

Leszek Czapiewski, Joanna Lizińska

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

SKUTECZNOŚĆ ZASTOSOWANIA MODELU RYNKOWEGO W ANALIZIE ZDARZEŃ DLA WYBRANYCH CECH SPÓŁEK NA PRZYKŁADZIE GIELDY NYSE W LATACH 1985-2008

Streszczenie: Metoda analizy zdarzeń pozwala zbadać wpływ określonych zdarzeń na wartość rynkową przedsiębiorstwa. Często jednak spółki dokonujące określonych działań (emisji papierów wartościowych, fuzji, splitów itp.), mają zbliżone cechy charakterystyczne. Cechy te mogą być mierzone wielkością przedsiębiorstwa czy wartością określonych wskaźników.

W badaniach przeprowadzonych dla spółek notowanych na giełdzie New York Stock Exchange w latach 1985-2008 wykazano, że dla losowo dobranych dat dla przedsiębiorstw posiadających pewne cechy można zaobserwować zwykłe stopy zwrotu różniące się istotnie od zera. Świadczy to o zniekształceniach, jakie mogą istnieć w badaniach nad wpływem rzeczywistych zdarzeń na wartość takich spółek, gdyż dla losowo dobranej próby zwykłe stopy zwrotu nie powinny się różnić od zera. Osiągnięte wyniki skłaniają do wniosku, że interpretacja wyników analizy zdarzeń w takich przypadkach powinna być dokonywana ze szczególną wnikliwością i ostrożnością.

Słowa kluczowe: analiza zdarzeń, model rynkowy.

1. Wstęp

Jednym z najczęściej dyskutowanych przez ekonomistów zagadnień jest wpływ określonych zdarzeń ekonomicznych na wartość przedsiębiorstwa. W prowadzonych na świecie badaniach często stosowaną w celu określenia tego wpływu metodą jest analiza zdarzeń (*event-study methodology*). Pozwala ona zbadać zmiany wartości przedsiębiorstwa na podstawie obserwacji zmiany cen papierów wartościowych (najczęściej akcji) emitowanych przez daną spółkę [Campbell, MacKinlay 1997, s. 149].

Analiza zdarzeń obejmuje zasadniczo kilka etapów. W pierwszym kroku definiuje się zdarzenie i określa konkretne daty jego wystąpienia w odniesieniu do danej spółki. Na dalszych etapach następują: parametryzacja modelu, szacowanie teoretycznych stóp zwrotu, pomiar nadzwyczajnych stóp zwrotu dla każdego zdarzenia

w danym dniu okna zdarzenia, szacowanie średnich zwykłych nadzwyczajnych stóp zwrotu, a w końcu testowanie istotności wyników i ich interpretacja.

Wyniki dotychczasowych prac naukowych skłaniają do postawienia pytania: w jaki sposób już samo określenie prób badawczych tworzonych w celu zbadania wpływu konkretnych zdarzeń na wartość rynkową spółki może zniekształcać wyniki analizy zdarzeń? Na przykład spółki dokonujące kolejnych emisji akcji zwykle cechują się niską relatywną kapitalizacją i niskim wskaźnikiem wartości księgowej do rynkowej (*book-to-market*, B/M) oraz wysokimi stopami zwrotu w okresie poprzednim. Z kolei firmy dokonujące fuzji i przejęć częściej charakteryzują się wysoką kapitalizacją i wysokimi stopami zwrotu oraz niską wartością wskaźnika B/M. Przedsiębiorstwa znajdujące się w trudnej sytuacji cechują się zazwyczaj niską kapitalizacją, niskimi stopami zwrotu z akcji w okresie poprzedzającym i wysokim wskaźnikiem B/M. Tym samym zbadanie wpływu dokonania kolejnej emisji akcji czy fuzji na wartość rynkową przedsiębiorstwa może być trudne, ponieważ już sam dobór próby (selekcja poprzez samo określenie zdarzenia, np. fuzję) może być przyczyną istotnego zniekształcenia wyników, co doprowadzi w konsekwencji do niepoprawnych wniosków. W badaniach, których rezultaty zawiera niniejsze opracowanie, obserwowano, jak grupowanie spółek według wielkości spółki (mierzonej kapitalizacją i wartością aktywów), wcześniejszych stóp zwrotu, wartości wskaźnika B/M i wskaźnika zysk/cena może rzutować na wyniki analizy zdarzeń, prowadząc być może do błędnego odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia hipotezy o pozytywnym bądź negatywnym wpływie określonych zdarzeń na wartość firmy. Tym samym celem badań jest sprawdzenie, czy celowy dobór spółek może prowadzić do powstania tzw. błędów I rodzaju w weryfikacji hipotez statystycznych z zastosowaniem modelu rynkowego w analizie zdarzeń, na przykładzie giełdy NYSE.

W tym celu przeprowadzono badania z wykorzystaniem analizy zdarzeń dla losowo dobranych dni sesyjnych z okresu 1985-2008. Dla tych dat dobrano – również losowo – spółki notowane na giełdzie New York Stock Exchange z grupy firm posiadających określoną cechę (np. cechujące się wysoką kapitalizacją). Jeżeli dobór losowy spółek z grupy firm mających określone cechy nie wprowadza zniekształceń w wynikach analizy zdarzeń, to dla losowych dat nie powinny zostać zaobserwowane zwykłe stopy zwrotu różniące się istotnie od zera (tzn. nie powstają błędy I rodzaju). Wówczas też model rynkowy, stosowany do wyznaczania nadzwyczajnych stóp zwrotu, będzie można uznać za skuteczny. W przeciwnym wypadku wyniki badań będą skłaniać do stwierdzenia, że dla pewnych prób badawczych, ze względu na cechy charakterystyczne poszczególnych przedsiębiorstw, zawsze będzie można odnotować nadzwyczajne stopy zwrotu różne od zera, niezależnie od tego, czy będą to zdarzenia dobrane losowo (jak tutaj), czy zdarzenia rzeczywiście mające miejsce – takie jak splity, fuzje czy nowe emisje akcji.

2. Dotychczasowe badania

Badania przeprowadzone przez S.J. Browna i J.B. Warnera [Brown, Warner 1985] na podstawie dziennych stóp zwrotu potwierdziły wnioski płynące z wcześniejszych aplikacji dla miesięcznych stóp zwrotu [Brown, Warner 1980]. Generalnie wykazano, że przeprowadzenie analizy zdarzeń z wykorzystaniem estymacji parametrów modelu na podstawie metody najmniejszych kwadratów, przy użyciu testów parametrycznych prowadzi do poprawnych wniosków o wpływie określonych zdarzeń na wartość rynkową spółki. Wskazywały na to średnie zwyżkowe stopy zwrotu dla losowo dobranych dat i spółek w 250 grupach po 50 spółek w każdej w okresie 1962-1979. Dobór spółek do próby badawczej ograniczany był jedynie istnieniem odpowiednich danych.

Późniejsze badania przeprowadzone przez K.R. Aherna [Ahern 2008, 2009] wykazały, że model rynkowy z testem t niekoniecznie sprawdza się dla losowo dobranych dat i losowo dobranych spółek, jeżeli dobór firm do próby dokonywany jest spośród przedsiębiorstw mających określone cechy charakterystyczne.

Badania przeprowadzone w niniejszym artykule nawiązują do podejścia stosowanego przez K.R. Aherna, analizując możliwość popełnienia błędów I rodzaju w testowaniu hipotez statystycznych z wykorzystaniem analizy zdarzeń.

3. Zastosowana metodologia badań

Źródłem informacji do badań była baza Thomson ONE Banker, oferowana w ramach usług świadczonych *on-line* przez firmę Thomson Reuters. Wykorzystano moduł zawierający informacje o notowaniach oraz kapitalizacji spółek będących przedmiotem obrotu na giełdzie New York Stock Exchange w okresie od 1 stycznia 1985 r. do 31 grudnia 2008 r. oraz wartościach indeksu *Standard & Poor's 500 (SP500)*. Dodatkowo wykorzystano moduł zawierający informacje ze sprawozdań finansowych spółek za lata 1984-2008. Próba badawcza spółek obejmowała 1623 podmioty notowane na NYSE. Na podstawie notowań obliczono jednosesyjne arytmetyczne stopy zwrotu dla każdej spółki oraz indeksu.

Okres estymacji może się rozciągać na okres zarówno przed oknem zdarzenia, jak i po [Dann, Mikkelson 1984, s. 157; Mikkelson, Partch 1986, s. 31], a także na czas następujący tylko po oknie zdarzenia [Eades, Hess, Han Kim 1985, s. 581]. Najczęściej jednak przyjmuje się w badaniach, że okres estymacji poprzedza okno zdarzenia. Zazwyczaj długość okresu estymacji zostaje tak dobrana, aby obejmował on od 100 do 300 obserwacji dziennych [Peterson 1989, s. 36]. W badaniach, których wyniki zawiera niniejsze opracowanie, przyjęto, że obserwacja średnich ponadnormalnych stóp zwrotu będzie następowała dla dnia zdarzenia (t_0), przy założeniu 200-sesyjnego okna estymacji parametrów modelu $\langle t_{-1}; t_{-200} \rangle$.

Zwyżkową stopę zwrotu można określić jako różnicę między stopą zwrotu uwzględniającą efekt zdarzenia oraz stopą zwrotu, która byłaby oczekiwana, pod

warunkiem że do zdarzenia by nie doszło. Jest to więc różnica między rzeczywistą stopą zwrotu, odnotowaną *ex post* dla danego dnia t w oknie zdarzenia, a normalną – wyznaczoną na podstawie modelu – stopą zwrotu dla danego dnia t w oknie zdarzenia. Oszacowanie zwykłych stóp zwrotu wymaga określenia teoretycznych stóp zwrotu – najczęściej wykorzystuje się w tym celu model rynkowy (*market model*), a ponadto model indeksowy (*index model*), model oparty na średniej (*average return model*) czy modele nawiązujące do teorii wyceny arbitrażowej (*arbitrage pricing theory*), czy też – obecnie bardzo rzadko – model wyceny aktywów kapitałowych (*capital asset pricing model*).

W niniejszych badaniach zastosowano najczęściej wykorzystywany model rynkowy, zgodnie z którym nadzwyczajne stopy zwrotu dla i -tej spółki w dniu t ($AR_{i,t}$) wyznaczone są poprzez równanie

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\alpha_i + \beta_i R_{i,t}^m),$$

gdzie: $R_{i,t}^m$ – stopa zwrotu z portfela rynkowego (tutaj – indeksu *SP500*) w dniu t ,
 α_i, β_i – parametry równania regresji określone na podstawie stóp zwrotu z okresu estymacji dla i -tej spółki i portfela rynkowego.

Parametry modelu są szacowane za pomocą estymatorów charakterystycznych dla metody najmniejszych kwadratów.

Następnie obliczono średnie zwykłe stopy zwrotu, zgodnie z formułą

$$\overline{AR}_t = \frac{1}{N_t} \sum_{i=1}^{N_t} AR_{i,t},$$

gdzie: N_t – liczba zdarzeń (czyli liczba kombinacji: losowa spółka – losowa data) wchodzących do danej próby badawczej, dla których w związku z odnotowanym dla nich zdarzeniem możliwe jest oszacowanie ponadnormalnej stopy zwrotu w okresie t .

W badaniach testowano hipotezę zerową H_0 , mówiącą o tym, że średnie zwykłe stopy zwrotu w dniu t_0 równe są zero, przy hipotezie alternatywnej H_1 , zgodnie z którą przeciętne zwykłe stopy zwrotu w dniu t_0 są różne od zera. Dla dnia t_0 obliczona została statystyka t zgodnie ze wzorem:

$$\text{statystyka } t = \frac{\overline{AR}_t}{\hat{S}(\overline{AR}_t)},$$

$$\text{gdzie: } \hat{S}(\overline{AR}_t) = \sqrt{\frac{1}{199} \sum_{t=1}^{t-200} (AR_t - \overline{AR})^2} \quad \text{oraz} \quad \overline{AR} = \frac{1}{200} \sum_{t=1}^{t-200} AR_t,$$

przy czym statystykę testową porównano z wartością krytyczną dla rozkładu t -studenta (dla zakładanych poziomów istotności 1%; 5%; 10%).

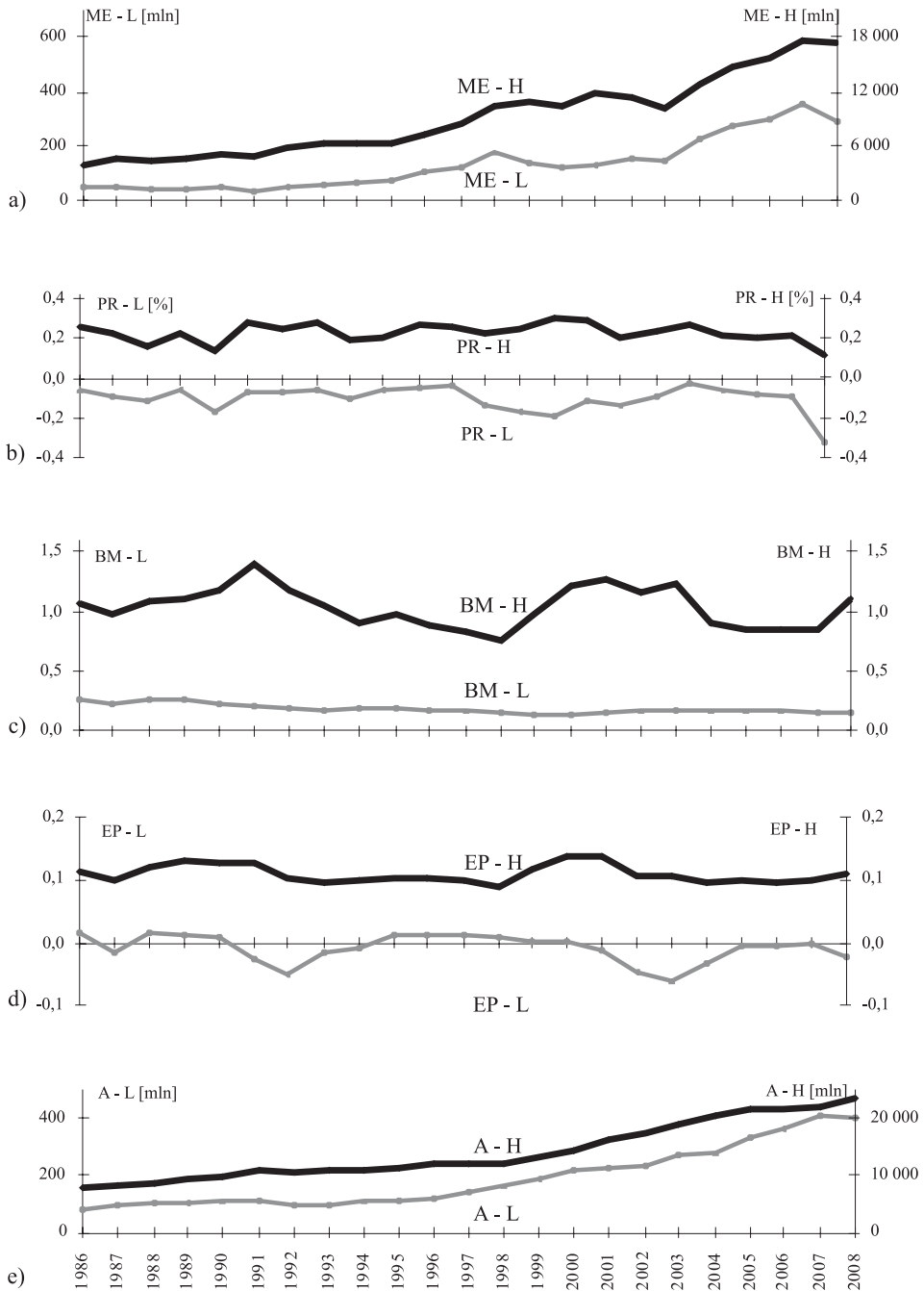
Obserwacje średnich zwykłych stóp zwrotu prowadzono w kilku podgrupach, wyróżnionych ze względu na cechy spółek notowanych na NYSE. Próby zo-

stały określone na podstawie: 1) średniej wartości rynkowej kapitalizacji za okres ostatnich 200 sesji przed dniem zdarzenia (ME); 2) średniej arytmetycznej stopy zwrotu z akcji danej spółki w okresie poprzedzającym, obejmującym 200 sesji (PR); 3) relacji księgowej wartości kapitału własnego z końca roku kalendarzowego poprzedzającego dzień zdarzenia do średniej rynkowej wartości kapitału własnego za okres ostatnich 200 sesji przed dniem zdarzenia (BM); 4) wskaźnika zysku netto na akcję z końca roku kalendarzowego poprzedzającego dzień zdarzenia do średniej ceny akcji za okres ostatnich 200 sesji przed dniem zdarzenia (EP); 5) wartości księgowej aktywów z końca roku kalendarzowego poprzedzającego dzień zdarzenia (A). Każda spółka spośród pierwotnej próby badawczej obejmującej 1623 przedsiębiorstw została w ten sposób przypisana do określonego decyłu. Do kolejnych podgrup badawczych wyróżnionych ze względu na wartość opisanych powyżej wskaźników (ME, PR, BM, EP, A) wchodziły spółki znajdujące się w decyлу najmniejszym (L) oraz największym (H). Badania prowadzono również dla wszystkich 1623 spółek zawartych w dostępnej bazie (R). Wyróżniono więc jedenaście podgrup badawczych: ME-L, ME-H, PR-L, PR-H, BM-L, BM-H, EP-L, EP-H, A-L, A-H, R.

W badaniach dokonano losowego wyboru dat określających dzień zdarzenia. Sposób losowania dat został dobrany tak, aby prawdopodobieństwo wybrania każdego dnia sesyjnego z okresu 1985-2008 było takie samo. Dla każdej tak dobranej daty w pierwszej kolejności losowo dobrano 50 spółek spełniających kryterium przynależności do danego decyłu i jednocześnie takich, dla których istniały informacje pozwalające obliczyć zwykłe stopy zwrotu. Krok ten został następnie powtórzony 250 razy, co pozwoliło losowo dobrać 12 500 zdarzeń (kombinacji data-spółka). Ten sposób postępowania został powtórzony 100 razy. W rezultacie dla każdej z jedenastu cech charakterystycznych (ME-L, ME-H, PR-L, PR-H, BM-L, BM-H, EP-L, EP-H, A-L, A-H, R) otrzymano 100 cząstkowych próbek badawczych składających się z 12 500 losowo dobranych zdarzeń. Łącznie więc badania były prowadzone dla 11 prób badawczych, z których każda składała się z 1 250 000 losowych zdarzeń. Średnie nadzwyczajne stopy zwrotu (w każdym decyлу) dla i -tego zdarzenia dla dnia t uśredniano w pierwszej kolejności w ramach cząstkowych próbek badawczych, a następnie dla całej próby.

4. Charakterystyka próby badawczej

Średnie wartości kapitalizacji ME, a także wartości średnich poprzedzających stóp zwrotu PR, relacji wartości księgowej do rynkowej B/M, wskaźnika zysk-cena E/P oraz aktywów A zmieniały się w badanym okresie dla każdego z najmniejszych (L) i największych (H) decyli. Charakterystykę próby badawczej pod tym kątem przedstawiono zbiorczo na rys. 1 w częściach a-e.



Rys. 1 (a-e). Charakterystyka próby badawczej w ramach badanych decyli

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji z bazy Thomson ONE Banker.

5. Wyniki badań empirycznych

Tabela 1 zawiera wyniki średnich ponadnormalnych stóp zwrotu obliczonych przy zastosowaniu modelu rynkowego w oparciu o indeks *SP500*, przy założonym okresie estymacji $\langle t_{-1}; t_{-200} \rangle$. Dla każdej cechy dobrano losowo próbę badawczą spośród spółek notowanych na NYSE w okresie 1985-2008 i przynależnych do najniższego (L) i najwyższego (H) decyla względem określonej charakterystyki. Wyliczono również średnie zwykłe stopy zwrotu dla próby losowo dobranych dat i spółek ze wszystkich przedsiębiorstw, których akcje były przedmiotem obrotu na NYSE. Każda wartość odnotowana w tabeli (\overline{AR}_0) bazuje na wartości średniej dla 100 uprzednio uśrednionych ponadnormalnych stóp zwrotu (każda jest średnią z 12 500 średnich zwykłych stóp zwrotu dla dnia t_0).

Tabela 1. Średnie nadzwyczajne stopy zwrotu w dniu zdarzenia (\overline{AR}_0) dla podgrup badawczych

Losowo dobrane spółki (R)	-0,012%	**		
	Decyl L		Decyl H	
Kapitalizacja (ME)	<i>ME-L</i> 0,040%	**	<i>ME-H</i> -0,008%	
Stopy zwrotu z okresu poprzedzającego (PR)	<i>PR-L</i> 0,316%	***	<i>PR-H</i> -0,292	***
Wartość księgową do rynkowej (BM)	<i>BM-L</i> -0,035%	*	<i>BM-H</i> 0,053%	*
Wskaźnik zysk/cena (EP)	<i>EP-H</i> -0,020%		<i>EP-L</i> 0,026%	*
Wartość księgową aktywów (A)	<i>A-L</i> -0,004%		<i>A-H</i> 0,001%	

* Istotność na poziomie 0,1; ** istotność na poziomie 0,05; *** istotność na poziomie 0,01.

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji z bazy Thomson ONE Banker.

Z obserwacji średnich nadzwyczajnych stóp zwrotu można wysnuć wniosek, że dobór próby ze względu na cechy charakterystyczne może w niektórych przypadkach powodować zniekształcenia wyników analizy zdarzeń dla modelu rynkowego. Średnie nadzwyczajne stopy zwrotu dla losowo dobranych dat i spółek różnią się istotnie od zera dla podgrupy badawczej cechującej się wysokimi średnimi stopami zwrotu w okresie poprzedzającym (PR-H) oraz niskimi średnimi stopami zwrotu w okresie poprzedzającym (PR-L) – w tych grupach odnotowano największe średnie błędy estymacji na podstawie modelu rynkowego. Istotne są również wyniki dla próby spółek losowo dobranych ze względu na niską wartość wskaźnika B/M (BM-L) oraz wysoką wartość wskaźnika B/M (BM-H), niską wartość wskaźnika zysk-cena (EP-L) i niską kapitalizację (ME-L).

Osiągnięte wyniki wskazują więc, że prowadząc badania nad wpływem rzeczywistych zdarzeń na wartość rynkową przedsiębiorstw – jeżeli dla próby badawczej mogą istnieć zakłócenia w wynikach średnich ponadnormalnych stóp zwrotu ze względu na cechy charakterystyczne spółek – należy zachować dużą ostrożność w interpretacji wyników.

6. Zakończenie

W niniejszym opracowaniu przeprowadzono badania dotyczące skuteczności modelu rynkowego. Zbadano zwłaszcza, jak metoda doboru spółek mających określoną cechę wspólną może prowadzić do zniekształcenia wniosków formułowanych na podstawie obserwacji średnich nadzwyczajnych stóp zwrotu realizowanych w oknie zdarzenia.

Przeprowadzone badania wykazały, że o ile dla zupełnie losowo dobranych spółek wnioski sformułowane przez Browna i Warnera [1980, 1985] potwierdzają się także dla okresów dłuższych (tutaj 1985-2008), o tyle nie powinno się tych wniosków bezkrytycznie generalizować i rozszerzać dla podgrup badawczych, do których spółki *de facto* dobierane są ze względu na określone cechy wspólne (dotyczy to np. interpretacji wyników analizy zdarzeń dla spółek dokonujących kolejnych emisji akcji, cechujących się zazwyczaj wysokimi stopami zwrotu z akcji w okresie poprzedzającym).

Osiągnięte wyniki potwierdzają również konieczność kontynuowania badań, chociażby w zakresie modyfikacji dotychczasowych metod pomiaru zwykłych stóp zwrotu, czy też identyfikacji innych cech charakterystycznych mogących powodować zniekształcenia wyników. Interesujące byłoby również przeprowadzenie podobnych badań dla rynków innych niż amerykański.

Literatura

- Ahern K.R., *Sample selection and event study estimation*, 22 February 2008, <http://ahern.bol.ucla.edu/>, s. 1-41.
- Ahern K.R., *Sample selection and event study estimation*, "Journal of Empirical Finance" 2009, vol. 16, s. 466-482.
- Brown S.J., Warner J.B., *Measuring security price performance*, "Journal of Financial Economics" 1980, vol. 8, s. 205-258.
- Brown S.J., Warner J.B., *Using daily stock returns – the case of event studies*, "Journal of Financial Economics" 1985, vol. 14, s. 3-31.
- Campbell J.Y., Lo A.W., MacKinlay A.C., *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1997.
- Dann L.Y., Mikkelson W.H., *Convertible debt issuance, capital structure change and financing-related information*, "Journal of Financial Economics" 1984, vol. 13, s. 157-186.

- Eades K.M., Hess P.J., Han Kim E., *Market rationality and dividend announcements*, "Journal of Financial Economics" 1985, vol. 14, s. 581-604.
- Mikkelson W.H., Partch M.M., *Valuation effects of security offerings and the issuance process*, "Journal of Financial Economics" 1986, vol. 15, s. 31-60.
- Peterson P.P., *Event studies: A review of issues and methodology*, "Quarterly Journal of Business & Economics" 1989, vol. 28, s. 36-66.

THE EFFICIENCY OF THE USE OF THE MARKET MODEL IN AN EVENT STUDY FOR SECURITIES GROUPED BY CHARACTERISTICS – EMPIRICAL RESULTS FOR NYSE 1985-2008

Summary: Event study is usually used as a method that helps one evaluate the effect of events on a firm's value. However, firms announcing splits or seasoned equity offerings and large acquirers usually have some common characteristics. The characteristics can be measured with company market or book value or are explained by financial ratios such as book-to-market.

In the present study, we run an event study methodology for random dates chosen over the trading days between January 1, 1985 and December 12, 2008 for NYSE. For a randomly selected event dates, securities are randomly chosen from sub-samples of firms that have similar characteristics (market value, prior returns, book-to-market, earnings-to-price ratios, assets).

Mean abnormal returns that are significantly different from zero can be observed for some characteristic-based sub-samples. As our returns display significant mean bias it should be suggested that results of event studies for samples when firms share some common characteristics should be concluded very carefully.