

# PEAD na polskim rynku akcji

Marek Sojka\*

Nadesłany: 15 czerwca 2019 r. Zaakceptowany: 26 października 2020 r.

---

## Streszczenie

Celem pracy jest zbadanie reakcji kursów akcji na ogłoszenie zaskakujących wyników finansowych. Teoria rynku efektywnego zakłada, że każda informacja publicznie dostępna jest natychmiast odzwierciedlona w rynkowych cenach akcji, a więc nie można zarobić ponadprzeciętnej stopy zwrotu, podejmując decyzje na podstawie tych informacji. Tymczasem badania empiryczne na innych rynkach światowych dowodzą, że strategia inwestycyjna oparta na opublikowanych zaskakujących wynikach finansowych przynosi ponadprzeciętną rentowność. W pracy przedstawione zostało badanie empiryczne zjawiska PEAD (*post earnings announcement drift*) na polskim rynku akcji na podstawie danych za okres od 2004 do 2018 r. W badanym okresie implementacja strategii inwestycyjnej opartej na zjawisku PEAD dawała średnio rentowność 5,4% w ciągu 90 dni od utworzenia portfela.

---

**Słowa kluczowe:** PEAD, efektywność rynku, anomalia rynkowa

**JEL:** G12, G14, G17

## 1. Wstęp

Badanie wpływu zmiany wyniku finansowego na zmianę kursu akcji rozpoczęli w 1968 r. dwaj amerykańscy profesorowie: Ray Ball i Philip Brown. Zauważyli zjawisko dryfowania kursów akcji w kierunku zmiany wyników finansowych przy okazji badania korelacji stóp zwrotu z akcji i wyników finansowych w ciągu roku. Hipoteza rynku efektywnego, która krystalizowała się mniej więcej w tym samym czasie, zakłada, że informacje publicznie dostępne są uwzględnione w bieżącym kursie akcji natychmiast po ich opublikowaniu, a więc podejmowanie decyzji inwestycyjnych na podstawie opublikowanych wyników finansowych nie ma sensu, ponieważ nie może inwestorowi przynieść wyższej stopy zwrotu niż stopa rynkowa. Tymczasem obserwacja Balla i Browna (1968) wskazywała, że kursy akcji dryfują w kierunku zmiany wyniku finansowego w ostatnim roku jeszcze przez wiele miesięcy po opublikowaniu wyników finansowych, czyli inwestor może zarobić ponadprzeciętną stopę zwrotu, kierując się ogólnie dostępnymi informacjami. Od tego czasu to zjawisko określa się mianem anomalii rynkowej i przyjęło nazwę *post earnings announcement drift*, tj. PEAD. W kolejnych latach PEAD doczekało się bogatej literatury, pogłębienia wielu szczegółów jego działania, próby wytłumaczenia jego istnienia, różnych wersji i kolejnych uaktualnień. Na rynkach rozwijających się pierwsze badanie pojawiło się dopiero pod koniec lat 90. W Polsce Szyszka (2001) przedstawił artykuł dotyczący anomalii PEAD, ale ze względu na wczesne stadium rozwoju polskiego rynku jego badanie jest oparte na niewielkiej próbie danych i obejmuje okres zaledwie 3 lat.

Celem niniejszej pracy jest weryfikacja istnienia anomalii PEAD na polskim rynku akcji na podstawie danych spółek notowanych na GPW w latach 2004–2018.

Publikacja wyników finansowych pozostaje dla inwestorów najważniejszą regularną informacją dotyczącą spółki. W Polsce inwestorzy poddają analizie finansowej dane pochodzące z raportów finansowych, ale brakuje badań empirycznych pokazujących reakcję rynku akcji na pojawiające się dane finansowe, a w szczególności na ogłoszenie zaskakujące inwestorów.

Pierwszym etapem definiowania anomalii rynku jest zdefiniowanie, co jest normalnością. Obecnie szeroko akceptuje się hipotezę rynku efektywnego i model CAPM. Według niego inwestor jest wynagradzany jedynie za wielkość ponoszonego ryzyka rynkowego, a żadne ryzyko specyficzne dla spółki nie przynosi inwestorowi dodatkowej rentowności. Model CAPM, chociaż powszechnie używany w świecie finansów, jest zbyt uproszczeniem rzeczywistości. Stopy zwrotu przewidywane na podstawie modelu CAPM mają bardzo niską skuteczność w przewidywaniu rzeczywistych stóp zwrotu (Fama, French 1992). Opierając się jednak na modelu CAPM, można powiedzieć, że anormalna byłaby stopa zwrotu portfela, która systematycznie przekracza stopę zwrotu zdywersyfikowanego portfela o tym samym ryzyku rynkowym.

Opierając się natomiast na hipotezie rynku efektywnego, zjawisko można nazywać anomalią rynku, jeżeli na podstawie publicznie dostępnych informacji da się zbudować strategię inwestycyjną przynoszącą systematycznie stopę zwrotu powyżej stopy rynkowej przy ryzyku niższym od rynkowego.

Znane anomalie rynkowe można podzielić na kilka grup według czynnika tworzącego sygnał inwestycyjny. Takie grupy sygnałów to: dane finansowe, trendy kursów akcji, wskaźniki wyceny, opinie analityków, czynniki sezonowe, zachowanie „insiderów” i wydarzenia korporacyjne.

PEAD należy do grupy anomalii opartych na danych finansowych. Ball i Brown (1968) w swoim artykule poświęconym wpływowi raportowanych wyników finansowych na stopę zwrotu w ciągu roku zauważyli, że spółki, które pokazywały w ciągu roku bardzo dobre wyniki, osiągały ponadprzeciętne

stopy zwrotu nie tylko w roku, kiedy publikowały wyniki, ale jeszcze przez wiele miesięcy później. To spostrzeżenie stało się podstawą dalszych prac nad zjawiskiem PEAD – czyli dryfowania relatywnej stopy zwrotu z akcji w kierunku zaskoczenia zyskami.

W latach 70. ukazało się kilka kolejnych artykułów naukowych poświęconych odkryciu Balla i Browna (1968). Jones i Litzenberg (1970) przeprowadzili badania empiryczne na bazie rynku amerykańskiego. Oszacowali prognozę zysku, bazując na liniowym modelu i danych z ośmiu poprzedzających kwartałów. W danych za lata 1962–1967 stwierdzili, że 211 spółek, które przekroczyły prognozę zysku o ponad 1,5 odchylenia standardowego wyniku netto, osiągnęło stopę zwrotu 17,5% w ciągu kolejnych 6 miesięcy w porównaniu z 5,3% indeksu S&P 500. Z kolei wśród spółek, których zyski były niższe o ponad 1,5 odchylenia standardowego wyniku netto, niż prognozowano, nie zauważono stóp zwrotu różniących się od indeksu. Latané i Jones (1977) przeprowadzili podobne badania dla danych z lat 1971–1974, ale użyli miary SUE (*standardized unexpected earnings*) do oceny skali zaskoczenia zysków. Prognozę zysku stworzyli na podstawie danych z poprzedzających 20 kwartałów i użyli modelu odsezonowanej ekstrapolacji zysku. Autorzy pokazali, że różnica między stopami zwrotu z portfela spółek o najwyższym SUE i z portfela spółek o najniższym SUE wynosi 9,74%.

Pod koniec lat 70. zagadnienie modeli prognozowania zysków przyciągnęło uwagę naukowców. Najpierw Foster (1977), a potem Watts (1978) oraz Foster, Olsen i Shevlin (1984) poszukiwali modelu, który najtrafniej prognozowałby wyniki finansowe na podstawie szeregu czasowego historycznych wyników netto. Foster, Olsen i Shevlin (1984) przebadali 5 różnych modeli i stwierdzili, że model oparty na odsezonowanym trendzie, mimo że bardzo prosty, daje tak samo dokładne prognozy jak najbardziej złożone modele. Ten model stał się na wiele lat standardem w świecie akademickim w badaniu PEAD.

Większość badań w latach 70. bazowała na danych obejmujących krótkie okresy, najwyżej kilkuletnie. Rendleman, Jones i Latané (1982) zaprezentowali badanie sporządzone na podstawie danych z lat 1971–1980. W ich badaniu różnica między rentownością portfeli zbudowanych ze skrajnych decyli rankingu (najwyższy SUE minus najniższy SUE) stworzonych miesiąc po zakończeniu kwartału przynosiła stopę zwrotu 6,0% w ciągu 90 dni.

Pod koniec lat 80. Bernard i Thomas (1989) przedstawili w swoim artykule podsumowanie badań PEAD i próbę wytłumaczenia, skąd pochodzi obserwowana ponadprzeciętna stopa zwrotu. Ich artykuł został uznany za przełomowy i nadal jest jednym z najczęściej cytowanych artykułów z zakresu PEAD. Autorzy podjęli się wyjaśnienia przyczyny istnienia tego zjawiska, rozpatrując hipotezy przedstawione przez Balla (1978) oraz Fostera i Olsena (1984). Ball (1978) szukał wytłumaczenia istnienia PEAD w przesunięciach  $\beta$ . Foster i Olsena (1984) jako podstawową przyczynę wskazywali braki w modelu CAPM. Bernard i Thomas (1989), choć przyznają rację obu tezom, stwierdzili, że są one niewystarczające, aby wyjaśnić istnienie tej anomalii. W zamian zaproponowali dwie grupy uzasadnień, jedną opartą na kosztach transakcyjnych, a drugą opartą na niezrozumieniu w pełni znaczenia informacji płynących z ogłoszonych danych finansowych. W swoich badaniach stwierdzili, że portfel neutralny PEAD (portfel pierwszy decyl rankingu SUE minus portfel dziesiąty decyl rankingu SUE) wygenerował dodatnią stopę zwrotu we wszystkich 13 badanych latach i w 46 z 50 badanych kwartałów, niezależnie od tego, czy rynek akcji spadał czy rósł. Te obserwacje doprowadziły ich do odrzucenia tłumaczeń opartych na braku czynnika ryzyka jako powódzie istnienia anomalii. Argumentowali, że dodatkowe ryzyko musiałoby się objawiać okresowo ponoszonymi stratami. Koszty transakcyjne, chociaż obniżają potencjalną rentowność, nie likwidują całkowicie dodatniej stopy zwrotu ze strategii zbudowanej na podstawie PEAD, nawet przy założeniu kosztów transakcyjnych na poziomie przeciętnego inwestora indywidualnego.

Autorzy za możliwą przyczynę istnienia anomalii PEAD uznali odroczonej reakcję inwestorów, ale nie zaproponowali żadnego wytłumaczenia opóźnionej reakcji inwestorów na ogłoszone wyniki finansowe. Swoje badania prowadzili na danych obejmujących 13 lat: od 1974 do 1986 r. Stwierdzili, że stopa zwrotu z portfela neutralnego wynosi 4,2% w ciągu 60 dni. Potwierdzili również, że efekt PEAD jest znacznie silniejszy wśród małych spółek niż wśród średnich i dużych (odpowiednio 5,32%, 4,51% i 2,74% w ciągu 60 dni). Dla porównania ryzyka rynkowego powstałych portfeli decyli zaprezentowali średnie  $\beta$  dla wszystkich portfeli i ich zmianę w ciągu kolejnych 240 dni po opublikowaniu wyników. Zgodnie z propozycją Balla (1978) stwierdzili, że  $\beta$  rzeczywiście zmienia się zgodnie z kierunkiem zaskoczenia zyskami, jednak niewytłumaczone pozostają przewidywalne zmiany parametru  $\beta$ .

Na początku lat 90. pojawiła się nowa definicja oczekiwanych zysków oparta na średniej prognozie analityków sporządzających prognozy finansowe dla spółki. Było to możliwe dzięki rozwojowi infrastruktury systemów informacyjnych rynków finansowych. W kolejnych latach Abarbanell i Bernard (1992), Livnat i Mendenhall (2006), Doyle, Lundholm i Soliman (2006), Lerman, Livnat i Mendenhall (2007) oraz wielu innych przedstawiło badania PEAD przy użyciu takiej definicji oczekiwanych zysków. Od tego czasu średnia prognoz wyniku netto przygotowanych przez analityków, znana również jako „konsensus zysku netto”, stała się standardem w analizie PEAD. Średnia prognoz analityków jest bardziej zrozumiała, łatwiejsza i trafniej wyraża rzeczywiste oczekiwania inwestorów co do przyszłych zysków spółki.

Wielu naukowców badało również PEAD na podstawie innych danych finansowych, poza zyskiem netto. Livnat (2003) oraz Jegadeesh i Livnat (2006) przedstawili PEAD oparte na wielkości sprzedaży i udowodnili, że stopa zwrotu może być wyższa i bardziej stabilna, jeśli będzie oparta na dwóch wielkościach: zaskoczeniu zyskiem netto i zaskoczeniu wielkością przychodów. PEAD oparte na poziomie kosztów nieujętych w raportowanym zysku netto było badane przez Doyle'a, Lundholma i Solimana (2003). Udowodnili oni, że portfel wykorzystujący poziom kosztów wyłączonych przynosi 29,9% rentowności w ciągu 3 lat. Feldman i in. (2010) zbadali działanie anomalii PEAD na podstawie sentymentu komentarza zarządu dołączonego do sprawozdania finansowego. Autorzy stwierdzili, że zmiana tonu komentarza zarządu wiąże się z ponadprzeciętną rentownością na poziomie 2,4%, jeśli jest to zmiana pozytywna, i 3,8%, jeśli jest negatywna.

Inne spojrzenie na PEAD – oparte na analizie zachowań grup inwestorów – przedstawili Bartov, Radhakrishnan i Krinsky (2000), Odean (1999), Barber i Odean (2000), Hirshleifer i in. (2008) oraz Campbell, Ramadorai i Schwartz (2009). Ze wszystkich tych badań płynie podobny wniosek – PEAD jest silniejsze wśród drobnych inwestorów, podczas gdy zachowanie inwestorów instytucjonalnych jest bliższe zachowaniu efektywnych inwestorów. Anomalia PEAD jest również dobrym uzupełnieniem strategii opartych na innych zbadanych anomaliach rynkowych, takich jak: anomalia memoriałowa (*accrual anomaly*) przedstawiona przez Collinsa i Hribara (2000), rozróżnienie zysków i strat (*profit/loss differentiation*) – Narayanamoorthy (2006) i Basu (1997), trend kursu akcji – Sadka (2006) oraz Chordia i Shivakumar (2005).

Wyjaśnienie istnienia anomalii PEAD pozostaje otwarte. Od pierwszych lat po jej odkryciu naukowcy starali się wyjaśnić jej istnienie na bazie znanych teorii. Bhushan (1994), Bushee i Ready (2005), Ng i in. (2008), Chordia i in. (2009) oraz Batallio i Mendenhall (2011) skupili się na analizie poziomu kosztów transakcyjnych. Ich wnioski pozostają jednak niejednoznaczne. Koszty transakcyjne z pewnością obniżają poziom ponadprzeciętnego zysku możliwy do uzyskania dla inwestora, ale sam poziom kosztów nie likwiduje rentowności do zera, nawet przy założeniu kosztów na poziomie kosztów pono-

szonych przez drobnych inwestorów. Inni skupili się na poszukiwaniu nieznannej zmiennej pominiętej w modelach rynkowych, która tłumaczyłaby ponadprzeciętną rentowność strategii PEAD (Vega 2006; Garfinkel, Sobokin 2006; Francis i in. 2007). Największe uznanie zdobyły jednak argumenty oparte na finansach behawioralnych. Najpierw De Bondt i Thaler (1985), potem Hirshleifer i in. (2009) oraz Della Vigna i Pollet (2009) przedstawili wytłumaczenie anomalii na bazie psychologii inwestorów i wzorców ich zachowań opartych na teoriach znanych z psychologii.

W latach 70. i 80. anomalia PEAD była badana na rynku amerykańskim, a dopiero w latach 90. pojawiły się próby zweryfikowania istnienia podobnych wzorców na innych rynkach. W tabeli 1 przedstawiono podsumowanie badań PEAD na rynku amerykańskim. Badania PEAD na rynkach rozwijających się rozpoczęły się pod koniec lat 90., ale do dzisiaj większość rynków nie doczekała się takich badań. Podsumowanie badań PEAD poza rynkiem amerykańskim przedstawiono w tabeli 2. Dane w tabelach 1 i 2 nie są łatwo porównywalne, ponieważ autorzy posługiwali się różnymi metodami szacowania zysków, różnymi okresami badanych danych i różnym horyzontem inwestycyjnym. Zjawisko PEAD nie ma charakteru liniowego, a raczej przybiera na sile i słabnie w różnych okresach. Dlatego nie da się porównać rentowności strategii zbudowanej na okresie inwestycyjnym 30 dni i 90 dni. PEAD charakteryzuje pozytywna stopa zwrotu we wszystkich badaniach przedstawionych na rynku amerykańskim (tabela 1). Można postawić hipotezę, że rentowność PEAD jest coraz niższa w kolejnych okresach. Badanie przedstawione przez Dechowa, Sloana i Zha (2014) potwierdza spadającą rentowność strategii opartej na PEAD, co obrazuje wykres 1. Przeczą temu niektóre badania (m.in. Balakrishnana, Bartova i Faurela 2009 czy Chena, Huanga i Jianga 2017). Coraz lepsze rozumienie tego, jak rynek akcji reaguje na ogłaszane wyniki, oraz coraz łatwiejszy dostęp do informacji sprzyjają poprawie efektywności rynku, w tym likwidowaniu opóźnienia reakcji na napływające informacje. Na innych rynkach światowych rentowność PEAD znacznie różni się pomiędzy rynkami. Negatywne wyniki zostały zaobserwowane w Belgii, Chinach i Pakistanie, ale w Grecji i w Wielkiej Brytanii rentowność jest znacznie wyższa niż w Stanach Zjednoczonych. Na rynkach rozwijających się różnice między rentownością strategii PEAD są bardzo duże: od -11% w 90 dni do +6% w 10 dni. Trzeba jednak pamiętać, że zróżnicowanie struktury rynków akcji wschodzących jest znacznie większe niż na rynkach rozwiniętych.

Rynki mogą różnić się standardami rachunkowości, regulacjami i zwyczajami publikowania raportów kwartalnych oraz strukturą inwestorów. Bartov, Radhakrishnan i Krinsky (2000), Odean (1999), Barber i Odean (2000), Hirshleifer i in. (2008) oraz Campbell, Ramadorai i Schwartz (2009) wykazali jednak, że efekt PEAD jest znacznie silniejszy w grupie inwestorów indywidualnych niż wśród inwestorów instytucjonalnych. Różnice mogą również dotyczyć istotności publikowanych danych kwartalnych. W niektórych krajach, np. w Polsce, spółki przed opublikowaniem raportu finansowego przekazują w komunikatach wybrane dane finansowe lub sprzedażowe, co osłabia reakcję rynku na raport kwartalny, ponieważ najistotniejsze dane w nim zawarte są już znane uczestnikom rynku.

Na polskim rynku przedstawiono tylko jedno badanie – profesora Szyszki (2001), ale zostało ono przeprowadzone na wczesnym etapie rozwoju polskiego rynku akcji, przez co nie można było zastosować wielu metod używanych w badaniu zjawiska PEAD, ze względu na krótką historię notowanych spółek i ograniczoną dostępność danych do badania.

## 2. Badanie empiryczne

Badanie empiryczne przeprowadzono na podstawie danych z polskiego rynku akcji za okres 15 lat, od 2004 do 2019 r. Dane finansowe zaczerpnięte zostały z serwisu ESPI, ze strony internetowej Infostrefa.com. Większość dostawców danych finansowych w swoich bazach danych historycznych nie podaje rzeczywiście opublikowanych danych finansowych, lecz prezentuje dane skorygowane, czyli ostatnie podane dane dla danego okresu. Spółki giełdowe, prezentując raport finansowy, podają dane za okres bieżący i analogiczny okres roku poprzedniego. Dla zachowania porównywalności dane za poprzedni rok często są korygowane o zmiany księgowe albo zmiany w strukturze przedsiębiorstwa w ciągu ostatniego roku i to te dane po korekcie znajdują się w popularnych bazach danych finansowych. Dane w serwisie ESPI znajdują się dokładnie w takiej postaci, w jakiej zostały opublikowane. Mają również rzeczywistą datę publikacji oraz godzinę publikacji, która jest istotna dla zidentyfikowania momentu na rynku, kiedy nastąpiła pierwsza reakcja na opublikowane dane. Podsumowanie użytych zbiorów danych przedstawia tabela 3.

Procedura weryfikacji PEAD składa się z pięciu kroków: oszacowanie prognozy wyniku netto, porównanie opublikowanego wyniku netto z prognozą, policzenie zestandaryzowanego zaskoczenia – SUE (*standardized unexpected earnings*), stworzenie rankingu spółek według osiągniętego wyniku SUE, utworzenie portfeli ze spółek znajdujących się w kolejnych decylach (lub kwartylach) rankingu SUE oraz policzenie stóp zwrotu portfeli. Prognoza zysków jest tworzona na podstawie metodologii opisanej przez Fostera, Olsena i Shevlina (1984) oraz wykorzystywanej przez Bernarda i Thomasa (1989), opisanej następującym wzorem (Foster, Olsen, Shevlin 1984, s. 582, wzór 11):

$$E(Q_{i,t}) = Q_{i,t-4} + \delta_i$$

gdzie:

$E(Q_{i,t})$  – oczekiwany wynik netto dla firmy  $i$  w kwartale  $t$ ,

$Q_{i,t}$  – ogłoszony wynik netto przez firmę  $i$  w okresie  $t$ ,

$\delta$  – średnia zmiana wyniku netto w danym kwartale w ciągu ostatnich trzech lat.

Do szacowania prognozy wyniku netto potrzebne są zatem dane za co najmniej 12 kwartałów. Bernard i Thomas używali 24 kwartałów, ale nie mniej niż 16 kwartałów. Ze względu na relatywnie krótką historię polskiego rynku akcji przyjęto jako minimum 8 kwartałów.

W drugim wariantcie wykorzystano bazę danych Konsensus analityków PAP. Jako prognozę wyniku netto przyjęto średnią arytmetyczną prognozę wyniku netto opublikowaną i wyliczoną przez PAP.

Miara SUE, czyli zestandaryzowane zaskoczenie wynikiem netto, została policzona jako różnica między ogłoszonym wynikiem netto a prognozą wyniku netto. Zeskalowano ją odchyleniem standardowym zaskoczenia wynikiem netto we wszystkich poprzednich kwartałach, aż do 40 kwartałów wstecz, zgodnie ze wzorem:

$$SUE_t^i = \frac{(\text{Wynik netto}_t^i - \text{Prognoza wyniku netto}_t^i)}{\text{Odchylenie standardowe zaskoczenia wyniku netto}_t^i}$$

Do policzenia stóp zwrotu z akcji użyto danych giełdowych publikowanych przez Giełdę Papierów Wartościowych w plikach xls na stronie Infostrefa.com. Stopę zwrotu akcji obliczono na podstawie

kolumny „zmiana”, prezentującej dzienną stopę zwrotu, składającą się ze zmiany ceny od poprzedniej sesji oraz odłączonych praw korporacyjnych, takich jak dywidenda, prawo poboru i inne wydarzenia wpływające na stopę zwrotu. Obliczeń dokonano dla okresów inwestycji od 60 dni przed opublikowaniem raportu finansowego do aż 720 dni po opublikowaniu raportu, zgodnie ze wzorem:

$$r_{data, T} = \left( \prod_{t=data}^{data+T} \left( 1 + \frac{zmiana_t}{100} \right) \right) - 1$$

Waga wszystkich spółek w portfelach jest jednakowa. Stopę zwrotu z portfeli obliczono jako średnią arytmetyczną zmianę komponentów portfela. Dla portfeli obliczono ponadprzeciętną stopę zwrotu jako stopę zwrotu z portfela pomniejszoną o stopę zwrotu z benchmarku. Jako benchmark przyjęty został indeks WIG, będący najpopularniejszym miernikiem stopy zwrotu z inwestycji w akcje. Trzeba jednak zaznaczyć, że średnia stopa zwrotu ze wszystkich obserwowanych akcji różni się od stopy zwrotu z WIG, ponieważ jest on indeksem ważonym wartością akcji pozostających w obrocie oraz podlega wielu innym regułom i ograniczeniom. Na koniec 2018 r. 10 największych spółek w WIG miało łącznie wagę 54% indeksu. W przypadku portfela z równymi wagami składającego się z 468 spółek 10 największych spółek ma wagę zaledwie 2,1% portfela. Różnice pomiędzy stopą zwrotu z WIG oraz z portfela równo ważonego są przedstawione w tabeli 4.

W celu odseparowania rentowności anomalii PEAD od rentowności rynku akcji wszystkie przedstawione rentowności są wyliczone na bazie portfeli neutralnych, czyli takich, których suma pozycji długich i krótkich jest równa zero. Na rynku idealnie efektywnym oczekiwana rentowność tak skonstruowanego portfela powinna wynosić zero. Portfele neutralne zostały stworzone z długiej pozycji w spółkach będących najwyżej w rankingu SUE i tej samej wielkości krótkiej pozycji w spółkach będących najniżej w rankingu SUE. Podsumowanie wyników rentowności portfeli neutralnych dla różnych zbiorów danych przedstawia tabela 5. Obliczeń dokonano na czterech zbiorach danych. Są to: ESPI, który zawiera wszystkie zebrane dane, warianty dla 100 największych firm oraz małych spółek, czyli wszystkich poza 100 największymi, oraz „PAP konsensusy”, czyli wariant, w którym prognoza wyniku netto pochodzi ze zbioru prognoz analityków.

Siłę efektu PEAD, czyli odroczonej reakcji rynku na zaskakujące dane finansowe, przedstawiono w formie stopy zwrotu z portfela neutralnego. Sprawdzono również, czy różnica między stopami zwrotu z tych dwóch portfeli nie wynika z innych czynników niż ich pozycja w rankingu SUE, takich jak wrażliwość na wahania rynku ( $\beta$ ) albo wielkość spółki. Porównanie średnich wartości współczynnika  $\beta$  przedstawia tabela 10. Aby ocenić różnice między wielkością spółek w portfelach, stworzono ranking wielkości spółek, który następnie został podzielony na decyle. Dla każdego portfela policzono średnią wartość decyla tego rankingu. Wyniki tych wyliczeń przedstawiono w tabeli 11.

Rentowność portfela neutralnego w ciągu 90 dni (od dnia publikacji raportu finansowego) wynosi 5,41% dla bazy PAP-ESPI oraz 7,79% dla bazy „PAP konsensusy”. Dla dłuższych okresów różnice są mniejsze i wynoszą odpowiednio: 9,55% oraz 9,69% dla 360 dni oraz 8,95% i 7,99% dla 720 dni.

Dane o rentowności portfela neutralnego dla bazy ESPI są przedstawione na wykresie 4 dla wszystkich okresów od 60 dni przed publikacją raportu finansowego do 720 dni po publikacji. Wyliczenia dla tej bazy potwierdzają konkluzje Bernarda i Thomasa (1989), że najwyższa rentowność występuje w ciągu pierwszych 10 dni po publikacji wyników; jest to od 30% do 45% całego efektu PEAD. Największą część reakcji rynku w ciągu pierwszych 10 dni można zaobserwować wśród największych spółek,

zarówno w bazie „PAP konsensusy”, jak i „100 największych spółek”. Najniższy udział pierwszych 10 dni obserwujemy w bazie „małych spółek”. Drugi okres wskazywany przez Bernarda i Thomasa (1989) jako najbardziej rentowny to 20 dni przed publikacją kolejnego raportu kwartalnego, czyli od 70. do 90. dnia po opublikowaniu oryginalnego raportu. Ten okres wyróżnia się bardzo wysoką rentownością dużych spółek, natomiast w bazie małych spółek ma jedną z najniższych stóp zwrotu, a wzrost rentowności jest obserwowany 30 dni wcześniej, w dniach od 31. do 60. Okres ostatnich 20 dni przed publikacją kolejnego raportu można łatwo wytłumaczyć, jako że wtedy inwestorzy przygotowują się na publikację kolejnego raportu finansowego i ponownie zaglądają do poprzedniego wyniku netto, żeby na jego podstawie zbudować swoje oczekiwania. Dobry poprzedni wynik nastawia inwestorów pozytywnie do zbliżającej się publikacji zysków i stąd pozytywna reakcja rynku. Trudniej wytłumaczyć, dlaczego wśród małych spółek okres 30–60 dni jest jednym z najbardziej rentownych, a okres tuż przed publikacją kolejnego raportu jednym z najsłabszych.

Effekt PEAD trwa krócej w przypadku dużych spółek, gdzie osiąga maksimum około 180. dnia po publikacji oryginalnych wyników, natomiast wśród małych spółek trwa kolejne pół roku i osiąga maksimum około 360. dnia. W ogólnej bazie danych maksimum występuje około 270. dnia (wykres 4). Systematyczne dodatnie stopy zwrotu są obserwowane jedynie do około 180. dnia, później rentowność portfela neutralnego waha się w pobliżu zera, a po 480. dniu zaczyna wyraźnie spadać, aż do 720. dnia.

Strategia PEAD na polskim rynku daje systematycznie dodatnią stopę zwrotu (wykres 2 i 3). W badanym okresie 11 lat portfel neutralny przynosił dodatnią stopę zwrotu we wszystkich latach poza 2013 r. Wykres 3 pokazuje średnią rentowność portfela neutralnego w kolejnych latach dla okresu inwestycji 90 dni po opublikowaniu wyników finansowych. Dla inwestora, który by powtarzał tę strategię co kwartał, potencjalna roczna stopa zwrotu byłaby bardzo atrakcyjna i wynosiłaby ponad 20% (bez kosztów transakcyjnych).

Analiza danych z tabeli 5 pozwala stwierdzić, że najbardziej zyskowną strategią inwestycyjną byłoby zainwestowanie w portfel neutralny na 10 dni przed publikacją wyników kwartalnych, co dawałoby stopę zwrotu 3,12–3,85% w 10 dni, czyli roczną stopę zwrotu ponad 300%. Taka rentowność byłaby osiągalna dla inwestorów, którzy potrafiliby trafnie prognozować zaskoczenie zyskami.

Bazując na badaniu empirycznym, możemy stwierdzić, że rentowność, przebieg czasowy oraz ogólna charakterystyka PEAD na polskim rynku są bardzo podobne jak na rynkach rozwiniętych oraz innych rynkach rozwijających się (tabela 1 i 2). Rentowność strategii PEAD na rynku polskim mieści się w tym samym przedziale co na rynku amerykańskim (tabela 1). Portfel neutralny rynkowy, składający się z długiej pozycji w portfelu będącym pierwszym decylem rankingu SUE i krótkiej pozycji w portfelu będącym ostatnim decylem w rankingu SUE, osiąga rentowność 5,41% w ciągu 90 dni i 9,55% w ciągu 360 dni od stworzenia rankingu, w porównaniu z 4% średniorocznie na rynku amerykańskim (według Dechowa, Sloana i Zha 2014). Rentowność neutralnego portfela jest stabilna w czasie i statystycznie istotna.

Rentowność portfeli decyli rankingu SUE układa się zgodnie z ich kolejnością w rankingu tylko przez pierwsze 90 dni, później skrajne portfele (1., 9. oraz 10.) zaczynają wykazywać rentowność poniżej portfeli ze środka rankingu. Po 720 dniach najwyższą rentowność osiągają środkowe portfele rankingu (3., 4., 5. oraz 6.). Analizując tabelę ruchu pomiędzy portfelami decylami po upływie jednego kwartału od stworzenia rankingu (tabela 7), można zaobserwować, że spółki, które osiągają skrajne pozycje (duże zaskoczenie wynikiem netto pozytywne i negatywne), mają największe prawdopodobieństwo pozostania w skrajnych portfelach. W przypadku spółek ze środka rankingu prawdopodobieństwo pozostania w środku rankingu jest największe.



Cztery kwartały po stworzeniu rankingu (tabela 8) spółki, które były w pierwszym decylnym, mają największe prawdopodobieństwo znaleźć się w ostatnim decylnym i odwrotnie – spółki, które były w ostatnim decylnym, mają największe prawdopodobieństwo znaleźć się w pierwszym decylnym. Spółki ze środka rankingu mają małe prawdopodobieństwo znaleźć się w którymkolwiek skrajnym decylnym. Można wysnuć wniosek, że zaskoczenie wynikiem netto jest skorelowane seryjnie, ale tylko przez około 3 kwartały, po roku od zaskoczenia pozytywnego spółki najczęściej zaskakują negatywnie. Może to wynikać z faktu, że największe zaskoczenie zyskami wiąże się z wydarzeniami krótkotrwałymi, a nie ze zmianą funkcjonowania modelu biznesowego, która mogłaby być długotrwała. Drugim istotnym czynnikiem jest sposób tworzenia oczekiwań zysków zgodnie z modelem Fostera, Olsena i Shevlina (1984). Podstawą stworzenia prognozy jest wynik obserwowany 4 kwartały wcześniej. Wysoki ogłoszony wynik netto daje wysokie zaskoczenie, ale również wysoką bazę do porównania 4 kwartały później.

Efekt PEAD po publikacji nieoczekiwanych zysków trwa znacznie dłużej niż jeden kwartał. Dla całego zbioru obserwowane są dodatnie ponadprzeciętne stopy zwrotu aż do 480. dnia po stworzeniu portfela. Efekt trwa krócej w przypadku dużych spółek (około 180 dni), a w przypadku mniejszych spółek około 360 dni. Kombinacja małych i dużych spółek daje strategię działającą najdłużej. Efekt zaskoczenia zyskami trwa znacznie dłużej niż jeden kwartał, mimo że w tym czasie spółki publikują kolejne raporty finansowe. Wydaje się, że jedyną możliwością, aby strategia PEAD działała dłużej niż jeden kwartał, jest autokorelacja serii zaskoczeń wynikami netto.

Analiza średnich wartości  $\beta$  i średniej wielkości spółek w poszczególnych portfelach decyli rankingu SUE wskazuje, że portfele nie różnią się ryzykiem rynkowym ani wielkością spółek w portfelu. Różnice między średnią  $\beta$  w portfelach są nieznaczne i nieistotne statystycznie. Średnia wartość  $\beta$  wynosi około 0,7, ponieważ portfel nie odzwierciedla indeksu WIG, względem którego policzone zostały współczynniki  $\beta$ . Średnia wielkość spółek w portfelach została przedstawiona w tabeli 11. Policzone ją jako średni decyl ranking wielkości spółek w portfelu. Pierwszy decyl to najmniejsze spółki, a 10. decyl to największe spółki. Na podstawie tych danych można zauważyć, że różnice między wielkością spółek w portfelach są bardzo małe. Wprawdzie różnica pomiędzy decylami 1. i 10. jest statystycznie istotna na poziomie 5%, ale jest to bardzo niewiele. Możemy więc powiedzieć, że różnice między rentownością portfeli nie są skutkiem różnic w ich ryzyku rynkowym ani różnic wielkości.

Z analizy tabeli 7, 8 i 9 oraz rentowności portfeli decyli rankingu SUE można wysnuć wniosek, że zaskoczenie zyskami jest zjawiskiem krótkoterminowym i zanika w ciągu trzech kwartałów oraz odwraca się w czwartym kwartale po publikacji. To mogłoby częściowo tłumaczyć, dlaczego inwestorzy nie reagują natychmiast na zaskoczenie wynikiem netto. Wprawdzie przez pierwsze 90 dni po publikacji efekt PEAD jest silny i oferuje atrakcyjną stopę zwrotu, ale jego efekty są nietrwałe. Dla długoterminowych inwestorów może to być niewystarczająca motywacja, szczególnie jeśli uwzględni się koszty transakcyjne i ograniczenia płynności. Obserwując reakcję inwestorów (wykres 4), można stwierdzić, że w dłuższym terminie bardziej cenią sobie stabilność wyników netto niż krótkoterminowe pozytywne zaskoczenie, co obrazuje ponadprzeciętna rentowność portfeli decyli 3, 4, 5 i 6 w terminach poza pierwszymi 270 dniami po publikacji wyników.

### 3. Podsumowanie

W tej pracy pozytywnie zweryfikowano istnienie anomalii PEAD na polskim rynku akcji. Rentowność portfela neutralnego, zbudowanego na podstawie rankingu zaskoczenia wynikiem netto, wynosi

średnio 5,4% w ciągu 90 dni od zbudowania portfela. Wszystkie obserwowane wartości rentowności strategii PEAD znajdują się przedziale rentowności obserwowanych na rynku USA (tabela 1). Zyskowność efektu PEAD na rynku amerykańskim zmniejszała się z upływem czasu, jak pokazali Dechow i in. (2014). Najwyższą rentowność osiągał w latach 70., 80. i do połowy lat 90.; od tego czasu zyskowność strategii znacznie spadła. Podobnej obserwacji na rynku polskim nie możemy zweryfikować, ponieważ dane obejmują zbyt krótki okres (15 lat). W latach 2007–2018 rentowność strategii PEAD była zmienna i wahała się od -0,96% w 2013 r. do 10,04% w 2007 r., przy czym tylko raz, w 2013 r., strategia przyniosła straty.

Wyniki tego badania mogą być przydatne w budowaniu rzeczywistej strategii inwestycyjnej opartej na obserwacji ogłaszanych wyników netto, bez zastosowania analizy finansowej publikowanych danych. Bezpośrednie wdrożenie strategii PEAD napotyka jednak kilka trudności. Po pierwsze, w analizie użyte zostały wszystkie spółki, a akcje wielu najmniejszych spółek są nie płynne i zawieranie nawet najmniejszych transakcji jest bardzo trudne. Po drugie, w portfelach przyjęto równe wagi spółek, co oznacza, że taką samą sumę pieniędzy inwestor musiałby włożyć w największe spółki z WGI20 i najmniejsze spółki. To założenie może być prawdziwe pod warunkiem zainwestowania niewielkiej kwoty w całą strategię. Po trzecie, portfele są tworzone na podstawie rankingów, którego ostateczny kształt jest znany dopiero po publikacji ostatniego raportu okresowego, a okres publikacji raportów finansowych zwykle trwa kilka tygodni. Jest wiele sposobów, by poradzić sobie z tymi trudnościami. Powtórzenie badania z różnymi założeniami co do ważenia spółek w portfelach może być konieczne dla każdego inwestora, aby uwzględnić jego specyficzną charakterystykę dotyczącą między innymi wielkości portfela, ograniczeń płynności i kosztów transakcyjnych. Tworzenie rankingów na bieżąco jest możliwe, jeśli przyjmie się założenia co do rozkładu SUE w poszczególnych decylach. Dokładne rozpoznanie rentowności strategii PEAD budowanej na podstawie założonego rozkładu SUE wymaga dodatkowych badań, których zakres wykracza poza zakres tej pracy i jest problemem implementacyjnym. Ostatnim poważnym utrudnieniem we wdrożeniu strategii PEAD pozostaje krótka sprzedaż. Na polskim rynku akcji nadal nie ma powszechnie dostępnej usługi pożyczania akcji, a wielu inwestorów instytucjonalnych ma wpisane w regulacjach ograniczenia w pożyczaniu akcji. Zbudowanie portfela neutralnego PEAD zgodnie z opisem tego badania wymaga krótkiej sprzedaży całego portfela (decyla lub kwartyła), będącego ostatnim decylem w rankingu SUE. Bez możliwości krótkiej sprzedaży inwestor nie będzie mógł zbudować portfela neutralnego. Ostatnim problemem pozostaje koszt krótkiej sprzedaży, który znacznie przekracza koszt zbudowania długiej pozycji.

Pytaniem do dalszych rozważań pozostaje, dlaczego ceny akcji dryfują w kierunku zaskoczenia zyskami przez wiele kwartałów po publikacji wyników, mimo że utworzone portfele według rankingów SUE nie różnią się między sobą ani miarą ryzyka rynkowego  $\beta$ , ani średnią wielkością spółek w portfelu. Dalsze badania tego zjawiska są konieczne, by wytłumaczyć istnienie tej anomalii. Drugie pytanie, które się nasuwa, to dlaczego rentowność PEAD na polskim rynku akcji jest podobna do tej obserwowanej na rynku amerykańskim, mimo że inne anomalie rynkowe, takie jak trend kursu (momentum), są znacznie silniejsze na rynku polskim niż na rynkach rozwiniętych, jak pokazali Chu i in. (2010).

## Bibliografia

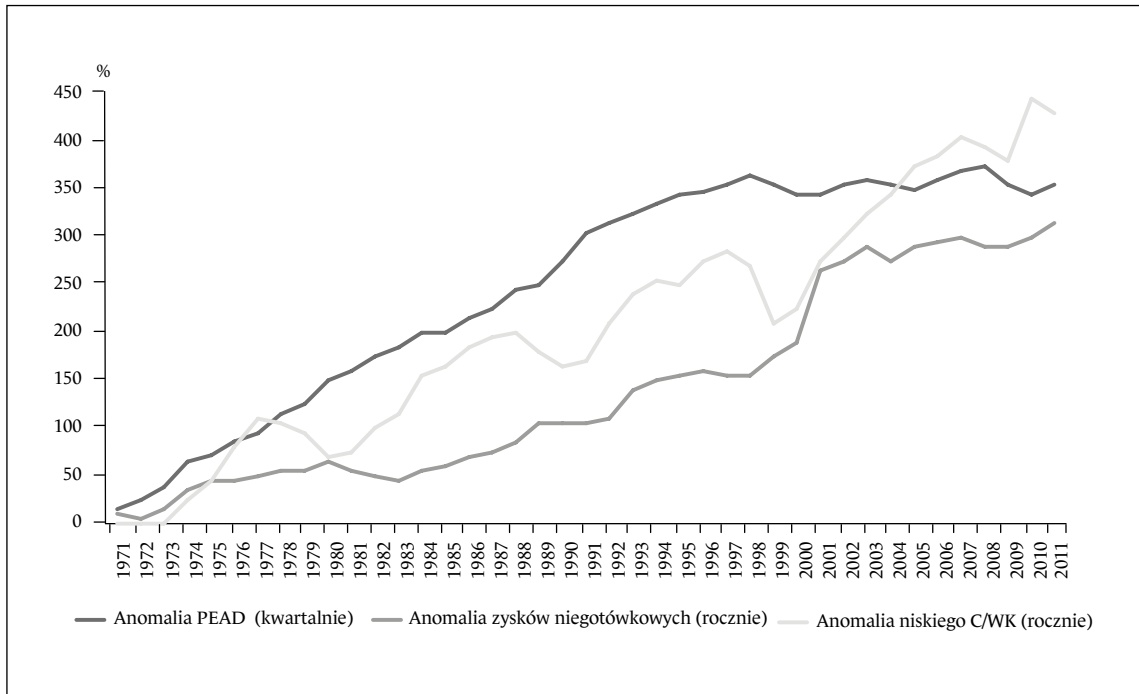
- Abarbanell J.S., Bernard V.L. (1992), Tests of analysts' overreaction/underreaction to earnings information as an explanation for anomalous stock price behavior, *The Journal of Finance*, 47(3), 1181–1207.
- Balakrishnan K., Bartov E., Faurel L. (2010), Post loss/profit announcement drift, *Journal of Accounting and Economics*, 50(1), 20–41.
- Ball R., Brown P. (1968), An empirical evaluation of accounting income numbers, *Journal of Accounting Research*, 6(2), 159–178.
- Ball R. (1978), Anomalies in relationships between securities' yields and yield-surrogates, *Journal of Financial Economics*, 6(2–3), 103–126.
- Barber B.M., Odean T. (2000), Trading is hazardous to your wealth: the common stock investment performance of individual investors, *The Journal of Finance*, 55(2), 773–806.
- Bartov E., Radhakrishnan S., Krinsky I. (2000), Investor sophistication and patterns in stock returns after earnings announcements, *The Accounting Review*, 75(1), 43–63.
- Basu S. (1997), The conservatism principle and the asymmetric timeliness of earnings, *Journal of Accounting and Economics*, 24(1), 3–37.
- Battalio R.H., Mendenhall R.R. (2011), Post-earnings announcement drift: bounds on profitability for the marginal investor, *Financial Review*, 46(4), 513–539.
- Bernard V.L., Thomas J.K. (1989), Post-earnings-announcement drift: delayed price response or risk premium?, *Journal of Accounting Research*, 27, 1–36.
- Bhushan R. (1994), An informational efficiency perspective on the post-earnings announcement drift, *Journal of Accounting and Economics*, 18(1), 45–65.
- Bushee B.J., Raedy J.S. (2005), *Factors affecting the implementability of stock market trading strategies*, SSRN 384500.
- Campbell J.Y., Ramadorai T., Schwartz A. (2009), Caught on tape: institutional trading, stock returns, and earnings announcements, *Journal of Financial Economics*, 92(1), 66–91.
- Chen L.H., Huang W., Jiang G.J. (2017), Herding on earnings news: the role of institutional investors in post-earnings-announcement drift, *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 32(4), 536–560.
- Chordia T., Shivakumar L. (2005), Inflation illusion and post-earnings-announcement drift, *Journal of Accounting Research*, 43(4), 521–556.
- Chordia T., Goyal A., Sadka G., Sadka R., Shivakumar L. (2009), Liquidity and the post-earnings-announcement drift, *Financial Analysts Journal*, 65(4), 18–32.
- Collins D.W., Hribar P. (2000), Earnings-based and accrual-based market anomalies: one effect or two?, *Journal of Accounting and Economics*, 29(1), 101–123.
- De Bondt W.F., Thaler R. (1985), Does the stock market overreact?, *The Journal of Finance*, 40(3), 793–805.
- Dechow P.M., Sloan R.G., Zha J. (2014), Stock prices and earnings: a history of research, *Annual Review of Financial Economics*, 6(1), 343–363.
- DellaVigna S., Pollet J. (2009), Investor inattention and Friday earnings announcements, *The Journal of Finance*, 64(2), 709–749.
- Doyle J.T., Lundholm R.J., Soliman M.T. (2003), The predictive value of expenses excluded from pro forma earnings, *Review of Accounting Studies*, 8(2–3), 145–174.
- Doyle J.T., Lundholm R.J., Soliman M.T. (2006), The extreme future stock returns following I/B/E/S earnings surprises, *Journal of Accounting Research*, 44(5), 849–887.

- Feldman R., Govindaraj S., Livnat J., Segal B. (2010), Management's tone change, post earnings announcement drift and accruals, *Review of Accounting Studies*, 15(4), 915–953.
- Fama E.F., French K.R. (1992), The cross-section of expected stock returns, *The Journal of Finance*, 47(2), 427–465.
- Foster G. (1977), Kw.ly accounting data: time-series properties and predictive-ability results, *The Accounting Review*, 52(1), 1–21.
- Foster G., Olsen C., Shevlin T. (1984), Earnings releases, anomalies, and the behavior of security returns, *Accounting Review*, 59(4), 574–603.
- Francis J., Lafond R., Olsson P., Schipper K. (2007), Information uncertainty and post-earnings-announcement-drift, *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(3–4), 403–433.
- Garfinkel J.A., Sokobin J. (2006), Volume, opinion divergence, and returns: a study of post-earnings announcement drift, *Journal of Accounting Research*, 44(1), 85–112.
- Hirshleifer D.A., Myers J.N., Myers L.A., Teoh S.H. (2008), Do individual investors cause post-earnings announcement drift? Direct evidence from personal trades, *The Accounting Review*, 83(6), 1521–1550.
- Hirshleifer D., Lim S.S., Teoh S.H. (2009), Driven to distraction: extraneous events and underreaction to earnings news, *The Journal of Finance*, 64(5), 2289–2325.
- Jegadeesh N., Livnat J. (2006), Revenue surprises and stock returns, *Journal of Accounting and Economics*, 41(1–2), 147–171.
- Jones C.P., Litzenberger R.H. (1970), Kw.ly earnings reports and intermediate stock price trends, *The Journal of Finance*, 25(1), 143–148.
- Latané H.A., Jones C.P., Rieke R.D. (1974), Kw.ly earnings reports and subsequent holding period returns, *Journal of Business Research*, 2(2), 119–132.
- Lerman A., Livnat J., Mendenhall R.R. (2007), Double surprise into higher future returns, *Financial Analysts Journal*, 63(4), 63–71.
- Livnat J. (2003), *Post-earnings-announcement drift: the role of revenue surprises and earnings persistence*, SSRN 416302.
- Livnat J., Mendenhall R.R. (2006), Comparing the post-earnings announcement drift for surprises calculated from analyst and time series forecasts, *Journal of Accounting Research*, 44(1), 177–205.
- Narayanamoorthy G. (2006), Conservatism and cross-sectional variation in the post-earnings announcement drift, *Journal of Accounting Research*, 44(4), 763–789.
- Ng J., Rusticus T.O., Verdi R.S. (2008), Implications of transaction costs for the post-earnings announcement drift, *Journal of Accounting Research*, 46(3), 661–696.
- Odean T. (1999), Do investors trade too much?, *American Economic Review*, 89(5), 1279–1298.
- Rendleman Jr, R.J., Jones C.P., Latane H.A. (1982), Empirical anomalies based on unexpected earnings and the importance of risk adjustments, *Journal of Financial Economics*, 10(3), 269–287.
- Sadka R. (2006), Momentum and post-earnings-announcement drift anomalies: the role of liquidity risk, *Journal of Financial Economics*, 80(2), 309–349.
- Szyszk A. (2001), Reakcja inwestorów na ogłoszenia raportów kwartalnych spółek notowanych na GPW w Warszawie, w: W. Frąckowiak (red.), *Z badań nad rynkiem kapitałowym w Polsce*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Vega C. (2006), Stock price reaction to public and private information, *Journal of Financial Economics*, 82(1), 103–133.
- Watts R.L. (1978), Systematic 'abnormal' returns after kw.ly earnings announcements, *Journal of Financial Economics*, 6(2–3), 127–150.

## Aneks

Wykres 1

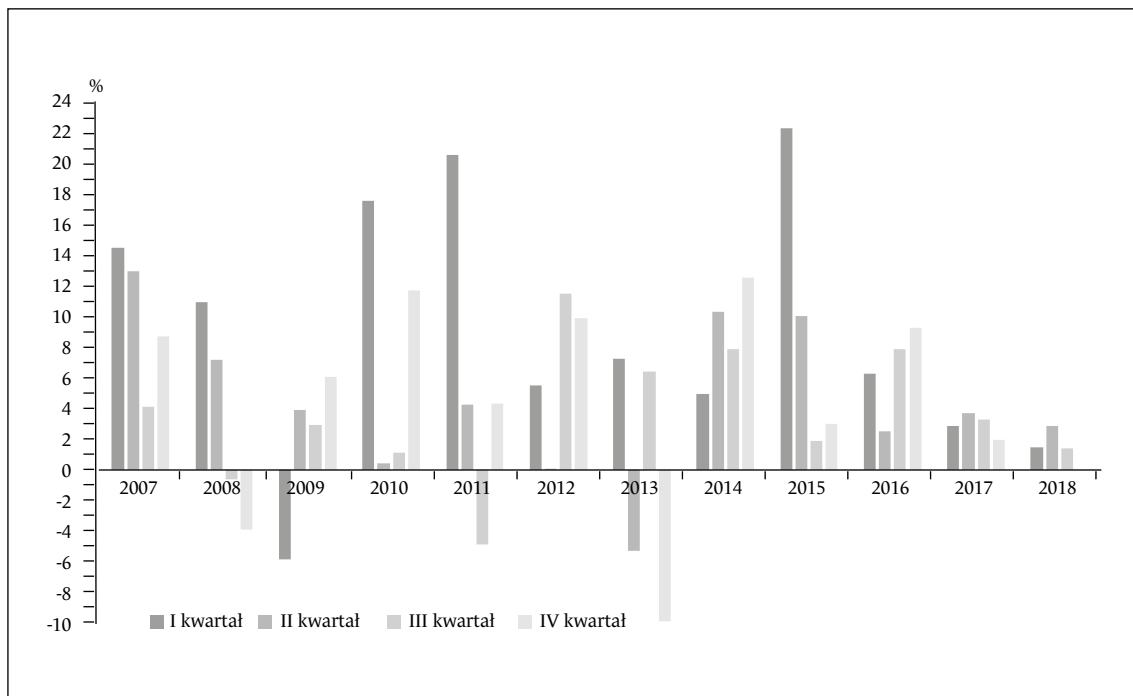
PEAD skumulowana ponadprzeciętna stopa zwrotu trzech anomalii rynkowych



Źródło: Dechow, Sloan, Zha (2014, s. 358).

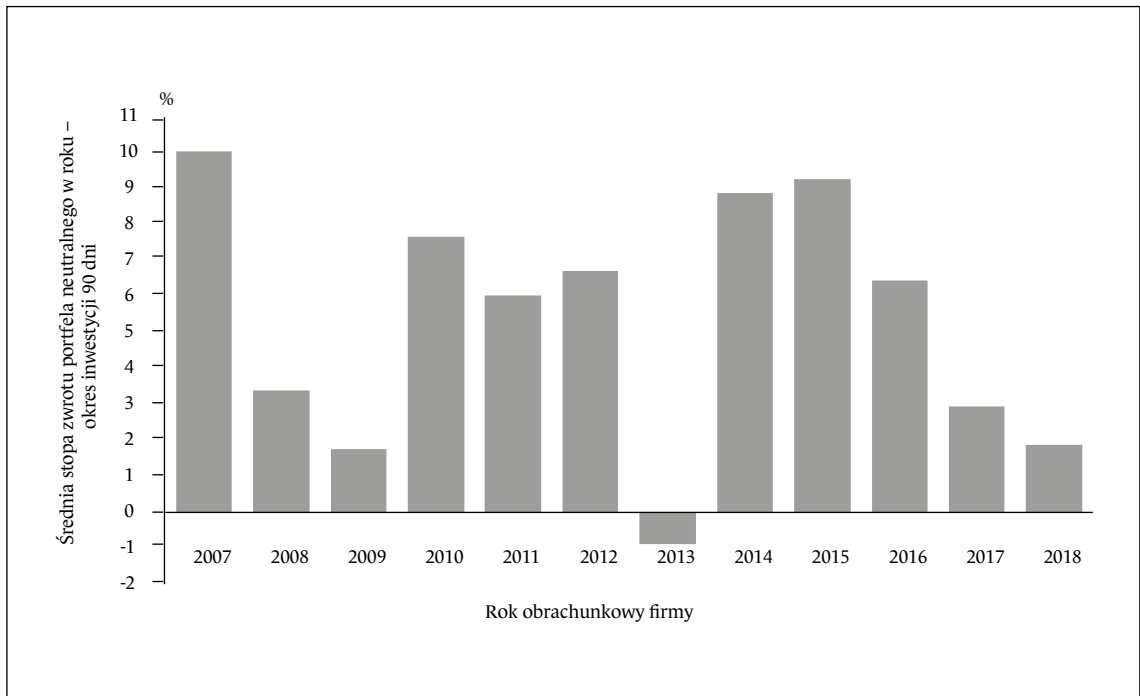
Wykres 2

Rentowność portfela neutralnego w kwartałach – okres inwestycji 90 dni



Wykres 3

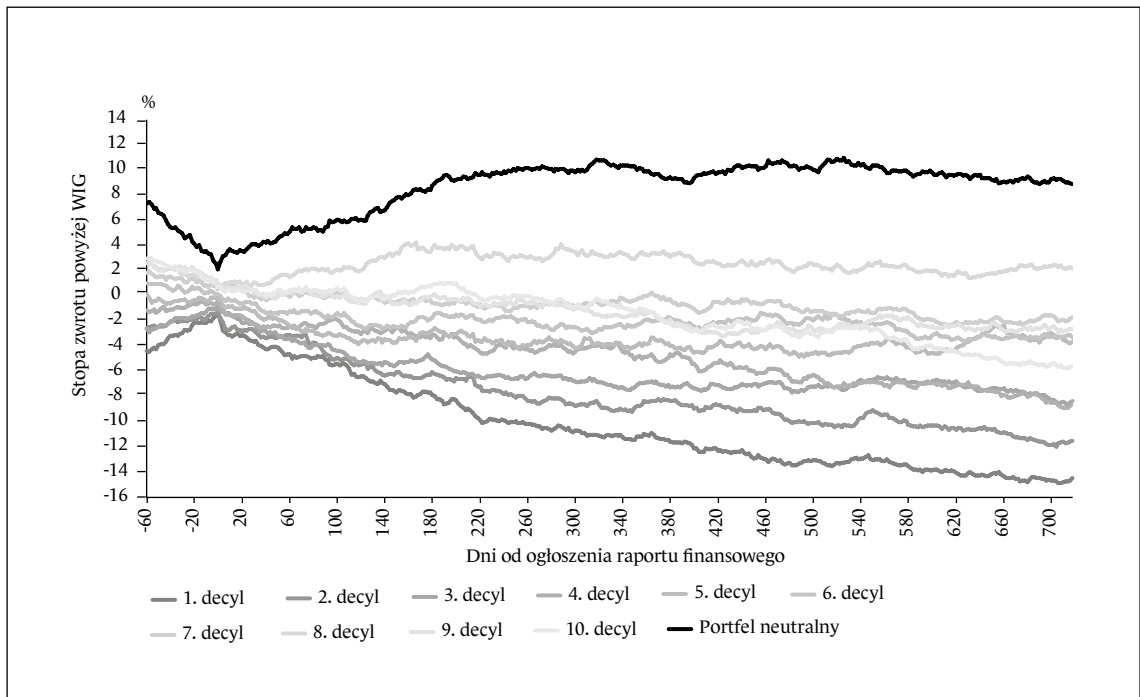
Średnia roczna rentowność portfela neutralnego – okres inwestycji 90 dni



Źródło: obliczenia własne.

Wykres 4

Rentowność portfeli (decyli) rankingu SUE w okresie od 60 dni przed publikacją wyników finansowych do 720 dni po publikacji



Źródło: obliczenia własne.



Tabela 1

Rentowność anomalii PEAD na rynku amerykańskim

| <b>Autor</b>                                | <b>Rok publikacji</b> | <b>Dane w analizie za lata</b> | <b>Ponadprzeciętna stopa zwrotu (w %)</b> | <b>Okres stopy zwrotu</b> |
|---|-----------------------|--------------------------------|---|---------------------------|
| Ball, Brown                                 | 1968                  | 1946–1966                      | 7,2                                       | 6 mies.                   |
| Latane, Jones                               | 1977                  | 1971–1975                      | 9,74                                      | 1 mies.                   |
| Watts                                       | 1978                  | 1950–1968                      | 1,2–2,1                                   | 13 tyg.                   |
| Foster, Olsen, Shevlin                      | 1984                  | 1970–1981                      | 8,3                                       | 90 dni                    |
| Freeman, Tse                                | 1989                  | 1984–1988                      | 3,23                                      | 1 mies.                   |
| Bernard, Thomas                             | 1989                  | 1974–1986                      | 4,2                                       | 60 dni                    |
| Affleck-Graves, Mendengall                  | 1992                  | 1982–1987                      | 4,83                                      | 61 dni                    |
| Abarbanell, Bernard                         | 1992                  | 1976–1986                      | 4,98                                      | 1 mies.                   |
| Chan, Jegadeesh, Lakonishok                 | 1996                  | 1977–1993                      | 4,3                                       | 6 mies.                   |
| Collins, Hribar                             | 2000                  | 1988–1997                      | 7,84                                      | 120 dni                   |
| Liang                                       | 2003                  | 1989–2000                      | 6   | 60 dni                    |
| Livnat                                      | 2003                  | 1987–2002                      | 3,94                                      | 1 kw.                     |
| Chordia, Shivakumar                         | 2005                  | 1972–1999                      | 0,9                                       | 1 mies.                   |
| Doyle, Lundholm, Soliman                    | 2006                  | 1988–2000                      | 13,95                                     | 1 rok                     |
| Jegadeesh, Livnat                           | 2006                  | 1987–2003                      | 5,55                                      | 6 mies.                   |
| Sadka                                       | 2006                  | 1983–2001                      | 1,94                                      | 1 mies.                   |
| Battalio, Mendenhall                        | 2011                  | 1993–2002                      | 4–8                                       | 1 kw.                     |
| Francis, Lafond, Olsson, Schipper           | 2007                  | 1982–2001                      | 4,66                                      | 1 kw.                     |
| Lerman, Livnat, Mendenhall                  | 2007                  | 1987–2005                      | 2,73                                      | 1 kw.                     |
| Livnat, Mendenhall                          | 2006                  | 1987–2003                      | 5,21                                      | 1 kw.                     |
| Ali, Chen, Yao, Yu                          | 2007                  | 1990–2014                      | 3,06                                      | 1 kw.                     |
| Ng, Rusticus, Verdi                         | 2008                  | 1988–2005                      | 2,43                                      | 1 mies.                   |
| Brandt, Kishore, Santa-Clara, Venkatachalam | 2008                  | 1987–2004                      | 2,99                                      | 3 dni                     |
| Balakrishnan, Bartov, Faurel                | 2010                  | 1976–2005                      | 14,03                                     | 120 dni                   |
| Hirschleifer, Lim, Teoh                     | 2009                  | 1995–2004                      | 4,52                                      | 60 dni                    |
| Chen, Chen, Hsin, Lee                       | 2009                  | 1997–2007                      | 1,07                                      | 3 mies.                   |
| Easter, Gao, Gao                            | 2010                  | 1976–2008                      | 1,161                                     | 1 mies.                   |
| Chung, Hrazdil                              | 2011                  | 1993–2004                      | 5,48                                      | 60 dni                    |
| Zhou, Zhu                                   | 2012                  | 1971–2009                      | 3,63                                      | 1 kw.                     |
| Dechow, Sloan, Zha                          | 2013                  | 1971–2011                      | ~4  | 1 rok                     |
| Bird, Choi, Yeung                           | 2014                  | 1986–2009                      | 0,781                                     | 60 dni                    |
| Chen, Huang, Jiang                          | 2016                  | 1981–2013                      | 7,874                                     | 1 kw.                     |
| Agapova, Mailibayeva                        | 2017                  | 1961–2008                      | 6,91                                      | 30 dni                    |
| Baker, Ni, Saadi, Zhu                       | 2017                  | 1996–2015                      | 2,39                                      | 60 dni                    |

Źródło: dane na podstawie artykułów wymienionych w treści tabeli.

Tabela 2

Rentowność PEAD na rynkach poza USA

| <b>Autor</b>                  | <b>Analizowany kraj</b> | <b>Rok publikacji</b> | <b>Dane za lata</b> | <b>Ponadprzeciętna stopa zwrotu (w %)</b> | <b>Okres stopy zwrotu</b> |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|---|---------------------------|
| Booth, Kallunki, Matikainen   | Finlandia               | 1996                  | 1989–1993           | 2,9                                       | 10 dni                    |
| Huffel, Joo, Ooghe            | Belgia                  | 1996                  | 1990–1993           | <0  |                           |
| Hew, Skerratt, Strong, Walker | Wielka Brytania         | 1996                  | 1979–1992           | 3,0                                       | 120 dni                   |
| Liu, Strong                   | Wielka Brytania         | 2003                  | 1988–1998           | 11,75                                     | 6 mies.                   |
| Degiannakis, Giannopoulos     | Grecja                  | 2009                  | 1994–1999           | 7,5                                       | 40 dni                    |
| Forner, Sanabria              | Hiszpania               | 2010                  | 1993–2003           | 1,4–1,7                                   | 1 mies.                   |
| Troung                        | Nowa Zelandia           | 2010                  | 1994–2008           | 6   | 60 dni                    |
| Gerard                        | Europa                  | 2012                  | 1997–2010           | 1,66                                      | 60 dni                    |
| Hung, Li, Wang                | 18 krajów               | 2014                  | 2003–2007           | 1,72                                      | 3 mies.                   |
| <b>Rynki rozwijające się</b>  |                         |                       |                     |   |                           |
| Ariff, Loh, Chew              | Singapur                | 1997                  | 1981–1992           | –   | –                         |
| Szyszk                        | Polska                  | 2001                  | 1997–2000           | 7,2                                       | 60 dni                    |
| Lu                            | Chiny segment H         | 2008                  | 1997–2005           | ~ -11                                     | 90 dni                    |
| Hussin, Ahmed, Ying           | Malezja                 | 2010                  | 2006                | ~3–6%                                     | 10 dni                    |
| Filip, Raffournier            | Rumunia                 | 2010                  | 1998–2004           | –   | –                         |
| Troung                        | Chiny                   | 2011                  | 1994–2009           | 9,5                                       | 1 rok                     |
| Iqba, Farooqi                 | Pakistan                | 2011                  | 2004–2008           | brak dryfu                                |                           |
| Park, Lee, Song               | Korea Płd.              | 2014                  | 2001–2010           | 3,66                                      | 10 dni                    |
| Swart, Hoffman                | RPA                     | 2015                  | 1991–2010           | 2,07                                      | 6 mies.                   |
| Goh, Jeon                     | Korea Płd.              | 2017                  | 2000–2015           | 1,98                                      | 1 mies.                   |
| Angelovska                    | Macedonia               | 2017                  | 2008–2009           | –   | –                         |
| Muchori, Tibbs, Ondiek        | Kenia                   | 2018                  | 2011–2015           | 1,54                                      | 9 dni                     |

Źródło: dane na podstawie artykułów wymienionych w treści tabeli.

Tabela 3

Dane finansowe użyte w analizie

| Nazwa baza danych | Okres                    | Liczba spółek | Liczba punktów danych |
|-------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|
| PAP – ESPI        | I kw. 2004 – IV kw. 2018 | 558           | 18 778                |
| PAP Konsensusy    | I kw. 2010 – IV kw. 2018 | 278           | 3 289                 |
| 100 Największych  | I kw. 2004 – IV kw. 2018 | 285           | 4 693                 |
| Małe spółki       | I kw. 2004 – IV kw. 2018 | 447           | 14 850                |

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 4

Różnica stopy zwrotu indeksu WIG i równo ważonego portfela akcji (w %)

| Rok             | Stopa zwrotu indeksu WIG | Średnia (nieważona) stopa zwrotu z akcji |
|-----------------|--------------------------|--|
| 1999            | 43,6                     | 9,5                                      |
| 2000            | -6,9                     | -0,1                                     |
| 2001            | -20,8                    | -7,5                                     |
| 2002            | 2,7                      | -4,5                                     |
| 2003            | 48,1                     | 31,0                                     |
| 2004            | 25,4                     | 19,1                                     |
| 2005            | 35,0                     | 14,0                                     |
| 2006            | 42,0                     | 38,6                                     |
| 2007            | 8,4                      | -0,3                                     |
| 2008            | -49,0                    | -32,3                                    |
| 2009            | 43,9                     | 33,3                                     |
| 2010            | 17,7                     | 13,1                                     |
| 2011            | -20,2                    | -22,9                                    |
| 2012            | 25,5                     | 4,9                                      |
| 2013            | 7,8                      | 20,8                                     |
| 2014            | -0,9                     | -7,1                                     |
| 2015            | -11,7                    | 3,6                                      |
| 2016            | 14,4                     | 9,7                                      |
| 2017*           | 19,8                     | 0,6                                      |
| Lata 2007–2017* | 21,4                     | 5,6                                      |
| Lata 1999–2017* | 370,3                    | 208,7                                    |

\* Według stanu na 1 grudnia 2017 r.

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 5

Wyniki badania PEAD na polskim rynku (w %)

| Okres inwestycji<br>0 – dzień ogłoszenia<br>wyników | Rentowność portfela neutralnego  |                |                          |             |
|---|----------------------------------|----------------|--------------------------|-------------|
|   | PAPESPI                          | PAP Konsensusy | 100 największych<br>firm | Małe spółki |
| -60-11  | 3,67                             | 3,11           | 3,58                     | 4,37        |
| -10-1   | 3,54                             | 3,75           | 3,12                     | 3,85        |
| 0   | 2,31                             | 2,82           | 2,85                     | 2,37        |
| 1-10  | 1,31                             | 1,55           | 1,94                     | 0,82        |
| 11-30   | 0,45                             | 1,55           | 2,00                     | -0,28       |
| 31-60   | 0,94                             | 0,37           | 0,87                     | 1,00        |
| 61-90   | 0,30                             | 1,28           | 3,51                     | 0,25        |
| 91-120  | 0,62                             | -0,13          | 0,88                     | 0,23        |
| 121-180   | 2,49                             | 1,00           | 0,48                     | 3,42        |
| 181-360   | 0,77                             | 0,89           | -0,85                    | 2,37        |
| 361-720   | -0,55                            | -1,55          | -2,56                    | -1,62       |
|   | <b>Skumulowana stopa zwrotu</b>  |                |                          |             |
| -60-0   | 7,35                             | 6,97           | 6,82                     | 8,39        |
| -10-0   | 3,54                             | 3,75           | 3,12                     | 3,85        |
| 0   | 2,31                             | 2,82           | 2,85                     | 2,37        |
| 0-10  | 3,66                             | 4,41           | 4,84                     | 3,21        |
| 0-30  | 4,12                             | 6,04           | 6,94                     | 2,93        |
| 0-60  | 5,10                             | 6,43           | 7,87                     | 3,96        |
| 0-90  | 5,41                             | 7,79           | 11,66                    | 4,22        |
| 0-120   | 6,07                             | 7,64           | 12,64                    | 4,47        |
| 0-180   | 8,71                             | 8,72           | 13,18                    | 8,04        |
| 0-360   | 9,55                             | 9,69           | 12,22                    | 10,61       |
| 0-720   | 8,95                             | 7,99           | 9,34                     | 8,82        |
|   | <b>% stopy zwrotu za 360 dni</b> |                |                          |             |
| -60-0   |                                  |                |                          |             |
| -10-0   |                                  |                |                          |             |
| 0   | 24,2                             | 29,1           | 23,3                     | 22,3        |
| 0-10  | 38,3                             | 45,5           | 39,6                     | 30,3        |
| 0-30  | 43,2                             | 62,3           | 56,8                     | 27,6        |
| 0-60  | 53,4                             | 66,3           | 64,4                     | 37,3        |
| 0-90  | 56,7                             | 80,3           | 95,4                     | 39,8        |
| 0-120   | 63,5                             | 78,9           | 103,4                    | 42,1        |
| 0-180   | 91,2                             | 90,0           | 107,9                    | 75,8        |
| 0-360   | 100,0                            | 100,0          | 100,0                    | 100,0       |
| 0-720   | 93,7                             | 82,4           | 76,4                     | 83,1        |

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 6

Średnia wartość SUE dla portfeli w latach 2007–2018

| Rok     | Średnia wartość SUE |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|---------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|         | 1. decyl            | 2. decyl | 3. decyl | 4. decyl | 5. decyl | 6. decyl | 7. decyl | 8. decyl | 9. decyl | 10. decyl |
| 2007    | -3,03               | -1,02    | -0,46    | -0,16    | -0,01    | 0,13     | 0,32     | 0,58     | 1,07     | 2,74      |
| 2008    | -3,59               | -1,64    | -0,95    | -0,55    | -0,28    | -0,07    | 0,09     | 0,31     | 0,71     | 2,80      |
| 2009    | -3,06               | -1,42    | -0,76    | -0,40    | -0,18    | 0,05     | 0,25     | 0,54     | 1,14     | 3,08      |
| 2010    | -2,65               | -0,94    | -0,42    | -0,15    | 0,03     | 0,22     | 0,46     | 0,85     | 1,40     | 2,93      |
| 2011    | -2,52               | -0,95    | -0,44    | -0,16    | 0,02     | 0,17     | 0,38     | 0,72     | 1,28     | 2,80      |
| 2012    | -3,24               | -1,37    | -0,72    | -0,37    | -0,15    | 0,03     | 0,20     | 0,48     | 0,98     | 2,64      |
| 2013    | -2,55               | -0,94    | -0,45    | -0,19    | -0,02    | 0,13     | 0,31     | 0,60     | 1,15     | 2,78      |
| 2014    | -2,45               | -0,92    | -0,49    | -0,24    | -0,06    | 0,07     | 0,56     | 0,51     | 0,92     | 2,19      |
| 2015    | -2,75               | -1,01    | -0,55    | -0,27    | -0,08    | 0,07     | 0,25     | 0,50     | 0,98     | 2,41      |
| 2016    | -2,51               | -1,04    | -0,58    | -0,30    | -0,09    | 0,06     | 0,27     | 0,57     | 1,05     | 2,58      |
| 2017    | -2,74               | -1,15    | -0,64    | -0,33    | -0,10    | 0,05     | 0,25     | 0,55     | 1,09     | 2,73      |
| 2018    | -2,41               | -0,99    | -0,52    | -0,24    | -0,06    | 0,07     | 0,26     | 0,52     | 1,01     | 2,38      |
| Średnia | -2,80               | -1,12    | -0,59    | -0,28    | -0,08    | 0,08     | 0,28     | 0,56     | 1,06     | 2,67      |
| p       | 3e-26               | 6e-21    | 1,5e-18  | 3e-24    | 2,3e-5   | 4e-6     | 2,9e-17  | 1,3e-20  | 3e-22    | 9e-26     |

Tabela 7

Średnia wartość decyla rankingu SUE dla spółek w poszczególnych portfelach 1 do 6 kwartałów po stworzeniu portfela

| Liczba kwartałów po początkowym ogłoszeniu | Decyl początkowego kwartału |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|--|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|  | 1. decyl                    | 2. decyl | 3. decyl | 4. decyl | 5. decyl | 6. decyl | 7. decyl | 8. decyl | 9. decyl | 10. decyl |
| 0 kwartału                                 | 1,00                        | 2,00     | 3,00     | 4,00     | 5,00     | 6,00     | 7,00     | 8,00     | 9,00     | 10,0      |
| +1 kwartał                                 | 5,34                        | 5,29     | 5,20     | 5,25     | 5,24     | 5,57     | 5,76     | 5,72     | 5,72     | 5,91      |
| +2 kwartały                                | 5,31                        | 5,29     | 5,19     | 5,24     | 5,23     | 5,57     | 5,58     | 5,77     | 5,69     | 5,83      |
| +3 kwartały                                | 5,33                        | 5,43     | 5,36     | 5,43     | 5,41     | 5,64     | 5,46     | 5,49     | 5,67     | 5,76      |
| +4 kwartały                                | 6,98                        | 6,46     | 6,00     | 5,75     | 5,48     | 5,56     | 5,24     | 4,97     | 4,63     | 4,08      |
| +5 kwartałów                               | 5,55                        | 5,50     | 5,59     | 5,34     | 5,58     | 5,55     | 5,32     | 5,51     | 5,44     | 5,48      |
| +6 kwartałów                               | 5,70                        | 5,73     | 5,49     | 5,69     | 5,45     | 5,45     | 5,38     | 5,41     | 5,39     | 5,42      |

Tabela 8

Tabela ruchu pomiędzy decylami jeden kwartał po stworzeniu portfela (w %)

| Decyl w kolejnym kwartale | Początkowy decyl |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|---------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|                           | 1. decyl         | 2. decyl | 3. decyl | 4. decyl | 5. decyl | 6. decyl | 7. decyl | 8. decyl | 9. decyl | 10. decyl |
| 1. decyl                  | 14,9             | 14,9     | 10,3     | 8,1      | 6,6      | 5,6      | 6,0      | 7,8      | 10,7     | 12,0      |
| 2. decyl                  | 16,2             | 13,0     | 12,0     | 10,2     | 7,8      | 6,8      | 8,6      | 7,5      | 9,2      | 9,3       |
| 3. decyl                  | 9,2              | 11,3     | 11,2     | 11,1     | 10,3     | 9,9      | 8,3      | 11,5     | 9,3      | 8,1       |
| 4. decyl                  | 7,4              | 9,4      | 12,9     | 13,0     | 11,9     | 10,6     | 10,9     | 8,9      | 7,4      | 7,6       |
| 5. decyl                  | 6,8              | 7,9      | 9,3      | 12,0     | 18,7     | 15,7     | 10,7     | 8,3      | 6,2      | 5,8       |
| 6. decyl                  | 5,9              | 6,9      | 9,1      | 10,3     | 14,9     | 15,6     | 11,6     | 10,8     | 8,2      | 6,6       |
| 7. decyl                  | 5,9              | 7,6      | 10,2     | 11,3     | 10,5     | 13,0     | 14,7     | 10,8     | 9,0      | 7,8       |
| 8. decyl                  | 8,0              | 8,7      | 9,0      | 8,4      | 7,9      | 10,8     | 11,8     | 12,3     | 12,8     | 10,2      |
| 9. decyl                  | 10,4             | 9,3      | 8,0      | 8,9      | 6,4      | 5,6      | 9,5      | 12,2     | 15,8     | 13,1      |
| 10. decyl                 | 15,0             | 10,9     | 7,8      | 6,8      | 5,2      | 6,4      | 8,0      | 10,0     | 11,3     | 19,5      |

Tabela 9

Tabela ruchu pomiędzy decylami cztery kwartały po stworzeniu portfela (w %)

| Decyl po czterech kwartałach | Początkowy decyl |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|------------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|                              | 1. decyl         | 2. decyl | 3. decyl | 4. decyl | 5. decyl | 6. decyl | 7. decyl | 8. decyl | 9. decyl | 10. decyl |
| 1. decyl                     | 6,1              | 6,2      | 5,5      | 5,2      | 4,3      | 4,3      | 6,5      | 7,6      | 15,2     | 32,4      |
| 2. decyl                     | 7,4              | 8,9      | 10,0     | 7,3      | 8,0      | 6,5      | 11,2     | 12,9     | 15,9     | 12,9      |
| 3. decyl                     | 7,4              | 8,7      | 10,0     | 10,1     | 8,4      | 10,4     | 11,8     | 12,3     | 12,8     | 9,6       |
| 4. decyl                     | 6,2              | 7,5      | 9,0      | 12,4     | 12,4     | 11,5     | 13,3     | 12,3     | 10,1     | 6,4       |
| 5. decyl                     | 5,9              | 6,8      | 7,8      | 11,9     | 16,9     | 14,6     | 12,8     | 12,4     | 6,4      | 6,6       |
| 6. decyl                     | 5,9              | 6,2      | 11,2     | 10,8     | 15,5     | 18,5     | 10,0     | 10,8     | 8,2      | 4,4       |
| 7. decyl                     | 8,0              | 9,9      | 10,5     | 14,0     | 12,2     | 12,3     | 13,1     | 8,6      | 6,6      | 6,3       |
| 8. decyl                     | 8,5              | 12,8     | 13,0     | 12,6     | 10,0     | 9,3      | 8,7      | 10,0     | 9,2      | 5,8       |
| 9. decyl                     | 12,2             | 17,5     | 13,6     | 9,3      | 6,8      | 8,0      | 6,5      | 7,3      | 9,7      | 8,0       |
| 10. decyl                    | 32,4             | 15,4     | 9,4      | 6,3      | 5,4      | 4,5      | 6,0      | 4,8      | 5,8      | 7,5       |

Tabela 10

Beta dla portfeli decyli SUE według lat

|                 | <b>1.<br/>decyl</b> | <b>2.<br/>decyl</b> | <b>3.<br/>decyl</b> | <b>4.<br/>decyl</b> | <b>5.<br/>decyl</b> | <b>6.<br/>decyl</b> | <b>7.<br/>decyl</b> | <b>8.<br/>decyl</b> | <b>9.<br/>decyl</b> | <b>10.<br/>decyl</b> |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 2007            | 1,01                | 0,97                | 0,98                | 0,84                | 0,91                | 0,89                | 0,85                | 0,88                | 0,87                | 1,05                 |
| 2008            | 1,15                | 1,01                | 1,07                | 1,07                | 0,99                | 0,99                | 1,05                | 0,91                | 0,92                | 1,13                 |
| 2009            | 0,81                | 0,81                | 0,66                | 0,75                | 0,71                | 0,76                | 0,80                | 0,74                | 0,72                | 0,77                 |
| 2010            | 0,65                | 0,69                | 0,72                | 0,66                | 0,70                | 0,61                | 0,73                | 0,70                | 0,73                | 0,67                 |
| 2011            | 0,71                | 0,69                | 0,80                | 0,64                | 0,65                | 0,71                | 0,69                | 0,80                | 0,70                | 0,66                 |
| 2012            | 0,76                | 0,84                | 0,79                | 0,72                | 0,74                | 0,78                | 0,68                | 0,74                | 0,79                | 0,81                 |
| 2013            | 0,58                | 0,64                | 0,54                | 0,55                | 0,62                | 0,63                | 0,63                | 0,57                | 0,62                | 0,64                 |
| 2014            | 0,85                | 0,78                | 0,63                | 0,77                | 0,92                | 0,93                | 0,81                | 0,77                | 0,79                | 0,68                 |
| 2015            | 0,56                | 0,53                | 0,41                | 0,50                | 0,54                | 0,41                | 0,59                | 0,56                | 0,33                | 0,44                 |
| 2016            | 0,41                | 0,34                | 0,27                | 0,41                | 0,46                | 0,29                | 0,47                | 0,45                | 0,37                | 0,41                 |
| 2017            | 0,41                | 0,39                | 0,34                | 0,35                | 0,33                | 0,25                | 0,38                | 0,39                | 0,39                | 0,38                 |
| Średnia<br>beta | 0,72                | 0,70                | 0,66                | 0,66                | 0,69                | 0,66                | 0,70                | 0,68                | 0,66                | 0,69                 |

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 11

Decyl rankingu wielkości spółki dla portfeli decyli SUE (10 – największe, 1 – najmniejsze)

|                              | <b>1.<br/>decyl</b> | <b>2.<br/>decyl</b> | <b>3.<br/>decyl</b> | <b>4.<br/>decyl</b> | <b>5.<br/>decyl</b> | <b>6.<br/>decyl</b> | <b>7.<br/>decyl</b> | <b>8.<br/>decyl</b> | <b>9.<br/>decyl</b> | <b>10.<br/>decyl</b> |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 2007                         | 5,83                | 5,86                | 5,83                | 5,64                | 5,73                | 5,35                | 6,14                | 5,78                | 5,54                | 5,59                 |
| 2008                         | 5,51                | 6,15                | 5,96                | 5,12                | 6,66                | 5,24                | 5,29                | 6,31                | 5,80                | 5,31                 |
| 2009                         | 6,18                | 5,87                | 5,80                | 5,92                | 5,62                | 5,36                | 5,92                | 5,44                | 5,41                | 4,92                 |
| 2010                         | 5,59                | 5,23                | 5,49                | 5,66                | 5,28                | 5,58                | 5,69                | 5,63                | 5,70                | 5,13                 |
| 2011                         | 5,31                | 5,62                | 5,19                | 5,47                | 5,23                | 5,99                | 5,61                | 5,73                | 5,31                | 5,79                 |
| 2012                         | 5,72                | 5,81                | 5,19                | 5,46                | 5,32                | 5,26                | 5,44                | 5,64                | 5,32                | 5,95                 |
| 2013                         | 5,71                | 5,43                | 5,32                | 5,44                | 5,67                | 5,70                | 5,75                | 5,06                | 5,28                | 4,99                 |
| 2014                         | 5,37                | 5,44                | 5,43                | 5,34                | 5,43                | 5,65                | 5,52                | 5,82                | 5,31                | 4,91                 |
| 2015                         | 5,55                | 5,65                | 5,26                | 5,54                | 5,13                | 5,20                | 5,99                | 5,46                | 5,53                | 4,99                 |
| 2016                         | 5,67                | 5,30                | 5,16                | 5,58                | 5,10                | 4,92                | 5,56                | 5,24                | 6,30                | 5,42                 |
| 2017                         | 5,93                | 5,77                | 5,21                | 5,36                | 5,05                | 4,84                | 5,18                | 5,65                | 5,65                | 5,00                 |
| Średni<br>decyl<br>wielkości | 5,59                | 5,55                | 5,41                | 5,45                | 5,45                | 5,26                | 5,44                | 5,31                | 5,37                | 5,29                 |

Źródło: obliczenia własne.

