymi pomiędzy rozkładem historycznym a rozkładem normalnym. Niemniej jednak wartości przeciętne VAR cechują się stabilnością w ramach ich poszczególnych typów. Pod względem poziomu ryzyka poniesienia strat należy je ocenić jako wysokie przede wszystkim w odniesieniu do średniej dziennej stopy zwrotu.

5. Zakończenie i wnioski

Duże zróżnicowanie rozkładów dziennych stóp zwrotu, na które wskazują otrzymane wyniki pomiaru ryzyka, sugeruje, że bardziej odpowiednią miarą rentowności od średniej arytmetycznej jest mediana. Na podstawie jej wartości można wywnioskować, że im wcześniej przed premierą akcje zostaną zakupione, tym inwestycja w akcje spółek z branży gier wideo będzie bardziej rentowna. Potwierdza to częściowo hipotezę badawczą dotyczącą kształtowania się rentowności inwestycji. Niemniej jednak inwestycja zawsze wiąże się z poniesieniem straty. W przypadku średniej arytmetycznej cechującej się podobną tendencją co mediana jest nieco inaczej, a mianowicie jedynie dla najkrótszych ram czasowych inwestycja wiąże się z poniesieniem straty. Tym, co bez wątpliwości łączy obydwie miary, jest fakt, że największą

przeciętną rentownością cechowały się najdłuższe ramy czasowe inwestycji, najmniejszą zaś najkrótsze.

Wysunięcie jednoznacznych wniosków co do ryzyka, z jakim wiąże się inwestycja w akcje spółek z branży gier wideo w okresach przedpremierowych, nie jest możliwe z uwagi na odmienne wskazania miar zmienności, wrażliwości i zagrożenia. Ocena ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży gier wideo zależy od koncepcji, w której aspekcie jest ono postrzegane. W związku z tym należy odrzucić część hipotezy badawczej odnoszącej się do kształtowania ryzyka inwestycji.

Niniejsze opracowanie może stanowić wartość poznawczą dla inwestorów planujących dokonanie zakupu akcji spółek z branży gier wideo z uwagi na zbliżającą się premierę gry, bez wcześniejszego przeprowadzenia dokładniejszej analizy kształtowania się cen akcji w przeszłości. Z uwagi na niezbyt dużą liczebność próby dobrym pomysłem byłoby przeprowadzenie analogicznych badań na rynkach bardziej rozwiniętych.

Literatura

- Bednarz-Okrzyńska K., 2014, *Modelowanie empirycznych stóp zwrotu z akcji notowanych na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie za pomocą logarytmicznej i klasycznej stopy zwrotu*, Studia i Prace WNEiZ Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 36, t. 2, s. 11-25.
- Borowski K., 2014, *Miary ryzyka na rynku akcji i obligacji*, Difin, Warszawa.
- Gurgul H., 2012, *Analiza zdarzeń na rynkach akcji*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa.
<https://stooq.pl/> (30.08.2017).
- Jajuga K., 2008, *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kruk M., 2013, *Ocena ryzyka inwestowania w walory wybranych spółek branży budowlanej notowanych na GPW w Warszawie*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, nr 96, Administracja i Zarządzanie, nr 23, s. 205-218.
- Paszyła A., 2003, *Badania dochodu i ryzyka inwestycji za pomocą analizy rozkładów*, StatSoft Polska Sp. z o.o., Warszawa, s. 17-27.
- Piłatowska M., 2006, *Repetitorium ze statystyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Słowski T., Ligus M., Rudnicki J., 2014, *Ryzyko inwestycji w akcje spółek związanych z produkcją energii odnawialnej*, Zarządzanie i Finanse, t. 12, nr 3 (2), s. 141-156.
- Włodarczyk, A., 2012, *Ocena dochodu i ryzyka inwestycji w akcje spółek z branży TSL notowanych na GPW w Warszawie*, Logistyka, t. 5, s. 221-228.