

Dr Robert Ślepaczuk
Katedra Bankowości i Finansów
Wydział Nauk Ekonomicznych
Uniwersytet Warszawski

Anomalie rynku kapitałowego w świetle hipotezy efektywności rynku

Wstęp

W niniejszym artykule zostanie zaprezentowana tematyka efektywności rynku, ze szczególnym uwzględnieniem odstępstw od obowiązującego podejścia, które w teorii finansów określane są mianem anomalii rynku kapitałowego. Praca koncentruje się na kluczowym aspekcie współczesnych finansów, jakim niewątpliwie są rozważania na temat hipotezy efektywności rynku.

Tematyka efektywności rynku jest zagadnieniem często poruszonym przez teoretyków finansów, chcących odpowiedzieć na pytanie, czy możliwe jest stworzenie strategii inwestycyjnej, przynoszącej ponadprzeciętne zyski na podstawie danego zbioru informacji Φ_t . Jeśli rynki kapitałowe są efektywne, to akcje i inne instrumenty finansowe są wyceniane prawidłowo oraz odpowiednio odzwierciedlają wartość aktywów im odpowiadających. Opozycyjna koncepcja głosi, że wycena instrumentów finansowych zawiera systematyczne i wykrywalne błędy, a inwestor potrafiący zaobserwować te odchylenia może osiągnąć ponadprzeciętne zyski. Powyższe stanowisko jest bezpośrednio związane z hipotezą efektywności rynku w sensie informacyjnym, występującą w trzech formach, w zależności od dostępnego zbioru informacji Φ_t w chwili t .

Efektywność rynków kapitałowych w sensie informacyjnym jest także powiązana z efektywnością alokacyjną tych rynków. Rynek kapitałowy stanowi miejsce, gdzie jego uczestnicy odzwierciedlają swoje opinie na temat przyszłości, np. tego, jakie projekty zostaną zrealizowane, jakie nowe technologie mają szanse się rozwinąć lub jakie produkty będą kupować konsumenci i jak firma będzie rozwijała się w przyszłości. Jeśli ceny aktywów finansowych odzwierciedlają te oczekiwania, jeśli rynek jest efektywny, to stanowią one wartościowy sygnał dla menedżerów dążących do maksymalizacji wartości swojej firmy. Z drugiej strony, jeśli ceny aktywów zawierają obecnie istotne systematyczne błędy, to decyzje menedżerów, a także inwestorów, oparte na tych informacjach, narażone są na istotne zakłócenia.

Artykuł ten ma na celu przedstawienie podstawowych anomalii rynku kapitałowego, opisywanych zarówno w literaturze polskiej, jak i światowej. Struktura artykułu została zaplanowana tak, aby czytelnik mógł możliwie najpełniej zapoznać się z poruszonymi zagadnieniami (warstwą teoretyczną omawianego zagadnienia, literaturą polską i światową), a następnie prześledzić omawiane anomalie rynku kapitałowego oraz najczęściej występujące próby ich wyjaśnienia.

Hipotezy efektywności rynków kapitałowych

Rozważania na temat efektywności rynku możemy rozpocząć od przedstawienia warstwy teoretycznej problemu. Teoria efektywności rynku jest jednym z kluczowych pojęć w nowoczesnej teorii finansów, a odpowiedzi na pytania dotyczące tego, czy rynek jest efektywny, w jakim stopniu jest efektywny, w jakiej formie jest efektywny, mają niezliczone implikacje dla rozważań nad istotnymi zagadnieniami wybiegającymi nawet poza główny nurt finansów. Pierwsza część artykułu umiejscawia hipotezę efektywności rynku w teorii finansów, a następnie poprzez dokonanie przeglądu literatury przedstawiającej wyniki badań na rzecz efektywności, jak i zaprzeczających tej hipotezie, wprowadza nas do głównego tematu rozważań.

Hipoteza efektywności rynku w sensie informacyjnym zalicza się do najważniejszych i wciąż aktywnie omawianych koncepcji w teorii finansów. Rynek kapitałowy jest *efektywny w sensie informacyjnym*, jeżeli zapewnia szybki transfer informacji do wszystkich uczestników rynku tak, że informacja ta jest w pełni i bezzwłocznie uwzględniana w wycenie papierów wartościowych, w związku z czym ceny instrumentów finansowych zawsze odzwierciedlają ich rzeczywistą wartość¹. W literaturze pojawiają się także dwa inne pojęcia efektywności, tj. efektywność alokacyjna i efektywność transakcyjna. Przyjrzyjmy się bliżej definicji tych pojęć. Rynek kapitałowy można nazwać *efektywnym w sensie alokacyjnym*, jeżeli stwarza możliwość pozyskiwania kapitału jedynie tym uczestnikom rynku, którzy są w stanie ulokować go w sposób przynoszący najwyższą stopę zwrotu z dokonanej inwestycji. Z kolei rynek jest *efektywny w sensie transakcyjnym*, jeżeli charakteryzuje się minimalnymi kosztami zawieranych transakcji, co jest spowodowane konkurencyjnością opłat oferowanych przez pośredników finansowych. Drugim czynnikiem zapewniającym efektywność transakcyjną jest możliwość zawarcia transakcji w bardzo krótkim czasie, co ułatwiają nowoczesne systemy transakcyjne. Jak pokazano we wstępie, przedmiotem niniejszego artykułu będzie hipoteza efektywności w sensie informacyjnym i na niej skupiam się w dalszej jego części.

Współczesne rozumienie teorii efektywnego rynku kapitałowego oparte jest na definicji E. Famy, według którego rynek efektywny to rynek, na którym ceny zawsze odzwierciedlają w pełni dostępną informację Φ_t . Według E. Famy², istnieją trzy formy hipotezy efektywności rynku, zakładające różne typy informacji, które mają znajdować odzwierciedlenie w cenach papierów wartościowych. *Słaba forma hipotezy efektywności rynku* głosi, że kursy powinny odzwierciedlać wszystkie informacje, które są zawarte we wcześniejszych (przeszłych) notowaniach cen (w cenach uwzględniony jest zbiór informacji Φ_I). *Średnia forma hipotezy efektywności rynku* mówi, że ceny papierów wartościowych powinny odzwierciedlać wszystkie publicznie dostępne informacje (zbiór informacji Φ_{II}). Są to nie tylko informacje, które można odczytać z szeregów czasowych notowań cen akcji, ale także informacje zawarte w raportach finansowych spółki i sprawozdaniach konkurentów, ogłoszone informacje, a także wszelkie inne dostępne dane, które mogą wywierać wpływ na wartość akcji. *Silna forma hipotezy efektywności rynku* głosi, że rynek jest efektywny, jeśli wszystkie informacje znajdują się w cenach akcji. Chodzi tutaj zarówno o informacje dostępne publicznie, jak i publicznie, niedostępne oraz poufne (zbiór informacji Φ_{III}).

Z definicji tych wynika, że skoro ceny zawsze odzwierciedlają dany zbiór informacji (są efektywne pod względem informacyjnym), to zmiany cen aktywów finansowych mogą mieć charakter losowy. *Jeśli rynek jest efektywny w sensie słabym*, to przestaje mieć zastosowanie analiza techniczna, posługująca się wykresami opracowanymi na podstawie przeszłych notowań cen akcji, a ściślej nie jest możliwe stworzenie strategii inwestycyjnej, przynoszącej ponadprzeciętne stopy zwrotu, opartej na założeniach AT i innych strategiach bazujących na analizie historycznych szeregów czasowych, takich jak modele ekonometrii finansowej, modele sieci neuronowych czy modele teorii chaosu. *Jeśli prawdziwa jest hipoteza o średniej efektywności rynku*, to żaden ze sposobów analizy opartych na publicznie dostępnych informacjach nie pomoże osiągnąć korzystniejszych stóp zwrotu, a więc wnioski wypływające z analizy fundamentalnej przestają mieć praktyczne znaczenie. *Jeśli rynek jest efektywny w sensie silnym*, to jakiegokolwiek wysiłki w celu zdobycia informacji tracą sens, a nawet uczestnicy rynku mający dostęp do informacji poufnej nie osiągną żadnych korzyści, ponieważ ceny instrumentów finansowych już ją uwzględniają³.

Tak wygląda warstwa teoretyczna problemu, jednak o wiele bardziej interesujące jest empiryczne podejście do tego tematu. Intrygująca jest odpowiedź na pytania o to, co sprawia, że teoria ta jest nieustannie badana w celu ustalenia, czy hipotezy te są prawdziwe lub które z nich są prawdziwe. Zagadnienie to można wytłumaczyć na różne sposoby:

¹ W.F. Sharpe *Investments*, Prentice Hall International, London 1995, s. 105-107.

² E.F. Fama, *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, „The Journal of Finance” 1970, np. 25, s. 383-417.

³ Prawdziwość silnej hipotezy efektywności jest bardzo interesująca z praktycznego punktu widzenia, kiedy to z ekonomicznego punktu widzenia przestaje być sensowne utrzymywanie niezliczonej rzeszy analityków, doradców inwestycyjnych i maklerów papierów wartościowych, zajmujących się analizą instrumentów finansowych, przetwarzaniem informacji w celu wyceny aktywów finansowych i rekomendowaniem ich kupna lub sprzedaży na podstawie dostępnych informacji.

- Pierwszym z nich jest niewątpliwie próba stworzenia strategii inwestycyjnej, pokonującej rynek (osiągającej wyższą przeciętną stopę zwrotu) w długim okresie, do czego pomocna będzie znajomość stopnia efektywności rynku. Dopiero znając stopień efektywności, rynku wiemy, z jakiego typu informacji możemy skorzystać w celu stworzenia strategii inwestycyjnej, pokonującej rynek, i czy to w ogóle jest możliwe.
- Po drugie, wiedza ta pozwala także menedżerom ocenić reakcję rynku na ich politykę dotyczącą spółki, a także opóźnienie, z jakim ceny dostosowują się do napływających na rynek informacji.
- Po trzecie, znajomość stopnia efektywności rynku jest nieocenioną informacją dla zarządzających funduszami na rynkach kapitałowych, stanowiącą jedną z kluczowych decyzji w procesie alokacji aktywów.

Przedstawiona powyżej teoria będzie stanowić punkt wyjścia w dalszej części pracy, gdzie zostaną opisane zarówno dokonania literatury światowej w temacie efektywności, jak i najczęściej pojawiające się odstępstwa od obowiązującej teorii.

Efektywność rynków kapitałowych w literaturze światowej

Badania weryfikujące hipotezę efektywności rynku w sensie informacyjnym przeżywały swój niewątpliwie rozkwit od początku lat 70. XX w. Wniosków z nich wypływających nie można jednak przedstawić jednoznacznie. Pomimo wielu niejasności obowiązujące podejście do tego zagadnienia jest następujące: hipoteza o silnej efektywności może zostać odrzucona, hipoteza o słabej efektywności rynku została generalnie zaakceptowana⁴ w finansowej społeczności, gdzie analiza techniczna nigdy nie miała wysokiej reputacji, natomiast wciąż bardzo kontrowersyjne jest podejście do weryfikacji prawdziwości hipotezy o średniej efektywności rynku, szczególnie wśród profesjonalnych inwestorów zajmujących się analizą fundamentalną⁵. Poniżej zostaną przedstawione najważniejsze badania dotyczące tego tematu, w podziale na prace weryfikujące hipotezę efektywności w formie silnej, średniej i słabej, ze szczególnym uwzględnieniem prac przedstawiających wyjątki od obowiązującej teorii.

Badania silnej formy hipotezy efektywności rynku

Silna forma hipotezy efektywności rynku nie wydaje się być prawdziwym, ani właściwym opisem rzeczywistości. Prywatne i poufne informacje nie mogą być uwzględnione w cenie, jeżeli nie dotarły jeszcze na rynek poprzez publiczne ogłoszenie lub zyskowe transakcje lepiej poinformowanego inwestora. Testy silnej efektywności rynku są przeprowadzane najczęściej na podstawie badania średniej stopy zwrotu inwestorów instytucjonalnych, gdzie zakłada się, że mają oni dostęp do informacji poufnej. Następnie wynik ten jest porównywany z jedną ze średnich rynkowych, np. dla rynku amerykańskiego byłaby to średnia stopa zwrotu dla indeksu S&P500. Przykładem badania dotyczącego silnej efektywności rynku jest praca Jaffe (1974) na temat wykorzystania informacji poufnej przed ogłoszeniem dotyczącym splitów akcji, zwiększenia dywidendy i połączenia firm. Badanie wskazywało na możliwość osiągnięcia istotnych zysków przy wykorzystaniu informacji poufnej. Podobne badanie zostało przeprowadzone przez Frienda (Friend, Brown, Herman, Vickers, 1962), oraz Cornella i Rolla (1981). Oczywiście, co jakiś czas pojawiają się także prace opowiadające się za silną efektywnością rynku, np. Jensen (1969). Badanie silnej efektywności zostało również przeprowadzone dla polskiego rynku kapitałowego (Czekaj, Woś, Żarnowski, 2001). Czekaj i inni badali m.in. umiejętności selekcyjne oraz wyczucie rynku zarządzających funduszami inwestycyjnymi, operującymi na polskim rynku. W podsumowaniu twierdzili, że nawet wiedza posiadana przez profesjonalnych zarządzających nie pozwala na wypracowanie ponadprzeciętnych zysków zarówno na drodze umiejętnego doboru akcji do portfela, jak i prognozowania ogólnej koniunktury.

⁴ Jednak problem ten nie jest tak oczywisty, ponieważ do chwili obecnej w czołowych, światowych czasopismach z dziedziny finansów pojawiają się nowe prace naukowe, opierające się na pewnym stopniu efektywności, a nie jednoznacznie negacją bądź potwierdzeniem prawdziwości tej hipotezy. Wszelkie odstępstwa określane są mianem anomalii rynku kapitałowego, a w wielu pracach o wiele większy nacisk położony jest na próbie ich wytłumaczenia na gruncie istniejącej teorii niż na jej modyfikację.

⁵ *The New Palgrave Dictionary of Money and Finance*, The Macmillan Press Limited, London 1992.

Hipoteza o silnej efektywności jest jednocześnie najtrudniejsza do zbadania pod względem metodologicznym, z uwagi na istotny problem związany z weryfikacją przepływu informacji poufnej.

Weryfikacja średniej formy hipotezy efektywności rynku

Sytuacja jest mniej oczywista w przypadku badania **średniej efektywności** rynku. Co jakiś czas pojawiają się prace opowiadające się przeciw tej hipotezie, jednak praktyczne przykłady sugerują, że publiczne informacje są bardzo szybko po ogłoszeniu uwzględniane w cenie, uniemożliwiając wykorzystanie wskazówek wpływających z analizy fundamentalnej. Najciekawsze prace, badające średnią efektywność, dotyczą następujących zagadnień:

- reakcję rynku na nową ofertę akcji weryfikowali Kraus i Stoll (1972) – wyniki wskazywały na bardzo szybki powrót ceny do poprzedniej wartości świadczący o efektywności rynku,
- efekt podania do publicznej wiadomości faktu połączenia firm badali Patell i Wolfson (1984) – dostosowanie cen akcji następowało w ciągu kilkunastu minut, co potwierdzało średnią efektywność,
- wpływ stopy dywidendy na możliwość przewidywania przyszłych stóp zwrotu badali Fama i French (1988) oraz Campbell i Shiller (1988), pokazali oni, że około 40% zmienności przyszłych stóp zwrotu może zostać wyjaśnione na podstawie obserwacji początkowego poziomu tego wskaźnika. Malkiel (2003) powiązał występowanie efektu stopy dywidendy z poziomem stóp procentowych oraz dostosowaniem wyceny papierów wartościowych do warunków ekonomicznych, a ponadto zauważył wygasanie efektu stopy dywidendy od połowy lat 80.,
- efekt splitu na cenę papieru wartościowego powiązany ze zwiększeniem dywidendy badali Fama, French, Jensen i Roll (1969) – wnioski z tego badania wskazywały na potwierdzenie hipotezy o średniej efektywności,
- wpływ wielkości wskaźnika P/E na stopę zwrotu badał Basu (1977) – dowiódł on, że akcje o niższym wskaźniku P/E mają wyższą stopę zwrotu niż akcje o wyższym wskaźniku P/E, natomiast Banz (1981) dodał do tego fakt, że stopa ta jest jeszcze większa przy spółkach o niższej kapitalizacji, powyższe badania skłaniały się w kierunku odrzucenia hipotezy o średniej efektywności rynku,
- Kester (1990) w swoich badaniach dokumentuje „efekt małych firm”⁶ (*small-size firm effect*), pokazując, że dają one większą możliwość osiągnięcia ponadprzeciętnej stopy zwrotu niż firmy o wysokiej kapitalizacji,
- ogłoszenie niespodziewanych wyników badań Ball (1978) – otrzymał on stopę zwrotu istotnie różną od średniej, co świadczyło przeciw efektywności, jednak autor przypisał tę nieefektywność modelowi CAPM wykorzystanemu do porównania ryzyka, podobne wyniki otrzymali Watts (1978) oraz Rendleman, Jones i Latane (1982),
- strategie oparte na efektach P/E, kapitalizacji oraz P/BV zostały zweryfikowane dla polskiego rynku kapitałowego w okresie wrzesień 1994 r. – wrzesień 2000 r. (Czekaj, Woś, Żarnowski, 2001) – praca opowiadała się za efektywnością, wzrost stopy zwrotu został uznany za statystycznie nieistotny.

Ciekawe badanie weryfikujące średnią formę hipotezy efektywności rynku zostało przeprowadzone z wykorzystaniem metodyki studiów wydarzeń (Szyszka, 2003), jednak otrzymane wyniki nie pozwoliły na jednoznaczne wnioski dotyczące odrzucenia bądź przyjęcia hipotezy o średniej efektywności.

Słaba forma hipotezy efektywności rynku

Następną grupę stanowiły badania **słabej formy hipotezy efektywności**. Nurt badań weryfikujących słabą formę hipotezy efektywności rynku możemy podzielić na dwie zasadnicze części. W pierwszej z nich zawierają się prace weryfikujące pojęcie efektywności rynku na podstawie testów statystycznych, sprawdzających, czy ceny podlegają procesowi błędzenia losowego. Są to badania, których początek datujemy przed sformułowaniem hipotezy efektywności w latach 60., jednak wnioski z nich wypływające mają bardzo istotny wpływ dla rozwoju pojęcia efektywności w XX w. W drugiej

⁶ Efekt małych firm (ang. *small-size firm effect*) polegał na występowaniu ponadprzeciętnej stopy zwrotu dla firm charakteryzujących się niską kapitalizacją. Efekt ten często współwystępował z efektem stycznia lub z efektem P/E.

grupie zawierają się rozważania autorów badających sprawdzalność reguł inwestycyjnych, opracowanych na podstawie koncepcji analizy technicznej, bazującej na przeszłych szeregach czasowych.

Najważniejsze prace w literaturze światowej, zajmujące się procesami kształtującymi stopy zwrotu z aktywów na rynku kapitałowym, które w pewnym sensie stanowiły punkt wyjścia dla późniejszych dokonań na temat efektywności rynku, datujemy od początku XX w., poczynając od prac opublikowanych przez Bacheliera (1900) i Komisję Cowles'a w latach 30. w USA, przez kluczowe prace z lat 60. (Samuelson, 1965), po najnowsze opracowania publikowane w czołowych czasopismach finansowych pod koniec XX i na początku XXI w. (Brock i in., 1992). Przyjrzyjmy się w tym miejscu dokładniej trzem monografiom, w których autorzy weryfikowali słabą hipotezę efektywności na rynku polskim.

W roku 2001 pojawiła się praca wykorzystująca pewne koncepcje analizy technicznej w celu zweryfikowania hipotezy o słabej efektywności na polskim rynku kapitałowym dla lat 1994-2000 (Czekaj, Woś i Żarnowski, 2001). Badane były sygnały generowane przez średnie ruchome i oscylatory, a wyniki wskazywały, że badane narzędzia nie przynoszą ponadprzeciętnych, istotnych statystycznie stóp zwrotu. W pracy tej zostały także przeprowadzone formalne testy statystyczne, weryfikujące hipotezę błędzenia losowego (testy ilorazu wariancji, testy serii, testy obecności pierwiastków jednostkowych). W podsumowaniu autorzy twierdzili, że „polski rynek kapitałowy nie odbiegał w badanym okresie od zachodnich standardów efektywności. Ceny znacznej większości akcji i indeksy notowane w tym okresie charakteryzował proces błędzenia losowego z dryfem, o wysokim stopniu nieprzewidywalności, sprowadzającej się do niemożliwości ustalenia na podstawie historycznych danych nawet wartości przeciętnej kursów”. W niniejszej pracy została również zweryfikowana hipoteza efektywności w średniej i silnej formie, jednak nie było podstaw do jej odrzucenia.

Kolejną pracą weryfikującą hipotezę o słabej efektywności rynku było badanie przeprowadzone dla polskiego rynku kapitałowego w latach 1994-2000 (Jajuga, Papla, 2000). Zostały tam zastosowane testy weryfikujące hipotezę błędzenia losowego dla dziennych, tygodniowych i miesięcznych logarytmicznych i tygodniowych stóp zwrotu: test autokorelacji, test Q Boxa Pierce'a, test serii, test ilorazu wariancji. Ponadto zostały zbadane stopy zwrotu przy wykorzystaniu metody filtra Aleksandra dla całego badanego okresu oraz przeprowadzono testy losowości w oparciu o test dwóch wariancji w celu weryfikacji efektów kalendarzowych. Wyniki testów błędzenia losowego były różne w zależności od stosowanego testu, a hipotezę o błędzeniu losowym mogliśmy w większości przypadków odrzucić dla dziennych stóp zwrotu. Analiza strategii opierającej się na filtrze Alexandra nie pozwalała odrzucić hipotezy o słabej efektywności polskiej giełdy, natomiast test dwóch wariancji wskazywał na fakt, że polska giełda pozbawiona jest (w statystycznie istotny sposób) efektu dnia tygodnia i miesiąca w roku.

Następne badanie słabej formy efektywności dla GPW w Warszawie (Szyszka, 2003) zostało przeprowadzone w dwóch okresach. Zaobserwowano, że rynek nie zachowywał się efektywnie we wczesnej fazie rozwoju (okres badań do 3 października 1994 r.). W kolejnych latach (3 października 1994 – 1 października 1999 r.) wielostronne analizy, obejmujące testy korelacji, testy serii, badanie rozkładu stóp zwrotu w czasie, nie dostarczyły jednoznacznych argumentów, na podstawie których można by odrzucić słabą formę efektywności dla GPW w Warszawie.

Anomalie rynku kapitałowego w świetle hipotezy efektywności rynku oraz próby ich wyjaśnienia

Na podstawie przedstawionych powyżej badań, kluczowych dla zagadnienia efektywności rynku w sensie informacyjnym, możemy sprecyzować kilka wspólnych wniosków, które były powtarzane przez dziesięciolecia, a ich końcowa forma wciąż wymaga właściwego zdefiniowania. Naprawdę interesująca jest przyczyna zdecydowanego dążenia do wyjaśnienia wszelkich odstępstw od efektywności rynku jedynie jako krótkookresowych anomalii. Na podstawie literatury przedmiotu spróbujemy wypunktować najistotniejsze czynniki i zjawiska wpływające na wyniki badań, a w konsekwencji na wnioski na temat efektywności wyciągane na ich podstawie:

- wysokość kosztów transakcyjnych (definiowanych na różnych poziomach dla inwestorów instytucjonalnych i indywidualnych oraz dodatkowo graniczne koszty transakcyjne) – na podstawie

porównania poziomów kosztów możemy oceniać zdolności predykcyjne testowanych strategii inwestycyjnych,

- zjawisko niesynchronicznego zawierania transakcji, np. w analizie dla rynku walutowego (Neely, 2003),
- zachowania stadne (*herding behavior*) uczestników rynku kapitałowego (Chan i in., 2000),
- uwzględnienie wypłaconych dywidend i inflacji w testowanych szeregach stóp zwrotu, szczególnie długoterminowych (Ratner, 1999),
- szeregi danych nie podlegają rozkładowi normalnemu, także standardowe testy nie nadają się do badania istotności wyników – problem ten był rozwiązywany poprzez zastosowanie procedury bootstrapowej (Brock i in., 1992),
- charakter testowanych danych, tj. ich zakres czasowy (dane dzienne, tygodniowe, miesięczne lub intraday), miejsce pochodzenia (w sensie geograficznym, jak i instytucjonalnym), typ rynku (akcje lub indeksy giełdowe, towary, walutowy itp.),
- sposób doboru testowanych strategii AT, ich ilość, stopień złożoności oraz występowanie lub brak optymalizacji parametrów testowanych systemów inwestycyjnych,
- wpływ obserwowanego wolumenu transakcji (*trading volume information*) i powiązanie tego czynnika z obserwowanym poziomem ryzyka oraz z wynikami testowanych strategii,
- wpływ „mielenia danych” (*data-mining*).

Analiza najważniejszych czynników warunkujących wyniki prac weryfikujących hipotezę efektywności pozwoliła na sprecyzowanie najczęściej pojawiających się odchyień od tej hipotezy (zarówno w ujęciu słabym, średnim, jak i silnym), które w literaturze zostały określone mianem anomalii rynku kapitałowego. Poniżej przedstawiam i krótko opisuję najważniejsze z nich.

- Efekty kalendarzowe

Efekty sezonowe, występujące w analizowanych szeregach czasowych, były związane z następującymi efektami kalendarzowymi: efekt miesiąca w roku (*month-of-the year effect*), efekt tygodnia w miesiącu (*week-of-the month effect*), efekt dnia w tygodniu (*day-of-the week effect*) i efekt godziny w ciągu dnia (*hour-of-the day effect*)⁷. Każdy z tych efektów podważa hipotezę efektywności rynku w formie słabej, jednak ich sezonowość i zmienność w czasie zmniejsza ich znaczenie. Opisanie badania pokazuje anomalie, które świadczą o okresowych odchyleniach od hipotezy efektywności rynku. Jednak nawet jeśli nie nadamy odpowiedniej wagi trzem najkrótszym efektom, to efekt stycznia jest już na tyle istotny, że warto się zastanowić nad jego przesłaniem co do prawdziwości hipotezy o słabej efektywności rynku.

- Efekt miesiąca w ciągu roku (*month-of-the year effect*)

Jednym z najbardziej znanych efektów zaliczanych do pierwszej grupy jest *efekt stycznia*. Kinney i Rozeff (1976) pokazują, że średnia stopa zwrotu na NYSE w styczniu była istotnie większa niż stopa zwrotu z pozostałych miesięcy. Keim (1983) pokazał efekt stycznia w powiązaniu z efektem spółek o małej kapitalizacji, gdzie efekt ten odpowiadał za niemal połowę rocznej stopy zwrotu (Rozeff i Kinney [1976], Keim [1983], Haugen i Lakonishok [1988]).

- Efekt tygodnia w miesiącu (*week-of-the month effect*)

Przykładem pracy weryfikującej *week-of-the month effect* jest badanie Ariela (1987), przeprowadzone na danych dla lat 1963-1981. Podzielił on miesiąc na dwie równe części i zauważył, że skumulowana stopa zwrotu dla pierwszego okresu w ciągu tych 19 lat jest równa 2552%, podczas gdy skumulowana stopa dla drugiego okresu wynosi około 0% (Ariel [1987], Lakonishok i Smidt [1988]).

⁷ Badania tego typu weryfikowały sytuację, w której konkretny miesiąc w roku, tydzień w miesiącu, dzień w tygodniu lub godzina w ciągu dnia notowań generowały wyższą stopę zwrotu niż przeciętna dla danego okresu.

- Efekt dnia w tygodniu (*day-of-the week effect*)
French (1980) znalazł przykład *day-of-the week effect*. Odkrył on, że średnia stopa zwrotu w poniedziałki jest ujemna, podczas gdy pozostałe dni tygodnia mają dodatnią średnią stopę zwrotu (French [1980], Lakonishok i Maberly [1990]).
- Efekt godziny w ciągu dnia (*hour-of-the day effect*)
Ostatnim przykładem dotyczącym najkrótszego efektu (*hour-of-the day effect*) było badanie Harris (1986), który pokazał, że ceny mają tendencję do spadku w trakcie pierwszych 45 minut handlu w poniedziałek, podczas gdy w pozostałe dni na początku sesji wzrastają (Harris (1986), Smirlock i Starks [1985]).
- Strategie momentum (*momentum strategies*)
Polegały na kontynuacji przeszłego zachowania się stóp zwrotu w przyszłości – na zakupie akcji o najwyższej stopie zwrotu w ostatnich n-okresach i sprzedaży akcji, które osiągnęły najniższą stopę zwrotu w analizowanym okresie. W literaturze zaobserwowano ponadprzeciętną zyskowość tego typu podejścia w średnim okresie (Jegadeesh i Titman [1993], Rouwenhorst [1998]).
- Strategie kontrariańskie (*contrarian strategies*)
Strategie te są bezpośrednio związane z efektem momentum, ale koncepcja inwestycyjna w nich zawarta stanowi jego przeciwieństwo. Polegają na inwestycji w papiery wartościowe, które przyniosły niższe od przeciętnych średnie stopy zwrotu. Ponadprzeciętne stopy zwrotu były notowane dla tych strategii w krótkim i długim horyzoncie inwestycyjnym (Lehmann [1990], Jegadeesh [1990] – w okresie miesięcznym).
- Korelacja stóp zwrotu w krótkim okresie
Zjawisko pozytywnej statystycznie istotnej korelacji stóp zwrotu obserwowano głównie dla indeksów giełdowych i portfeli akcyjnych, podczas gdy w badaniach dla pojedynczych papierów wartościowych obserwowano nieistotne ujemne współczynniki autokorelacji (Jajuga i in. [2000], Szyszka [2003], Lo i MacKinlay [1988]).
- Korelacja długookresowych stóp zwrotu
W długim okresie zaobserwowano ujemną, istotną statystycznie korelację stóp zwrotu zarówno z indeksów, jak i portfeli akcyjnych. Ponadto pokazano związek tej anomalii z efektem małych spółek. (Poterba i Summers [1988], Fama i French [1988]).
- Efekty związane ze wskaźnikami finansowymi spółki
Efekty te należą do jednych z najczęściej testowanych reakcji rynku kapitałowego na napływające informacje. Zanotowano zarówno niedoszacowanie, jak i przeszacowanie wagi napływających informacji dotyczących sytuacji fundamentalnej spółki. Zobaczmy, jakie anomalie zostały wyróżnione w literaturze przedmiotu:
 - Efekt P/E (*price to earnings ratio*)
Na podstawie studiów rynku kapitałowego wykazano, że akcje charakteryzujące się niskim wskaźnikiem P/E notują ponadprzeciętne stopy zwrotu w porównaniu do średniej dla ogółu testowanych spółek. (Basu [1977], Banz [1981], Czekaj i in. [2001]).
 - Efekt BV/P (*book value to price ratio*)
W literaturze wyróżniono akcje o potencjale wzrostu i potencjale wartości, zakładając, że rynek wysoko wycenia spółki o świetlanych perspektywach i redukuje wartość spółek o niekorzystnych widokach na przyszłość przy danej wartości księgowej spółek. W związku z tym firmy o potencjale wzrostu charakteryzowały się niskim wskaźnikiem BV/P, podczas gdy firmy o potencjale wartości – wysokim. Badania przeprowadzone na bazie tych podziałów pokazały, że inwestycje w spółki o potencjale wartości przynosiły istotne ponadprzeciętne stopy zwrotu, nawet po dostosowaniu o związane z nimi ryzyko (Czekaj i in. [2001]).
 - Efekt niskiej kapitalizacji lub efekt małych firm (*small-firm effect*)
Jest to chyba najczęściej dokumentowany z tej grupy efektów, obrazujący istotnie wyższe stopy wśród spółek charakteryzujących się niską kapitalizacją w porównaniu do spółek z wysoką

wartością rynkową. Dodatkowo, efektem tym próbowano wytłumaczyć inne anomalie, występujące na rynku kapitałowym (Kester [1990], Czekał i in. [2001]).

- Efekty związane z podaniem do publicznej wiadomości następujących informacji dotyczących spółek:
 - Wyniki finansowe

Reakcje spółek na wyniki finansowe nie były już tak jednoznaczne. Obserwowano zarówno niedoszacowanie, jak i przeszacowanie wagi informacji dotyczących wyników. Pokazano, że prognozy analityków finansowych niedoszacowują wagę negatywnych informacji oraz przeszacowują wagę pozytywnych informacji, szczególnie w krótkim okresie, co w rezultacie zostaje odzwierciedlone w wycenie akcji w długim okresie (Abarbanell i Bernard [1992]).
 - Prognozy wyników finansowych

Podobna sytuacja dotyczyła prognoz finansowych, gdzie prognozy nie przywiązywały wystarczającej wagi do niekorzystnych wiadomości, jednocześnie skupiając się na czynnikach pozytywnych, co w rezultacie skutkowało niewłaściwą reakcją stóp zwrotu danych spółek (Ball [1978], Watts [1978], Rendleman i in. [1982]).
 - Wyplata dywidendy lub zmiany w polityce dywidendy

Informacja zawarta w komunikacie dotyczącym rozpoczęcia lub zaniechania wypłacania, a również zwiększenia lub zmniejszenia dywidendy także zostały zaobserwowane w stopach zwrotu. Spółki informujące o rozpoczęciu lub zwiększeniu wypłacanej dywidendy notowały średnio ponadprzeciętne stopy zwrotu w kolejnych latach w porównaniu do spółek informujących o zaniechaniu lub zmniejszeniu dywidendy (Michaely i in. [1995]).
 - Publiczna oferta akcji

Kolejna ciekawa anomalia związana była z informacją dotyczącą publicznej oferty (pierwszej lub kolejnej) i zachowaniem spółki bezpośrednio przed, jak i po dokonaniu emisji. Spółki, których dotyczyła ta sytuacja, notowały istotne anormalne stopy zwrotu w okresie następującym po emisji, a w przypadku spółek przeprowadzających kolejną emisję ponadprzeciętne dodatnie stopy zwrotu przed nową emisją akcji. Szybkie spojrzenie na zachowanie się kilkudziesięciu debiutantów w latach 2004-2005 pozwala przypuszczać, że ciekawych wniosków dostarczyłaby analiza tego efektu także na rynku polskim (Kraus i Stoll [1972], Loughran i Ritter [1995] i in.)
 - Podział akcji (*split*) oraz nabywanie własnych akcji

Dodatkowych wniosków dostarcza analiza zachowania się spółek, które dokonały podziału akcji lub ogłosiły zamiar nabycia własnych akcji. Obserwowano dodatnie anormalne stopy zwrotu z takich papierów wartościowych w kolejnych latach po ogłoszeniu wiadomości (Fama i in. [1969], Ikenberry i in. [1996], Lakonishok i Vermaelen [1990], Mitchell i Stafford [1999]).

Na przestrzeni lat 80. i 90. XX w. pojawiło się wiele anomalii pokazujących, że stopy zwrotu nie mają rozkładu losowego, które zdają się przeczyć hipotezie efektywności rynku. Oczywiście anomalie te z definicji są zazwyczaj krótkotrwałe, jednak należy pamiętać, że wyjątki od obowiązującej reguły mogą być do niej włączone i stać się jutrzejszą, „nową” teorią.

Po sprecyzowaniu występujących anomalii kolejnym krokiem podejmowanym w celu zrozumienia zachowania się stóp zwrotu na rynku kapitałowym były próby ich wyjaśnienia na gruncie przeprowadzonych badań. Spróbujmy na koniec przyjrzeć się, jak wyglądały te najczęściej prezentowane wyjaśnienia:

- Nadreaktywność (*overreaction*) uczestników rynku na napływające informacje

Odmienne zachowanie się stóp zwrotu w krótkim i długim okresie często wyjaśniane było poprzez dwie przeciwne reakcje uczestników rynku na napływające informacje (*over- and underreaction*). Istotne ujemne współczynniki korelacji stóp zwrotu, obserwowane w długim okresie, tłumaczone były nadreaktywnością uczestników rynku. Silna dodatnia (pozytywne informacje) lub ujemna (negatywne informacje) reakcja cen w krótkim okresie była następnie odwracana w długim okresie, pozwalając powrócić do długookresowej równowagi.

- Niedoszacowanie (*underreaction*) wagi napływających informacji
Występowanie efektu momentum tłumaczone było przez niedostateczną reakcję inwestorów na pojawiające się informacje dotyczące spółki, także proces uwzględniania jej w wycenie papierów wartościowych przesunął się w czasie. W związku z tym dostosowanie cen nie następowało natychmiastowo i możliwe było osiągnięcie ponadprzeciętnych stóp zwrotu z inwestycji w akcje „wygrywających” (*winner stocks*) i krótką sprzedaż „przegranych” spółek (*loser stocks*).
- Zachowania stadne (*herding behavior*)
Polegały na jednakowej (wspólnej) reakcji uczestników rynku na napływające informacje, niezależnie od indywidualnej oceny jej znaczenia. Tego typu zachowanie jest bezpośrednio związane z nadreaktywnością uczestników rynku, kiedy to napływająca informacja zostaje wielokrotnie odzwierciedlona w cenach poprzez powielanie zachowań innych uczestników rynku. Podobne zachowania możemy w chwili obecnej zobaczyć na polskim rynku kapitałowym, analizując portfele instytucji lokujących aktywa na rynku, np. otwartych funduszy emerytalnych.
- Dwoma najczęściej prezentowanymi wyjaśnieniami efektu styczniowego były: efekt podatkowy (*tax loss selling hypothesis*) oraz obowiązek przedstawiania klientom funduszy na koniec roku raportów zawierających m.in. skład portfeli. Ponadprzeciętne stopy zwrotu, występujące w styczniu, tłumaczone były tzw. czyszczeniem portfeli, związanym ze sprzedażą akcji, które w danym roku podatkowym przyniosły stratę, w celu zrealizowania straty podatkowej. Następnie w nowym roku te akcje po silnej korekcie pod koniec roku były odkupywane przez innych inwestorów, co mogło być bezpośrednią przyczyną ich silnego wzrostu na początku nowego roku. W podobny sposób efekt styczniowy możemy wyjaśnić poprzez konieczność sporządzania sprawozdań przez zarządzających funduszami. W celu przedstawienia najlepszego składu portfela inwestycyjnego na koniec roku, zarządzający sprzedawali spółki, na których odnotowali straty w danym roku podatkowym. Następnie były one odkupywane na początku nowego roku, jeśli dawały perspektywy silnego wzrostu kursu w długim terminie. W związku z tym, że zazwyczaj były to firmy o mniejszej kapitalizacji, a efekt styczniowy odpowiadał za znaczącą część rocznej stopy zwrotu, to w podobny sposób był m.in. wyjaśniany efekt niskiej kapitalizacji.
- Efekt niesynchronizacji transakcji, często powiązany z różnicami pomiędzy ofertami kupna i sprzedaży (*bid-ask spread*) wykorzystywano do wyjaśnienia ponadprzeciętnych stóp zwrotu (szczególnie dla spółek o niskiej kapitalizacji). Zyskowość strategii polegających na doborze do portfela spółek o niskiej kapitalizacji tłumaczono poprzez zwiększone ryzyko (dodatkowa premia za ryzyko), związane z faktem znacznie niższej płynności tych walorów, większej różnicy pomiędzy kwotowaniami kupna i sprzedaży, co w pośredni sposób wpływało także na wysokość kosztów transakcyjnych związanych z tymi akcjami.
- Na gruncie efektu niesynchronizacji transakcji tłumaczono również występowanie dwóch najkrótszych efektów sezonowych, kiedy to stopy zwrotu w poniedziałek (Lakonishok i Maberly, 1990), oraz w pierwszej godzinie handlu w poniedziałek (Harris, 1986) charakteryzowały się ujemną stopą zwrotu. Przyczynę upatrywano w napływie negatywnych informacji po zamknięciu sesji piątkowej przed rozpoczęciem poniedziałkowego otwarcia giełd.
- Zmienność ryzyka, reprezentowanego przez współczynnik beta z modelu CAPM w czasie
Występowanie ponadprzeciętnych stóp zwrotu ze strategii AT traktowane było jako anomalia jedynie wtedy, gdy związane było z jednoczesnym brakiem wzrostu ryzyka symbolizowanego przez zmienność osiąganych stóp zwrotu. Obecność tak rozumianej anomalii tłumaczona była również przez niedoskonałość składowych modeli tłumaczących powiązanie stóp zwrotu i zmieniającego się ryzyka, np. zmienność w czasie współczynnika beta z modelu CAPM lub brak dopasowania modeli ekonometrycznych, wyjaśniających zachowanie się stóp zwrotu.
- Brak efektywności rynku – wyjaśnienie odrzucane w większości przypadków!

Podsumowanie

Po uważnej analizie badań weryfikujących hipotezę efektywności rynku w jej trzech formach możemy wyróżnić cztery główne grupy, w których zawierają się najważniejsze anomalie rynku kapitałowego:

- efekty kalendarzowe, związane z możliwością osiągnięcia ponadprzeciętnej stopy zwrotu w danym okresie czasu,
- anomalie związane z występowaniem istotnych współczynników korelacji (pozytywnych i negatywnych) w różnych przedziałach czasowych (któtkim, średnim i długim okresie),
- efekty związane z podaniem do publicznej wiadomości istotnych informacji dotyczących spółek,
- anomalie związane ze wskaźnikami finansowymi spółek.

W trakcie badań przeprowadzonych w II poł. XX w. pojawiło się wiele anomalii pokazujących, że stopy zwrotu na rynkach kapitałowych nie mają rozkładu losowego, które zdają się przeczyć hipotezie efektywności rynku, jednak były one następnie wyjaśniane na wiele sposobów na gruncie obowiązującej teorii. Jak pokazały kolejne prace, niektóre z nich nie wytrzymały próby czasu i zanikały w długim okresie. Nie zmienia to jednak faktu, że te najlepiej udokumentowane anomalie świadczą niezaprzeczalnie o tym, że określony zbiór informacji nie jest uwzględniany w wycenie papierów wartościowych lub jest uwzględniany z dużym opóźnieniem, co jednocześnie prowadzi do możliwości osiągnięcia ponadprzeciętnych stóp zwrotu, bazując na powyższych informacjach.

Otwarte pozostaje pytanie o to, jak wykryte anomalie powinny następnie zostać odzwierciedlone w obowiązującej teorii zachowania się rynków kapitałowych. Warte uwagi staje się jednocześnie dążenie świata akademickiego do utrzymania w mocy założeń hipotezy efektywności, w przeciwieństwie do prób zdefiniowania nowego podejścia⁸, które mogłoby w przyszłości stać się „nową” teorią opisującą zachowanie się stóp zwrotu instrumentów finansowych.

Literatura

1. Abarbanell J., Bernard V., *Tests of Analysts' Overreaction/Underreaction to Earnings Information as an Explanation for Anomalous Stock Behavior*, „Journal of Finance” 1992, no. 47(3).
2. Ariel R.A., *A Monthly Effect in Stock Returns*, „Journal of Financial Economics” 1987, no. 18(1).
3. Bachelier L., *Theorie de la Speculation*, Gauthier-Villars, Paris, w: P. Cootner, *The Random Character of Stock Market Prices*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1900.
4. Ball R., *Anomalies in Relationships Between Securities' Yields and Yield-Surrogates*, „Journal of Financial Economics” 1978, no. 6(2-3).
5. Basu S., *Investments Performance of Common Stock in Relation to Their Price-Earnings Ratio: A Test of the Efficient Market Hypothesis*, „Journal of Finance” 1977, no. 32.
6. Banz R., *The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks*, „Journal of Financial Economics” 1981, no. 9(1).
7. Brock W., Lakonishok J., LeBaron B., *Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns*, „Journal of Finance” 1992, no. 47(5).
8. Campbell J.Y., Shiller R.J., *Stock Prices, Earnings and Expected Dividends*, „Journal of Finance” 1988, no. 43.
9. Chan L.K.C., Jegadeesh N., Lakonishok J., *Momentum Strategies*, „Journal of Finance” 1996, no. 51.
10. Cornell B., Roll R., *Strategies for Pairwise Competitions in Market and Organizations*, „Bell Journal of Economics” 1981, no. 12(1).
11. Cowles A., *Can Stock Market Forecasters Forecast?*, „Econometrica” 1933, no. 1(3).
12. Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, PWN, Warszawa 2001.
13. Fama E.F., French K., Jensen M., Roll R., *The Adjustment of Stock Prices to New Information*, „International Economic Review” 1969, no. 10(1).
14. Fama E.F., *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, „The Journal of Finance” 1970, no. 25.

⁸ Obserwujemy znacznie mniej badań weryfikujących i rozwijających hipotezy rynku koherentnego i fraktalnego w przeciwieństwie do prac zajmujących się hipotezą efektywności rynku.

15. Fama E.F., French K.R., *Permanent and Temporary Components of Stock Prices*, „Journal of Political Economy” 1988, no. 96(2).
16. French K.R., *Stock Returns and Weekend Effect*, „Journal of Financial Economics” 1980, no. 8.
17. Friend I., Brown F., Herman E., Vickers D., *A Study of Mutual Funds*, US Government Printing Office, Washington DC 1962.
18. Harris L., *A Transaction Data Study of Weekly and Intradaily Patterns in Stock Returns*, „Journal of Financial Economics” 1986, no. 16.
19. Haugen R., Lakonishok J., *The Incredible January Effect*, Dow-Jones Irwin, Homewood 1988.
20. Ikenberry D., Rankine G., Stice E., *What do Stock Split Really Signal?*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis” 1996, no. 31(3).
21. Jaffe J., *Special Information and Insider Trading*, „Journal of Business” 1974, no. 47.
22. Jajuga K., *Metody ekonometryczne i statystyczne w analizie rynku kapitałowego*, Wyd. AE, Wrocław 2000.
23. Jegadeesh N., *Evidence of Predictable Behavior of Security Returns*, „Journal of Finance” 1990, no. 45(3).
24. Jegadeesh N., Titman S., *Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency*, „The Journal of Finance” 1993, no. 48(1).
25. Jensen M., *Risk, the Pricing of Capital Asset, and the Evaluation of Investment Portfolios*, „Journal of Business” 1969, no. 42(2).
26. Keim D.B., *Size-Related Anomalies and Stock Return Seasonality: Further Empirical Evidence*, „Journal of Financial Economics” 1983, no. 12.
27. Kester G.W., *Market Timing with Small Versus Large-Firm Stocks: Potential Gains and Required Predictive Ability*, „Financial Analysts Journal” 1990, no. 46.
28. Kraus A., Stoll H., *Price Impacts of Block Trading on the NYSE*, „Journal of Finance” 1972, no. 27(3).
29. Lakonishok J., Smidt S., *Are Seasonal Anomalies Real?: A Ninety Year Perspective*, „Review of Financial Studies” 1988, no. 1.
30. Lakonishok J., Maberly E., *The Weekend Effect: Trading Patterns of Individual and Institutional Investors*, „Journal of Finance” 1990, no. 45(1).
31. Lakonishok J., Vermaelen T., *Anomalous Price Behavior Around Repurchase Tender Offers*, „Journal of Finance” 1990, no. 45(2).
32. Lehman B.N., *Fads Martingales and Market Efficiency*, „The Quarterly Journal of Economics” 1990, no. 105(1).
33. Lo A.W., MacKinlay A.C., *Stock Market Prices do not Follow Random Walks: Evidence from the Simple Specification Test*, „Review of Financial Studies” 1988, no. 1(1).
34. Loughran T., Ritter J., *The New Issue Puzzle*, „Journal of Finance” 1995, no. 50(1).
35. Malkiel B.G., *The Efficient Market Hypothesis and Its Critics*, CEPS Working Paper No. 91, Princeton University 2003.
36. Michaely R., Thaler R., Womack K., *Price Reactions to Dividend Initiations and Omissions: Overreaction or Drift?*, „Journal of Finance” 1995, no. 50(2).
37. Mitchell M., Stafford E., *Managerial Decisions and Long-Term Stock Price Performance*, Working Paper, CRSP, University of Chicago 1999.
38. Neely C.J., Weller P.A., *Intraday Technical Trading in the Foreign Exchange Market*, „Journal of International Money and Finance” 2003, no. 22.
39. Patell J., Wolfson M., *The Intraday Speed of Adjustment of Stock Prices to Earnings and Dividend Announcements*, „Journal of Financial Economics” 1984, no. 13(2).
40. Poterba J.M., Summers L.H., *Mean Reversion in Stock Prices: Evidences and Implications*, „Journal of Financial Economics” 1988, no. 22.
41. Ratner M., Leal R.P.C., *Tests of Technical Trading Strategies in the Emerging Markets of Latin America and Asia*, „Journal of Banking and Finance” 1999, no. 23.

42. Rendleman R., Jones C., Latane H., *Empirical Anomalies Based on Unexpected Earnings and the Importance of Risk Adjustments*, „Journal of Financial Economics” 1982, no. 10(3).
43. Rozeff M.S., W.R. Kinney, *Capital Market Seasonality: the Case of Stock Returns*, „Journal of Financial Economics” 1976, no. 3.
44. Rouwenhorst G., *International Momentum Strategies*, „Journal of Finance” 1988, no. 53(1).
45. Samuelson P., *Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly*, „Industrial Management Review” 1965, no. 6.
46. Sharpe W.F., *Investments*, Prentice Hall International, London 1995.
47. Smirlock M., Starks L., *Day-of-the-Week and Intraday Effects in Stock Returns*, „Journal of Financial Economics” 1986, no. 17.
48. Watts R., *Systematic ‘Abnormal’ Returns After Quarterly Earnings Announcements*, „Journal of Financial Economics” 1978, no. 6(2-3).
49. Szyszka A., *Efektywność giełdy papierów wartościowych w Warszawie na tle rynków dojrzałych*, Wyd. AE, Poznań 2003.
50. Ślepaczuk R., *Efektywność rynku instrumentów pochodnych notowanych na GPW w Warszawie*, „Ekonomia” 2004, nr 12.