

PRACE NAUKOWE

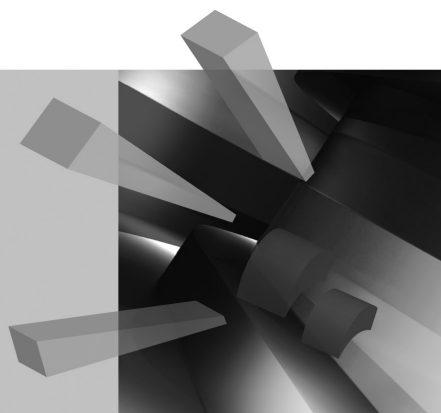
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

261

Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem



Redaktorzy naukowi

Tadeusz Dudycz

Grażyna Osbert-Pociecha

Bogumiła Brycz



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2012

Recenzenci: Wojciech Dyduch, Aldona Frączkiewicz-Wronka, Tadeusz Juja,
Dorota Kuchta, Dagmara Lewicka, Monika Marcinkowska,
Elżbieta Mączyńska, Bronisław Micherda, Krystyna Poznańska,
Maria Sierpińska, Wanda Skoczylas, Henryk Sobolewski,
Agnieszka Sopińska, Waldemar Tarczyński, Grzegorz Urbanek,
Tomasz Wiśniewski, Mirosław Wypych, Dariusz Zarzecki

Redakcja wydawnicza: Elżbieta Kożuchowska, Barbara Majewska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2012

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-238-3

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Agnieszka Bezat-Jarzębowska: Koncepcja pomiaru efektywności technicznej bazująca na zintegrowanym zastosowaniu metody SFA i metody DEA.....	11
Agnieszka Bieńkowska: Przejawy i uwarunkowania efektywności controlingu w przedsiębiorstwie.....	25
Marta Chudykowska: System pomiaru dokonań organizacji – przedmiot i narzędzie poprawy efektywności.....	38
Karolina Daszyńska-Żygadło, Jakub Marszałek: Analiza sektorowych uwarunkowań pojemności zadłużeniowej przedsiębiorstw – empiryczna weryfikacja modelu LKL.....	49
Magdalena Forfa: Opinie właścicieli gospodarstw rolnych dotyczące przydatności sprawozdania z przepływu pieniędzy.....	63
Józefa Monika Gryko, Marta Kluzek: Metodologiczne problemy pomiaru efektywności instrumentów wsparcia przedsiębiorstw.....	77
Jacek Jaworski: Charakter i dynamika zmian wybranych wyznaczników kondycji polskich małych przedsiębiorstw w warunkach kryzysu gospodarczego 2009–2010. Wyniki badań.....	89
Izabela Jonek-Kowalska: Racjonalizacja kosztów jako sposób poprawy efektywności działania w Spółce Restrukturyzacji Kopalń.....	103
Adam Kagan: Pomnażanie wartości właścicielskiej jako miara efektywności ekonomicznej funkcjonowania przedsiębiorstw rolnych.....	116
Tomasz Kijek: Pomiar efektywności kapitału innowacyjnego przedsiębiorstwa przy zastosowaniu metody DEA.....	132
Tomasz Kolakowski: Projekty turystycznego zagospodarowania obiektów dziedzictwa kulturowego na terenie województwa dolnośląskiego – efekty ekonomiczne i metody ich wyceny.....	141
Marzena Krawczyk: Gotowość inwestycyjna determinantą innowacyjności przedsiębiorstw – próba pomiaru.....	160
Iwa Kuchciak: Efektywność inwestowania w formie depozytów i inwestycji alternatywnych.....	173
Małgorzata Kwiedorowicz-Andrzejewska: Wybór formy opodatkowania a korzyści finansowe dla firm z sektora MSP.....	190
Grzegorz Łukasiewicz: Krytyczna analiza modeli pomiaru efektywności w zarządzaniu zasobami ludzkimi.....	202
Edyta Marcinkiewicz: Wpływ krótkiej sprzedaży na efektywność transakcyjną rynku kapitałowego w aspekcie płynności.....	218

Grzegorz Mikołajewicz: Luka wartości w kontekście sprawozdawczości przedsiębiorstwa	231
Anna Motylska-Kuźma: Rynkowe mierniki tworzenia wartości wybranych spółek notowanych na GPW – analiza krytyczna	245
Dariusz Nowak: Ocena i pomiar relacji w międzyorganizacyjnej kooperacji	263
Jarosław Nowicki: Dostosowanie metody skorygowanej wartości bieżącej do wyceny niegiełdowych przedsiębiorstw zarządzanych przez właścicieli	281
Mariusz Nyk: Efektywność wynagrodzeń w sektorze przedsiębiorstw	294
Radosław Pastusiak: Efektywność systemów transakcyjnych zbudowanych w oparciu o analizę techniczną w świetle badań w latach 1960–2004	307
Artur Paździór: Zastosowanie modelu CAPM w warunkach kryzysu	321
Joanna Pioch: Wybrane aspekty wykorzystania macierzy A. Damodarana do analizy decyzji dywidendowych na przykładzie firm sektora chemicznego WGPW za rok 2010	331
Edward Radościński: Przekształcanie bilansu według Ustawy o rachunkowości do postaci sprawozdania z sytuacji finansowej według taksonomii MSR (<i>IFRS Taxonomy</i>)	343
Józef Rudnicki: Impact of stock splits on trading liquidity – evidence from the New York Stock Exchange	360
Angelika Sabuhoro: Analiza porównawcza logitowych modeli prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw	371
Rafał Siedlecki: Teorie struktury kapitału a cykl życia przedsiębiorstwa	381
Wanda Skoczylas: Innowacje w raportowaniu wyników czynnikiem poprawy efektywności podejmowanych decyzji	390
Michał Soliwoda: Relacje majątkowo-kapitałowe, a rentowność i płynność finansowa spółdzielni mleczarskich	409
Artur Stefański: Zależność między wydatkami inwestycyjnymi a operacyjnymi przepływami pieniężnymi	424
Piotr Szymański: Jakie problemy napotykają eksperci przy wycenie przedsiębiorstw? Wyniki badań	435
Łucja Tomaszewicz, Joanna Trębska: Mnożnik <i>input-output</i> jako makroekonomiczny miernik efektywności inwestycji finansowych sektora przedsiębiorstw	449
Grzegorz Urbanek: Wpływ marki na wyniki przedsiębiorstwa na przykładzie wybranych spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie	466
Mirosław Wypych: Struktura aktywów a złote reguły finansowania (na przykładzie spółek giełdowych)	478

Summaries

Agnieszka Bezat-Jarzębowska: A concept of technical efficiency measurement based on the integrated use of the SFA and DEA methods	24
Agnieszka Bieńkowska: Results and determinants of controlling efficiency in an enterprise	37
Marta Chudykowska: The organisation's performance measurement system – a subject and a tool for the efficiency improvement.....	48
Karolina Daszyńska-Żygadło, Jakub Marszałek: Analysis of sector determinants of debt capacity – empirical verification of LKL model.....	62
Magdalena Forfa: Individual farmers' opinions on the usefulness of cash flow statement	76
Józefa Monika Gryko, Marta Kluzek: Methodological problems of measuring the effectiveness of support instruments for companies	88
Jacek Jaworski: Nature and dynamics of changes of selected determinants of small enterprises condition under the economic crisis 2009–2010. Research results.....	102
Izabela Jonek-Kowalska: Costs rationalization as a method of efficiency improvement in an Enterprise of Coal Mines Restructuring	115
Adam Kagan: Increase of shareholder's value as a measure of the economic efficiency of agricultural enterprises.....	130
Tomasz Kijek: Measurement of enterprise's innovation capital efficiency using DEA method	140
Tomasz Kołakowski: Tourism management projects of cultural heritage objects in Lower Silesia Voivodeship – economic effects and their valuation methods.....	159
Marzena Krawczyk: Investment readiness as a determinant of enterprises innovativeness – trial of measurement	172
Iwa Kuchciak: Efficiency of investment in the form of deposits and alternative investments	189
Małgorzata Kwiedorowicz-Andrzejewska: Choice of form of taxation and financial benefits for enterprises from SME sector	201
Grzegorz Łukasiewicz: Critical analysis of effectiveness measurement models in human resource management	217
Edyta Marcinkiewicz: Influence of short sale on the transactional efficiency of capital market in terms of liquidity	230
Grzegorz Mikołajewicz: Value gap in the context of financial reporting.....	244
Anna Motylska-Kuźma: Market measures of creating value of selected companies listed on the Stock Exchange. Critical analysis.....	262
Dariusz Nowak: Evaluation and measurement of interorganizational cooperation relation	280

Jarosław Nowicki: Adjusted present value method in valuation of non-stock enterprises managed by owners.....	293
Mariusz Nyk: Efficiency of wages in the enterprise sector	306
Radosław Pastusiak: Effectiveness of transaction systems built on the technical analysis in the light of research in 1960-2004.....	320
Artur Paździor: Application of CAPM model in conditions of crisis.....	330
Joanna Pioch: The selected issues in the dividend policy decisions' matrix by A. Damodaran on the example of the WSE chemical companies' in 2010	342
Edward Radosiński: A study based on the IASB Taxonomy on structural relations between a balance sheet and a statement of financial position....	359
Józef Rudnicki: Wpływ podziału akcji na płynność obrotu – przykład Nowojorskiej Giełdy Papierów Wartościowych	370
Angelika Sabuhoro: Comparative analysis of logit models for predicting corporate financial threat	380
Rafał Siedlecki: Capital structure theories vs. the company life cycle.....	389
Wanda Skoczylas: Innovations in results reporting as a factor of decision making efficiency improvement.....	408
Michał Soliwoda: Ratios concerning assets and capital vs. profitability and financial liquidity of dairy cooperatives	423
Artur Stefański: The relationship between investment expenditures and operating cash flows.....	434
Piotr Szymański: What kind of problems do experts face in business valuation? Survey results	448
Łucja Tomaszewicz, Joanna Trębska: Input-output multiplier as a macroeconomic measure of the efficiency of enterprises sector financial investments	465
Grzegorz Urbanek: The effect of brand on company's performance on the example of selected companies listed on the Warsaw Stock Exchange	477
Mirosław Wypych: Structure of assets and the golden financing rules (on the example of the stock listed exchange companies)	488

Wstęp

„Naród, który najekonomiczniej rozporządzi swymi bogactwami i siłami oraz zastosuje je z najlepszym współczynnikiem wydajności, podniesie swój dobrobyt i wyprzedzi znacznie inne narody”. Jakkolwiek słowa te zostały wypowiedziane przez F. Neuhausena w 1913 roku, to są one niezmiennie aktualne. Efektywność była, jest i będzie podstawowym warunkiem wzrostu dobrobytu. I nie zmienia tego fakt, że jest ona różnie rozumiana. Samo słowo efektywność pochodzi od łacińskiego słowa *effectus*, oznaczającego wykonanie, skutek. W dzisiejszych natomiast czasach wielu autorów przypisuje mu dualne znaczenie definiowane jako sprawność i skuteczność. Taki dualny sposób pojmowania efektywności zdefiniował już w 1913 roku Harrington Emerson, współtwórca naukowego zarządzania i autor słynnych dwunastu zasad wydajności. Pisał on, że „efektywność jest właściwą rzeczą robioną we właściwy sposób”¹. Pogląd ten podzielał również P.F. Drucker, który uważał, że jakkolwiek „sprawność”, czyli robienie rzeczy we właściwy sposób, jest ważnym kryterium oceny kierownika, to jednak najistotniejsza jest skuteczność, czyli robienie właściwych rzeczy. Nieodzownym warunkiem robienia właściwych rzeczy jest planowanie ukierunkowane na realizację społecznie użytecznych celów. Natomiast warunkiem sprawności w realizacji tych celów jest pomiar efektów, bez którego nie można śledzić stopnia realizacji celów, a tym samym i zarządzać organizacją. Jakkolwiek ogólnie efektywność mierzy się relacją efektów do nakładów, to już pomiar – zarówno efektów, jak i nakładów – jest niejednokrotnie sprawą skomplikowaną, niejednoznaczną, a przez to i dyskusyjną. Powszechnie stosowana miara efektów, jaką jest zysk księgowy, wzbudza coraz więcej kontrowersji – ze względu na jego memoriałowy charakter oraz zależność od szeregu konwencji i przyjętych standardów. Natomiast pomiar nakładów wykorzystujący standardy księgowe również w coraz większym stopniu ulega napierającej krytyce. Przede wszystkim w standardach księgowych w niewielkim stopniu wykazuje się te aktywa, które we współczesnym świecie coraz częściej stanowią determinujący czynnik sukcesu gospodarczego. Mowa tutaj o aktywach intelektualnych, które z jednej strony trudno jest kwantyfikować, a z drugiej – są bardzo kruche. Ma to oczywiście wpływ na ryzyko prowadzenia działalności gospodarczej.

Te i inne problemy pomiaru efektywności były przedmiotem kolejnej, już piątej konferencji z cyklu „Efektywność źródłem bogactwa narodów”, która odbyła się w dniach 23-25 stycznia 2012 roku w Piechowicach. Konferencja została zorgani-

¹ J. Supernat, *Zarządzanie*, Wydawnictwo Kolonia, Wrocław 2005, s. 174.

wana jako wspólne przedsięwzięcie dwóch uczelni: Politechniki Wrocławskiej oraz Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Jej głównym wyróżnikiem było interdyscyplinarne spojrzenie na efektywność, jej istotę oraz zasady pomiaru, a niniejsza publikacja jest wynikiem prowadzonych dyskusji.

Tadeusz Dudycz, Grażyna Osbert-Pociecha, Bogumiła Brycz

Radosław Pastusiak

Uniwersytet Łódzki

EFEKTYWNOŚĆ SYSTEMÓW TRANSAKCYJNYCH ZBUDOWANYCH W OPARCIU O ANALIZĘ TECHNICZNĄ W ŚWIETLE BADAŃ W LATACH 1960-2004

Streszczenie: Publikacja ta poświęcona jest analizie technicznej. Stanowi ona syntezę wiedzy na temat badań w zakresie oceny efektywności poszczególnych metod analizy technicznej. W omawianych badaniach wyróżnić można dwa okresy, mianowicie do roku 1987 oraz po tym roku. Taki podział związany jest z wykorzystaniem zaawansowanych metod statystycznych do oceny istotności uzyskiwanych wyników oraz wykluczenia błędów wnioskowania, szczególnie przyjęcia niewłaściwego rozkładu. Przeanalizowane badania wskazują na istnienie szeregu metod analizy technicznej, które są efektywne, jednakże zmieniająca się charakterystyka rynków, których dotyczą, powoduje spadek ich efektywności lub nawet czasowy jej brak.

Słowa kluczowe: analiza techniczna, systemy transakcyjne, średnie ruchome.

1. Wstęp

Analiza techniczna jest metodą prognozowania ruchów cen instrumentów finansowych notowanych na rynkach giełdowych i pozagiełdowych przy wykorzystaniu danych dotyczących przeszłych zmian cen, wolumenu, dziennego zasięgu kursów lub kursów otwarcia czy zamknięcia. Wiodący badacze zajmujący się analizą techniczną, jak Pring [2002, s. 2], bardziej szczegółowo definiują analizę techniczną. Według nich analiza techniczna skupia się wokół tezy, że ceny poruszają się w trendach i są zależne od sił na nie oddziałujących, takich jak: polityka monetarna, ekonomiczna, zachowania inwestorów, lub czynniki behawioralne. Sztuka analizy technicznej polega na zidentyfikowaniu trendu w możliwie wczesnej fazie i inwestowaniu z trendem oraz zmianie nastawienia w przypadku, gdy zachodzą okoliczności świadczące o jego wygaśnięciu.

Analiza techniczna zawiera różne metody prognozowania, między innymi analizę wykresów, analizę cykli czy różnorodne komputerowe systemy transakcyjne. Badania naukowe nad analizą techniczną ogólnie zostały ograniczone do technik,

które mogą zostać wyrażone za pomocą matematyki, z zastrzeżeniem, że niektóre analizy zawierają algorytmy rozpoznawania wykresów.

Publikacja niniejsza jest poświęcona skuteczności analizy technicznej. Skuteczności rozumianej jako wykorzystanie systemu transakcyjnego zbudowanego w oparciu o określoną metodę analizy technicznej w procesie inwestowania. Publikacja ma na celu syntezę wiedzy związanej z aplikacyjnym wykorzystaniem analizy technicznej oraz uzyskanymi wynikami.

W literaturze stosowane metody analizy technicznej podzielone zostały względem czasu ich powstania na „wczesne”, opracowane w latach 1960-1987, oraz „współczesne”, opracowane w latach 1988-2004. Wśród części inwestorów analiza techniczna zawsze budziła kontrowersje, które powodowały pojawianie się licznych publikacji mających przekonać wątpiących o skuteczności proponowanych reguł. Stąd mnogość analiz i badań, jakie zostały ujęte w dalszej części opracowania. Tabela 1 zawiera opublikowane w periodykach naukowych analizy pogrupowane względem momentu publikacji oraz rynku, jakiego badanie dotyczyło.

Tabela 1. Liczba opracowań dotyczących systemów transakcyjnych zbudowanych na podstawie analizy technicznej w latach 1960-2004

Lata	Rynek akcji	Rynek walutowy (FOREX)	Rynek pochodnych	Ogółem	Udział (%)
1960-1964	3	0	3	6	4,4
1965-1969	6	1	1	8	5,8
1970-1974	4	0	3	7	5,1
1975-1979	2	3	2	7	5,1
1980-1984	2	1	6	9	6,6
1985-1989	4	3	7	14	10,2
1990-1994	5	3	2	10	7,3
1995-1999	18	13	1	32	23,4
2000-2004	22	20	2	44	32,1
Ogółem	66	44	27	137	100,0

Źródło: [Park, Irwin 2007, s. 786-826].

W dalszej części analizowane badania zostały pogrupowane względem czasu publikacji, mianowicie: opublikowane w latach 1960-1987, zwane „wczesnymi”, oraz w okresie 1988-2004, zwane „współczesnymi”. Wymienione grupy metod analizy technicznej istotnie się różnią – głównie w zakresie wykorzystanej metodologii oraz takich parametrów, jak: koszty transakcji, ryzyko, problemy z „podglądaniem danych” (*data snooping*), optymalizacja parametrów czy testy „spoza próby”. Zdecydowanie pod tym względem bardziej zaawansowane są badania późniejsze, którym w niniejszym artykule poświęcono więcej miejsca.

2. Badania z lat 1960-1987

Analizy modeli transakcyjnych wykonanych przed 1987 r. charakteryzują się kilkoma wspólnymi cechami. Mianowicie wykorzystaniem prostych reguł, takich jak:

- filtry,
- zlecenia *stop-loss*,
- średnie ruchome,
- kanały trendu,
- wskaźnik Momentum,
- oscylatory,
- wskaźnik siły relatywnej.

Reguły filtrowania pierwszy zaproponował Alexander [1961, s. 7-26], był to wówczas jeden z popularniejszych systemów transakcyjnych. System ten generował sygnał kupna (lub sprzedaży), kiedy cena zamknięcia rosła (lub spadała) o $x\%$ ponad (lub poniżej) ostatni najniższy (najwyższego) poziom. Wszystkie mniejsze ruchy cen niż założona wartość filtra były pomijane i zostawały jedynie zmiany cen znaczące dla tego systemu. Najważniejszą publikacją, zawierającą test systemu na 30 różnych papierach wartościowych, było opracowanie Fama i Blume'a [1966, s. 790]. Wykorzystali oni akcje z indeksu DJIA z lat 1956-1962 i udowodnili, że jedynie małe wartości filtrów 0,5%, 1,0% i 1,5% dają stopę zwrotu z inwestycji z pozycji długiej, wyższą w okresie rocznym niż strategia „kup i trzymaj” dla tych samych akcji [Park, Irwin 2007]. Ich badania udowodniły, że w realiach gospodarczych wynik netto strategii może być ujemny ze względu na koszty prowizji brokerskich, koszty przetrzymywania środków inwestycyjnych na rachunku maklerskim (pomiędzy sygnałami kupna) oraz koszty rozliczenia pobierane z rachunku inwestycyjnego. Analizy przeprowadzone przez innych badaczy [Van Horne, Parker 1967; 1968; James 1968; Jensen, Benington 1970] wskazywały, że z tych samych powodów wykorzystanie średniej ruchomej oraz wskaźnika siły relatywnej może nie być zyskowne.

W odróżnieniu od rynku akcji, na rynku instrumentów pochodnych oraz walutowym udało się znaleźć zależności, dzięki którym można było wypracować zyski. Zostało to udowodnione w wielu badaniach [Smidt 1965; Stevenson, Bear 1970]. Jednym z ciekawszych przypadków jest praca Leutholda [1972, s. 879-889] zakładająca sześć filtrów na kontrakty futures na bydło w latach 1965-1970 i wykazująca efektywność czterech z nich po uwzględnieniu kosztów transakcji. Na przykład filtr 3% generował zwrot z kapitału na poziomie 115,8% w tym samym okresie. Podobne badania były również prowadzone z wykorzystaniem kursów walutowych, jednakże z gorszym skutkiem. Rezultaty badań sugerują, że rynek akcji przed rokiem 1980 był bardziej efektywny niż rynki pochodnych czy walutowy. Jednakże konkluzja ta powinna być uzupełniona o dodatkowe uwagi; w tamtym czasie bowiem na badania wpływały czynniki, które obniżały ich wiarygodność. Podstawowe ograniczenia,

jakie pojawiały się we „wczesnych” systemach transakcyjnych opartych na analizie technicznej, można opisać następująco [Park, Irwin 2007, s. 791]:

- Po pierwsze – mała liczba systemów transakcyjnych. Proponowane analizy koncentrowały się wokół jednego lub dwóch systemów transakcyjnych dla danej metody analizy technicznej, w przypadku nieefektywności systemu wyciągano wnioski, że dana metoda analizy jest mało użyteczna, co może wydawać się zbyt dużym uproszczeniem, ponieważ przeprowadzono zbyt mało eksperymentów dotyczących metod mających wiele istotnych parametrów.
- Po drugie – nieprzeprowadzenie testów statystycznych, istotności zyskowności w przypadku reguł transakcyjnych lub przeprowadzenie uproszczonych testów jedynie przy założeniu rozkładu normalnego stóp zwrotu. Był to znaczący argument, świadczący o stronniczości otrzymanych wyników.
- Po trzecie – częste ignorowanie ryzyka w analizach systemów transakcyjnych. Spowodowało to, że dany system był tym lepszy, im większy przyniósł dochód, bez uwzględnienia możliwej do poniesienia straty. W takich warunkach wszelkie porównania do benchmarków są dyskusyjne.
- Po czwarte – problemy z interpretacją wyników. Jest to związane z tym, że we „wczesnym” okresie często uśredniano wyniki analiz, opisując wiele systemów transakcyjnych w stosunku do kilku rynków. Nie dawało to możliwości przesłedzenia efektywności pojedynczego papieru wartościowego lub kontraktu pochodnego.
- Po piąte – poglądy części badaczy, że zyski generowane przez część systemów są uzyskane z zastosowaniem tzw. podglądania danych (*data snooping* – DS).

Data snooping jest to problem pojawiający się od początku analiz statystycznych, polegający na wielokrotnym wykorzystaniu szeregów czasowych do wnioskowania. Wielokrotne przeprowadzenie symulacji komputerowych dla danych szeregów czasowych powoduje znalezienie kombinacji zmiennych o największej efektywności, które nie muszą się sprawdzić w przyszłości ani nawet na danych historycznych z innego okresu. Mechanizm DS jest praktycznie nie do uniknięcia, ponieważ nie da się zbudować systemu bez jego weryfikacji na ciągu danych. Natomiast przypadkowe dobranie algorytmu, który będzie spełniał założenia o maksymalnej efektywności, praktycznie jest niemożliwe bez weryfikacji empirycznej. Sposobem na obronę przed DS jest przetestowanie algorytmu systemu transakcyjnego w różnych fazach rynku (*hossa*, *bessa*, konsolidacja) oraz w różnych okresach (rynek rozwojowy, rynek ukształtowany). Niestety, mało jest takich instrumentów, które pozwalałyby na ciągłość takiego testu. Tak więc należy przeprowadzić analizy na kilku rynkach oraz wielu instrumentach. W praktyce znalezienie algorytmu, który spełniałby założone warunki wysokiej efektywności – bez względu na rynek czy instrument, jest niemożliwe.

3. Badania z lat 1988-2004

Badania współczesne, które datuje się po 1987 r., koncentrują się na wyeliminowaniu niedociągnięć badań z okresu wcześniejszego, między innymi dzięki lepszemu wykorzystaniu technik informatycznych. Techniki badań oraz sposoby weryfikacji założonych hipotez stają się coraz bardziej zaawansowane, jednakże w dalszym ciągu pozostają znaczne różnice w traktowaniu kosztów transakcyjnych, ryzyka, optymalizacji parametrów, testowania „spoza próby”, testów statystycznych czy *data snooping*.

W tabeli 2 przedstawiono pogrupowane modele, zawierające ogólne informacje dotyczące każdej grupy. „Modele standardowe” obejmują analizy zawierające optymalizację parametrów oraz testy „spoza próby”, uwzględniają koszty transakcyjne i ryzyko oraz statystyczne testy istotności. *Model-based bootstrap* to wykorzystanie metody bootstrapów do testowania statystycznej istotności uzyskiwanych w analizach wyników. Grupy modeli z *reality check* oraz programowania genetycznego, koncentrują się na wyeliminowaniu zjawiska *data snooping*. Metody nieliniowe, wykorzystują sieci neuronowe oraz algorytm *k*-najbliższych sąsiadów do znalezienia wzorów zachowań cen lub oceny efektywności systemów transakcyjnych. *Chart patterns* to badania mające na celu weryfikację algorytmów rozpoznających określone formacje techniczne. Analizy opisane w części „inne” koncentrują się na pozostałych, nieuwzględnionych gdzie indziej, badaniach.

3.1. Modele standardowe

Modele standardowe zawierają kilka ważnych udogodnień, mianowicie: optymalizację parametrów oraz testy „spoza próby”. Optymalizacja pozwala na dostosowanie reguł transakcyjnych do zachowań inwestorów, dzięki czemu model lepiej przystaje do zmieniającej się charakterystyki rynku, natomiast testy „spoza próby” częściowo rozwiązują problem „podglądania danych” (*data snooping*). W tej grupie systemów transakcyjnych niewątpliwie najważniejszymi przedstawicielami są L.P. Lukac, B.W. Brorsen, S.H. Irwin [1988].

Praca Lukaca zawiera analizy ruchów cen z dwunastu różnorodnych rynków z lat 1975-1984. System transakcyjny jest oparty na wykorzystaniu trzyletniej reoptymalizowanej metody, w której parametry generują największy zysk z ostatnich trzech lat i są wykorzystywane w następnych trzech latach, nowe parametry po trzech latach są ponownie optymalizowane i tak dalej. Ta procedura zakłada, że optymalne parametry są adaptacyjne i symulują rezultaty „spoza próby”. Lukac znalazł cztery systemy transakcyjne, zawierające średnie ruchome i kanały z potwierdzoną testami statystycznymi efektywnością miesięczną na poziomie od 1,89 do 2,78%, po uwzględnieniu kosztów transakcyjnych.

Tabela 2. Kategoria modeli systemów transakcyjnych opracowanych w latach 1988-2004, zaliczanych do współczesnych badań

Kategoria modeli	Liczba badań	Podstawowy reprezentant badań	Kryteria						Charakterystyczne funkcje
			koszty transakcyjne	ujęcie ryzyka	optymalizacja zasad handlu	testy „spoza próby”	statystyczne testy istotności	<i>data snooping</i> (DS)	
Modele standardowe	24	Lukac i in. (1988)	+	+	+	+	+		Zawiera optymalizację parametrów oraz testy „spoza próby”
<i>Model-based bootstrap</i> (MBB)	21	Brock i in. (1992)		+				+	Wykorzystanie MBB dla testów statystycznych. Bez optymalizacji parametrów czy testów „spoza próby”
<i>Reality check</i>	3	Sullivan i in. (1999)		+	+	+	+	+	Wykorzystanie Whita (2000) <i>reality check</i> metodologii <i>bootstrap</i> do optymalizacji zasad handlu i testów statystycznych
Programowanie genetyczne	11	Allen, Karjalainen (1999)	+	+	+	+	+	+	Wykorzystanie technik programowania genetycznego do optymalizacji zasad handlu
Modele nieliniowe	9	Gencay (1998)	+	+	+	+	+		Wykorzystanie sieci neuronowych oraz algorytmu <i>k</i> -najbliższych sąsiadów do analizy efektywności systemów lub wyszukiwania wzorców zachowania cen
<i>Chart patterns</i>	11	Chang, Osler (1999)	+	+				+	Wykorzystanie algorytmów do rozpoznania formacji cenowych
Inne	16	Neely (1997)	+	+				+	Ogólnie bez optymalizacji zasad handlu i testów „spoza próby” i bez weryfikacji DS

Źródło: [Park, Irwin 2007, s. 786-826].

Lukac wraz z Brorsenem [Lukac i in. 1988, s. 623-639] testowali procedury łagodzące problem DS, koncentrując się wokół zastosowania różnych zestawów parametrów dla reguł handlu, przeprowadzając optymalizację parametrów oraz testy „spoza próby”. Jednakże jego analizy w dalszym ciągu miały ograniczenia.

W tej kategorii modeli powstało wiele innych badań dotyczących rynków walutowych. Analizy techniczne przyniosły roczne zyski na poziomie od 2 do 10% dla głównych par walut od roku 1970 do wczesnych lat 90. (zob. [Taylor, Tari 1989; Taylor 1992; 1994; Silber 1994; Szakmary, Mathur 1997]). Jednakże dalsze analizy wskazały na zmniejszającą się możliwość uzyskania efektywności przy zastosowaniu prostych metod analizy technicznej.

3.2. Model *based bootstrap*

Modele *based bootstrap* (MBB) wykorzystywały testy statystyczne do wykazania statystycznej istotności uzyskiwanych wyników, w tym przypadku zyskowności systemu transakcyjnego. Metoda *bootstrap* wykorzystywana w statystyce została opracowana przez Bradleya Efrona, jest to technika szacowania rozkładu błędów estymacji za pomocą wielokrotnego losowania ze zwracaniem z próby. Stosuje się ją szczególnie wtedy, gdy nie jest znana postać rozkładu zmiennej w populacji. Ponieważ *bootstrap* w podstawowej wersji nie czyni założeń co do rozkładu populacji, może być zaliczany do metod nieparametrycznych.

Dla tej grupy analiz najistotniejsze są pierwsze prace Brocka [Brock i in. 1992, s.1731-1764]. MBB pozwalały na znalezienie silnego powiązania między techniką prognozowania kursów (na przykładzie DIJA) a aplikacją wykorzystującą modelowanie *bootstrap*. Brock wykorzystał MBB do przezwyciężenia słabości modelowania z klasycznym wykorzystaniem *t*-testu, kiedy rozkłady stóp zwrotu były określane przez leptokurtozę, zautoskorelowane, warunkowo heteroskedastyczne i zmieniające się w czasie. Modelem zaadaptowanym przez Brocka był model zawierający błądzenie losowe z przesunięciem, Garch-m, oraz wykładniczy EGarch. Błądzenie losowe w tych modelach jest symulowane przez wykorzystanie danych z oryginalnych serii i losowo ponowne pobranie próbek z zastąpieniem.

Brock opracował dwa systemy transakcyjne: oscylator średniej ruchomej oraz poziomy wsparcia i oporu dla indeksu DIJA w latach 1897-1986. W swoich badaniach złagodził problem DS przez wybór zasad systemu transakcyjnego, które były popularne i skuteczne przez długi czas, oraz wykorzystanie długiej serii danych w nienakładających się okresach. Rezultaty badań są niejednoznaczne. W efekcie autor sam deklaruje, że ich wyniki nie mogą być dowodem na efektywność zastosowania analizy technicznej na rynku kapitałowym.

3.3. Model *reality check*

Model *reality check* został zaproponowany przez H. White'a [2000]. Jest to pewna odmiana modelu bootstrapowego, która w tym przypadku posłużyła do oceny DS związanego z wykorzystaniem testowania wewnątrz próby do znalezienia efektyw-

nych zasad handlu. Metodą zaproponowaną przez White'a można bezpośrednio ocenić DS przez ocenę najefektywniejszych systemów transakcyjnych w kontekście ogólnych, „uniwersalnych” zasad handlu. Najefektywniejsze zasady handlu są wybierane poprzez przeszukanie całego zestawu reguł transakcyjnych i wybór warunków, które maksymalizują zadane kryterium, na przykład zysk netto. Wartość *p-value* dla najlepszych zasad handlu jest określana dla wygenerowanego asymptotycznego rozkładu maksymalnej wartości w całym zbiorze „uniwersalnych” zasad handlu.

Sullivan [Sullivan i in. 1999] zastosował metodologię *reality check* do analiz indeksu DJIA w latach 1897-1996. Użył on podobnej procedury jak Brock [Brock i in. 1992] do testów „w próbie” i analizował okres 10-letni, od 1987 do 1996 dla testów „spoza próby”. Sullivan z zespołem przeanalizowali około 8000 systemów transakcyjnych opracowanych w oparciu o pięć metod analizy technicznej: filtry, średnie ruchome, wsparcie i opór, kanały, wolumen. Wykorzystano dwie miary efektywności: stopę zwrotu oraz wskaźnik Shapiro. Benchmarkiem została stopa zwrotu z aktywów wolnych od ryzyka.

Wynikiem analiz było opracowanie najbardziej efektywnych zasad (na podstawie pięciodniowej średniej ruchomej) z lat 1987-1996, która wypracowywała stopę zwrotu 17,2% rocznie. Badania wykazały, że wynik ten nie był obciążony DS. Spośród 26 systemów transakcyjnych analizowanych przez Brocka najlepszy system wygenerował 9,4% rocznie, ten system pozbawiony był skrzywienia DS.

Rezultaty testowania „spoza próby” w porównaniu z powyższymi analizami były rozczarowujące. W wyniku analiz stopa zwrotu wyniosła tylko 2,8% z *p-value* 0,32, wskazuje to, że statystycznie wyniki te nie są istotne.

3.4. Programowanie genetyczne

Najważniejszym autorem realizującym badania nad rynkiem kapitałowym z wykorzystaniem programowania genetycznego jest John Koza [1992]. Programowanie genetyczne to procedura wykorzystująca technologie informatyczne, dzięki którym na podstawie losowo dobranych kroków komputer szacuje możliwe rozwiązania danego problemu i ścieżkę dojścia do niego. Programowanie odbywa się zgodnie z zadanymi wcześniej kryteriami. Gdy analityk założy wcześniej kryteria systemu transakcyjnego, dzięki któremu będzie można dojść do przyjętej wcześniej efektywności, bazując na zbiorze danych, program zbuduje odpowiedni algorytm. Cechy programowania genetycznego mogą dawać pewną przewagę w budowie i analizie systemów transakcyjnych w stosunku do pozostałych metod. Tradycyjne badania analizują z góry założony parametr zbioru danych, na którym oparty jest system transakcyjny. Natomiast programowanie genetyczne analizuje logiczne powiązania zbioru danych, wychwytyjąc w nich możliwe kombinacje, dające się wykorzystać przy budowanie systemu transakcyjnego. Wykorzystanie programowania genetycznego może umożliwić wyeliminowanie *data snooping*.

W 1999 r. Allen i Karjalainen [1999, s. 245-271] po raz pierwszy zaprezentowali system transakcyjny oparty na algorytmie genetycznym. Testowali efektywność systemu na danych dziennych z indeksu S&P500 od 1928 do 1995 r. z kombinacjami średnich ruchomych oraz minimum i maksimum cenowym. Po wielu próbach i eksperymentach analitycy doszli do wniosku, że efektywność wybranych systemów jest praktycznie zgodna z efektywnością rynku.

3.5. Modele nieliniowe

Powodem opracowania modeli nieliniowych była porażka w wyjaśnianiu czasowości zwrotu uzyskiwanego z zastosowania analizy technicznej przez Brocka [Brock i in. 1992, s. 1731-1764]. Analizy nieliniowe próbowały określić efektywność oraz przewidywalność systemów transakcyjnych pochodzących z modeli nieliniowych, takich jak sieci neuronowe lub algorytm k -najbliższych sąsiadów.

W badaniach Gencaya [1998a, s. 249-254] testy zyskowności systemów transakcyjnych oparte były na sieciach neuronowych, wykorzystujących dane z lat 1963-1988 dla indeksu DIJA. Po podzieleniu na sześć podokresów metoda ta wygenerowała roczny zwrot w granicach 7%-35% i z łatwością przewyższyła strategię „kup i trzymaj”. Gencay w kolejnych publikacjach analizuje możliwość wykorzystania modeli nieliniowych do prognozowania przyszłych stóp zwrotu z aktywów na podstawie przeszłych sygnałów analizy technicznej opartej na średnich ruchomych. Badania „spoza próby” wskazują, że nowo opracowana metoda sieci neuronowych oraz algorytmu k -najbliższych sąsiadów są znaczącym ulepszeniem prognozowania na rynkach akcji i walutowym w stosunku do błędzenia losowego oraz modelu Garch. W praktyce modele nieliniowe oparte na przeszłych sygnałach kupna i sprzedaży ze średnich ruchomych dostarczają bardziej wartościowych przewidywań niż oparte na przeszłych stopach zwrotu.

3.6. Chart patterns

Analizy związane z zastosowaniem metody *chart patterns* (CHP) wykorzystują wzory wykresów, a właściwie określonych formacji analizy technicznej, pojawiających się w ruchach cen instrumentów do prognozowania zachowania się cen w przyszłości. Najbardziej popularne formacje to flagi, spodek, odwrócony spodek, głowa z ramionami czy trójkąty. We wczesnych badaniach Levy [1972, s. 316-323] analizował efektywność 32 pięciopunktowych formacji dla papierów notowanych na NYSE. Stwierdził, że żaden z 32 analizowanych wzorów nie przyniósł większego średniego zysku w analizowanym okresie niż strategia trzymania akcji.

Badaczami, którzy zastosowali rygorystyczne zasady porównawcze formacji na wykresach, byli Chang i Osler [1999, s. 636-661]. Ocenili oni konstrukcje formacji „głowa z ramionami”, wykorzystując dzienne notowania dla sześciu głównych walut w okresie 1973-1994. Formacja „głowa z ramionami” została opisana jako sekwencja trzech szczytów z najwyższym pośrodku. Centralny szczyt został opisany jako „głowa”, lewy i prawy szczyt po bokach jako „ramiona”. W swojej pracy podali

algorytm pozwalający na identyfikację formacji „głowy z ramionami” i na tej podstawie założenia strategii otwarcia i zamknięcia pozycji. Otwarcie pozycji następuje w momencie, gdy cena przebieje „dekolt”. Pozycja jest utrzymywana w zależności od poziomu zlecenia *stop-loss*.

Chang i Osler w swoich badaniach nad formacją „głowa i ramiona” otrzymywali statystycznie istotny zwrot na kapitale w wysokości od 13 do 19% rocznie na marce, jenie, ale na innych walutach to się już nie udawało. Efektywność systemu transakcyjnego była wyższa niż strategia „kup i trzymaj” czy średnia roczna stopa zwrotu (6,8%) z indeksu S&P500 dla tego samego okresu.

Efektywność technik rozpoznania formacji wykorzystywali również inni badacze. Należeli do nich Caginalp i Laurent [1998, s. 181-205]. Analizowali oni wykresy świecowe i wykryli, że formacja odwróconego świecznika pozwala na osiągnięcie ponadprzeciętnej efektywności, w tym przypadki 0,9% w okresie dwudniowym dla indeksu S&P500 w latach 1992-1996.

3.7. Inne analizy

W tej kategorii pogrupowano analizy niepasujące dokładnie do zaprezentowanych powyżej badań. Są one raczej podobne do wczesnych badań, często niezoptymalizowane, bez testu „spoza próby”, a także problem DS jest ignorowany.

Na przykład Nelly [1997] testuje efektywność filtrów oraz średnich ruchomych w systemach transakcyjnych na czterech głównych walutach: marce, jenie, funcie oraz franku francuskim w latach 1974-1997. Systemy transakcyjne dają pozytywny zwrot na kapitale po uwzględnieniu kosztów transakcyjnych.

Pruitt i White [1988] analizują systemy transakcyjne z wykorzystaniem wolumenu, siły relatywnej i średnich ruchomych. Tworzą system transakcyjny CRISMA [Pruitt i in. 1992]. System ten jest efektywny na rynku papierów wartościowych.

Analizy w tej kategorii systemów transakcyjnych wykazują w większości przypadków dodatni wynik, jednakże nie posiadając dodatkowej weryfikacji, badania istotności statystycznej czy testów „spoza próby” mogą mieć ograniczone zastosowanie.

W tabeli 3 zebrane zostały informacje dotyczące efektywności systemów transakcyjnych z podziałem na poszczególne rynki, dla których były wykonywane testy. Otrzymane wyniki są niejednoznaczne. Wskazują one na dużą różnorodność analizowanych rynków, której nie sposób opisać ilościowo za pomocą jednej klasy systemów transakcyjnych.

Tabela 3. Zyskowość zasad handlu opartych na analizie technicznej we współczesnych badaniach, 1988-2004

Badania	Liczba badań			Przedział zysku	Komentarz
	efektywne	mieszane	stratne		
A. Rynek akcji					
Modele standardowe	2	2	2	4%-17% (1897-1998)	Dla DJIA, który był najczęściej testowany w analizowanej literaturze, rezultaty zmieniają się w zależności od wykorzystanej metody budowy systemu transakcyjnego. Ogólnie, systemy transakcyjne są zyskowe przed 1990 r., później już nie. Ogólnie, zasady transakcyjne oparte na zmieniających się średnich ruchomych są najbardziej skuteczne na rynku akcji w analizowanym okresie. Dla kilku rynków akcji spoza USA średnie ruchome wygenerowały zyskowość roczną od 10 do 30%, przed 1990 r.
<i>Model-based bootstrap</i>	7	4	3		
<i>Reality check</i>	0	1	1		
Programowanie genetyczne	2	1	3		
Modele nieliniowe	3	2	0		
<i>Chart patterns</i>	4	1	1		
Inne	8	1	0		
OGÓLEM	26	12	10		
B. Rynek walutowy					
Modele standardowe	8	2	3	5%-10% (1976-1991)	Dla głównych walut, w szerokim zakresie systemów transakcyjnych, takich jak: średnie ruchome, kanały, filtry, zyskowość jest wykazywana przed 1990 r. Kilka ostatnich badań z tego okresu potwierdza wyniki, ale zwraca uwagę trend, w którym do 1990 r. zyski znikają, oprócz rynku jena
<i>Model-based bootstrap</i>	4	2	1		
<i>Reality check</i>	1	0	0		
Programowanie genetyczne	3	0	1		
Modele nieliniowe	3	0	0		
<i>Chart patterns</i>	2	1	2		
Inne	3	1	1		
OGÓLEM	24	6	8		
C. Rynek pochodnych					
Modele standardowe	5	0	0	4%-6% (1976-1986)	Systemy transakcyjne oparte na rynkach futures generują zysk od 1970 r. do połowy lat 80. Systemy transakcyjne są efektywne na większości rynków pochodnych walutowych. Systemy oparte na średnich ruchomych i kanałach są najczęściej wykorzystywanymi zyskowymi strategiami
Programowanie genetyczne	0	1	0		
Modele nieliniowe	0	0	1		
Inne	1	0	1		
OGÓLEM	6	1	2		
RAZEM A+B+C	56	19	20		

Źródło: [Park, Irwin 2007].

4. Podsumowanie

W wielu badaniach empirycznych analizowano efektywność zasad analizy technicznej, opracowanych w okresie od 1960 r. Literatura kategoryzuje te badania na tak zwane wczesne, wykonane w latach 1960-1987, oraz współczesne, przeprowadzone w latach 1988-2004, w zależności od techniki wykonania. Wczesne wyniki badań wskazują na niską efektywność analizy technicznej w analizowanych procedurach, z zastrzeżeniem, że systemy transakcyjne na rynkach zagranicznych oraz pochodnych są zyskowne. Systemy transakcyjne z tego okresu charakteryzują się wieloma ograniczeniami, które nie wpływają pozytywnie na aplikacyjne zastosowanie zasad transakcyjnych.

Nowoczesne systemy transakcyjne, opracowane po 1987 r., zostały podzielone na kilka grup, są to: standardowe systemy transakcyjne, systemy oparte na metodach *bootstrap*, systemy *reality check*, algorytmy genetyczne, modele nieliniowe, wzory wykresów (*chart patterns*) i inne. Spośród 95 systemów transakcyjnych w 56 analizach wykryło pozytywny związek pomiędzy strategią a zyskami, jakie przynosi ich zastosowanie. W kolejnych 20 analizach nie wykryto związku, a w pozostałych 19 systemach wyniki były mieszane.

Zyskowność analizy technicznej w latach 70. i 80. może być wyjaśniona za pomocą modeli teoretycznych lub empirycznych. Jednakże zmieniająca się charakterystyka rynku, a w szczególności różne czynniki makroekonomiczne spowodowały zachwianie skuteczności dotychczasowych modeli. W zamian za to znaczenia nabrały modele nieliniowe, uwzględniające wpływ incydentalnych wydarzeń, jak interwencje banków centralnych. Podstawą tych analiz była opracowana w latach 80. i 90. XX wieku teoria chaosu.

Pomimo oczywistych wyników analiz wielu badaczy podważa skuteczność zastosowania w praktyce systemów transakcyjnych. Do najpoważniejszych zastrzeżeń należą błędy w zakresie danych, takie jak *data snooping*, niejednoznaczność sygnałów w przypadku metody *chart patterns* czy zastosowanie systemu ograniczone do jednego aktywa, rynku czy wręcz fazy rynku (*bessa*, *hossa*). Opisane w publikacji systemy transakcyjne według autora powinny być zweryfikowane w trakcie realnego procesu inwestycyjnego, uwzględniającego czynniki behawioralne dotyczące każdego inwestora.

Warto również odnieść się do wykorzystania systemów transakcyjnych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Obecnie nie są dostępne badania wskazujące na możliwość zastosowania jednolitych systemów transakcyjnych dla instrumentów notowanych na GPW, głównie ze względu na zbyt krótki okres, z którego pochodzą dane, jakimi dysponują badacze instrumentów notowanych w Warszawie. Przeszkodą jest również fakt, że GPW nie jest jeszcze rynkiem dojrzałym, co sprzyja zakłóceniom i zniekształceniom cenowym.

Literatura

- Alexander S.S., *Price movements in speculative markets: Trends or random walks*, „Industrial Management Review” 1961, vol. 2, s. 7-26.
- Allen F., Karjalainen R., *Using genetic algorithms to find technical trading rules*, „Journal of Financial Economics” 1999, vol. 51, s. 245-271.
- Brock W., Lakonishock J., LeBaron B., *Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns*, „Journal of Finance” 1992, vol. 47, s. 1731-1764.
- Caginalp G., Laurent H., *The predictive power of price patterns*, „Applied Mathematical Finance” 1998, vol. 5, s. 181-205.
- Chang P.H.K., Osler C.L., *Methodical madness: Technical analysis and the irrationality of exchange-rate forecasts*, „Economic Journal” 1999, vol. 109, s. 636-661.
- Fama E.F., Blume M.E., *Filter rules and stock market trading*, „Journal of Business” 1966, vol. 39, s. 226-241.
- Gencay R., *Optimization of technical trading strategies and the profitability in security markets*, „Economic Letters” 1998a, vol. 59, s. 249-254.
- Gencay R., *The predictability of security returns with simple technical trading rules*, „Journal of Empirical Finance” 1998b, vol. 5, s. 347-359.
- Gencay R., *Linear, non-linear and essential foreign exchange rate prediction with simple technical trading rules*, „Journal of International Economics” 1999, vol. 47, s. 91-107.
- Gencay R., Stengos T., *Technical trading and the size of the risk premium in security returns*, „Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics” 1997, vol. 2, s. 23-34.
- Gencay R., Stengos T., *Moving average rules, volume and the predictability of security returns with feedforward networks*, „Journal of Forecasting” 1998, vol. 17, s. 401-414.
- James F.E., *Monthly moving averages – an effective investment tool?*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, September 1968, s. 315-326.
- Jensen M.C., Benington G.A., *Random walks and technical theories: some additional evidence*, „Journal of Finance” 1970, vol. 25, s. 469-482.
- Koza J., *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*, MIT Press, Cambridge 1992.
- Leuthold R.M., *Random walk and price trends: the live cattle futures market*, „Journal of Finance” 1972, vol. 27, s. 879-889.
- Levy R.A., *The predictive significance of five-point chart patterns*, „Journal of Business” 1972, vol. 44, s. 316-323.
- Lukac L.P., Brorsen B.W., *A comprehensive test of futures market disequilibrium*, „Financial Review” 1990, vol. 25, s. 593-622.
- Lukac L.P., Brorsen B.W., Irwin S.H., *A test of futures market disequilibrium using twelve different technical trading systems*, „Applied Economics” 1988, vol. 20, s. 623-639.
- Neely C.J., *Technical analysis in the foreign exchange market: A layman’s guide*, Federal Reserve Bank of St Louis, September/October 1997, s. 23-38.
- Park Ch., Irwin S.H., *What do we know about the profitability of technical analysis*, „Journal of Economic Surveys” 2007, vol. 21, no. 4, s. 786-826.
- Pring M.J., *Technical Analysis Explained*, McGraw-Hill, New York 2002.
- Pruitt S.W., White R.E., *The CRISMA trading system: Who says technical analysis can’t beat the market?*, „Journal of Portfolio Management” 1988, vol. 15, s. 55-58.
- Pruitt S.W., Tse M.K.S., White R.E., *The CRISMA trading system: The next five years*, „Journal of Portfolio Management” 1992, vol. 19, s. 22-25.
- Silber W.L., *Technical trading: When it works and when it doesn’t*, „Journal of Derivatives” 1994, no. 1, s. 39-44.

- Smidt S., *A test of serial independence of price changes in soybean futures*, „Ford Research Institute Studies” 1965, vol. 5, s. 117-136,
- Stevenson R.A., Bear R.M., *Commodity futures: Trends or random walks?* „Journal of Finance” 1970, vol. 25, s. 65–81.
- Sullivan R., Timmermann A., White H., *Data snooping, technical trading rule performance, and the bootstrap*, „Journal of Finance” 1999, vol. 54, s. 1647-1691.
- Sullivan R., Timmermann A., White H., *Dangers of data mining: The case of calendar effects in stock returns*, „Journal of Econometrics” 2001, vol. 105, s. 249-286.
- Sullivan R., Timmermann A., White H., *Forecast evaluation with shared data sets*, „International Journal of Forecasting” 2003, vol. 19, s. 217-227.
- Szakmary A.C., Mathur I., *Central bank intervention and trading rule profits in foreign exchange markets*, „Journal of International Money and Finance” 1997, vol. 16, s. 513-535.
- Taylor, S.J., *Rewards available to currency futures speculators: Compensation for risk or evidence of inefficient pricing?*, „Economic Record” 1992, vol. 68, s. 105-116,
- Taylor, S.J., *Trading futures using a channel rule: A study of the predictive power of technical analysis with currency examples*, „Journal of Futures Markets” 1994, vol. 14, s. 215-235.
- Taylor S.J., Tari A., *Further evidence against the efficiency of futures markets*, [w:] R.M.C. Guimaraes, B.G. Kingsman, S.J. Taylor (red.), *A Reappraisal of the Efficiency of Financial Markets*, Springer, Berlin 1989, s. 577-601.
- Van Horne J.C., Parker G.G.C., *Technical trading rules: A comment*, „Financial Analysts Journal” 1968, vol. 24, s. 128-132.
- Van Horne J.C., Parker G.G.C., *The random-walk theory: An empirical test*, „Financial Analysts Journal” 1967, vol. 23, s. 87-92.
- White H., *A reality check for data snooping*, „Econometrica” 2000, vol. 68, s. 1097-1126.

EFFECTIVENESS OF TRANSACTION SYSTEMS BUILT ON THE TECHNICAL ANALYSIS IN THE LIGHT OF RESEARCH IN 1960–2004

Summary: This publication is dedicated to technical analysis. It provides a synthesis of knowledge about what research has been done to assess the effectiveness of various methods of technical analysis. In these studies, there are two periods, namely 1987 and the period after this year. This division is associated with the use of advanced statistical methods to assess the significance of the obtained results and the elimination of errors of inference, especially the adoption of improper distribution. Analyzed studies indicate the existence of a number of technical analysis methods that are effective, however, changing the characteristics of the markets concerned, causes a decrease in their effectiveness or even the lack of time.

Keywords: technical analysis, trading systems, moving averages.