

Pregled razvoja hipoteze efikasnog tržišta

Barbić, Tajana

Source / Izvornik: **Privredna kretanja i ekonomska politika, 2010, 20, 29 - 62**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:213:139129>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



Repository / Repozitorij:

[The Institute of Economics, Zagreb](#)

Pregled razvoja hipoteze efikasnog tržišta

ZNANSTVENI RAD

Tajana Barbić*

Sažetak

Hipoteza efikasnog tržišta sugerira da se sve dostupne informacije u potpunosti i trenutno uključuju u cijenu vrijednosnog papira, onemogućavajući ulagačima ostvarivanje iznadprosječnih prinosa na tržištu. Ovisno o sadržaju i brzini uključivanja informacije u cijenu vrijednosnog papira, razlikuje se slabi, polujaki i jaki oblik efikasnosti. U ovom se radu predstavlja teorijska i empirijska geneza hipoteze efikasnog tržišta te se raspravlja o suvremenim viđenjima tržišne efikasnosti. Koncept efikasnih tržišta kapitala rezultat je primjene šire teorije racionalnih očekivanja, a samo ispitivanje hipoteze efikasnih tržišta temelji se na modelu martingala i hipotezi slučajnog hoda. Napori istraživača u dokazivanju valjanosti hipoteze efikasnog tržišta upućuju na njezinu djelomičnu točnost. Usprkos brojnim kritikama, hipoteza efikasnog tržišta zadržava aktualnost i zanimanje istraživača, donosioca odluka i ulagača, jer čak i ako se utvrdi da postoje neefikasnosti za neke ulagače u nekom razdoblju, moguće je dokazati da je tržište efikasno za većinu ulagača.

Ključne riječi: hipoteza efikasnog tržišta, hipoteza slučajnog hoda
JEL klasifikacija: G14, D53, D82

* Tajana Barbić, asistentica, Ekonomski institut, Zagreb, e-mail: tbarbic@eizg.hr.

1. Uvod

Hipoteza efikasnog tržišta sugerira da se sve relevantne informacije u potpunosti i trenutno uključuju u cijenu dionice, osiguravajući investitorima ostvarivanje prosječnog prinosa na tržištu. Drugim riječima, investitor nije u stanju ostvariti iznadprosječni prinos služeći se tehničkom, fundamentalnom analizom te povlaštenim informacijama. Valja istaknuti da se hipoteza efikasnog tržišta odnosi na informacijsku efikasnost koja mjeri kojom brzinom i točnošću tržište reagira na novopristiglu informaciju¹.

Na efikasnim tržištima aktivno trguje veliki broj racionalnih ulagača koji, s ciljem maksimiziranja prinosa, pokušavaju predvidjeti buduću cijenu vrijednosnog papira. Novopristigla informacija na efikasnom tržištu je besplatna i dostupna svim sudionicima tržišta. Konkurencija na efikasnom tržištu uvjetuje situaciju u kojoj aktualne cijene vrijednosnica odražavaju sve informacije koje se temelje na proteklim događajima kao i one koje se odnose na događaje koje tržište predviđa u bliskoj budućnosti. Kao rezultat aktivnosti mnoštva konkurentnih sudionika, cijena vrijednosnice na efikasnom tržištu kreće se slučajno oko njene intrinzične vrijednosti. Kada razlika između cijene vrijednosnice i intrinzične vrijednosti ne bi bila slučajna, nego sistematska, racionalni sudionici tržišta pokušali bi to iskoristiti i u konačnici neutralizirati sistematsko kretanje cijene vrijednosnice.

Investicijske strategije na efikasnom tržištu nemaju nikakav utjecaj na rezultate trgovanja. Štoviše, aktivnosti vezane uz istraživanje efikasnog tržišta smatraju se skupima i besmislenima jer su šanse nalaženja podcijenjenih dionica slučajne. Marginalizacija investicijskih strategija i istraživanja tržišta dovodi u pitanje dodanu vrijednost koju stvaraju investicijski fondovi s aktivnim upravljačkim strategijama. Naime, na efikasnom se tržištu kao superiornije strategije trgovanja nameću one koje slijede burzovni indeks te strategije kreiranja i držanja određenog portfelja naspram čestom trgovanju.

¹ S druge strane, operativna efikasnost predstavlja djelotvornost poslovanja, tj. sposobnost ostvarivanja rezultata i ciljeva poslovanja. Ona je odraz brzine izvođenja i točnosti provedbe pojedinih procesa (Leko i Mates, 1993).

2. Definiranje i oblici hipoteze efikasnog tržišta

Tijekom vremena bi cijene dionica na efikasnom tržištu kapitala trebale na nepredvidljive sastavnice nove vijesti odgovoriti slučajnim kretanjem (Samuelson, 1965). U kretanju cijena dionica moguće je uočiti određeni trend u smislu da je ukupan prinos na financijsku imovinu veći od prinosa na nerizičnu imovinu za iznos koji je proporcionalan razini rizika držanja dionice.

Polazište hipoteze efikasnog tržišta je jednostavna tvrdnja da cijene vrijednosnica u potpunosti odražavaju ukupne dostupne informacije (Fama, 1991). Preduvjet takvog jakog oblika hipoteze je nepostojanje troškova pribavljanja informacija, transakcijskih troškova i troškova koji proizlaze iz procesa prilagođavanja cijena za dostupne informacije (Grossman i Stiglitz, 1980). Slabija i ujedno ekonomski razumnija verzija hipoteze efikasnosti nalaže da cijene odražavaju dostupne informacije do točke u kojoj marginalne koristi korištenja informacije ne nadmašuju marginalne troškove (Jensen, 1978).

Formalno gledajući, tržište je efikasno u odnosu na određeni informacijski skup ukoliko otkrivanje tog informacijskog skupa svim sudionicima tržišta ne dovodi do promjene cijena vrijednosnica. Nadalje, efikasnost u odnosu na informacijski skup ukazuje na nemogućnost ostvarivanja ekonomskih zarada od trgovanja na osnovi informacijskog skupa (Malkiel, 1992).

Valja napomenuti da definicija koju postavlja Malkiel dvojako razrađuje spomenutu definiciju efikasnih tržišta koju je Fama prezentirao 1991. godine. S jedne strane, Malkiel predlaže da se efikasnost tržišta može testirati otkrivanjem informacije sudionicima na tržištu pri čemu se mjeri reakcija cijena dionica. Ukoliko se cijene ne promijene kad se otkrije informacija, može se zaključiti da je tržište efikasno u odnosu na informaciju. Unatoč jednostavnosti prihvaćanja spomenutog testa na teorijskoj osnovi, u praksi je otežano njegovo provođenje. Također, Malkiel predlaže alternativni način ocjenjivanja tržišne efikasnosti kroz mjerenje zarada koje se mogu realizirati trgujući na osnovi pojedine informacije (Malkiel, 1992).

podrazumijeva efikasno tržište u najstrožem obliku na kojem cijene dionica u bilo kojem trenutku odražavaju sve informacije. Riječ je o ekstremnoj nultoj hipotezi za koju se ne može očekivati doslovna praktična potvrda (Fama, 1970).

Jasno prepoznavanje o kojem se informacijskom skupu radi od presudne je važnosti kod ispitivanja pojedinih oblika efikasnosti tržišta jer istraživaču olakšava odabir primjerenih empirijskih tehnika. U ranijim istraživanjima efikasno tržište je percipirano kao tržište koje se brzo prilagođava novopristigloj informaciji (Fama, 1970). Ubrzo je postalo jasno da brzo prilagođavanje novoj informaciji, iako važan, nije jedini element efikasnog tržišta. Isti autor je 1991. godine ponudio suvremeniju definiciju koja efikasnim smatra tržište na kojem su sve dostupne informacije sadržane u cijenama dionica. Dakle, efikasno tržište racionalno obrađuje informacije na način da sudionici na tržištu ne zanemaruju relevantne informacije te ne dolazi do sistematskih pogrešaka (Fama, 1991). Potonja definicija predstavlja naj snažniji oblik hipoteze efikasnog tržišta koja je u doslovnom smislu moguća jedino u slučaju da su sve informacije dostupne bez troškova. U protivnom, ako je pribavljanje informacija popraćeno određenim troškom, mora postojati financijski poticaj za njihovo pribavljanje. Ipak, ukoliko su informacije već u potpunosti utkane u cijene dionica, financijski poticaj neće postojati (Grossman i Stiglitz, 1980).

Fama (1991) redefinira klasifikaciju različitih oblika hipoteze efikasnosti na način da umjesto testova slabog oblika hipoteze efikasnog tržišta, koji su usredotočeni na prognostičku snagu povijesnih prinosa, prvu kategoriju širi na područje testova predvidljivosti prinosa koji uključuju prognoziranje prinosa na osnovi varijabli, poput prinosa na dividende i kamatnih stopa. Iako su kod druge i treće kategorije efikasnosti izostale konceptualne promjene, testovi polujakog oblika preimenovani su u studije događaja, a testovi jakog oblika u testove povlaštenih informacija.

3. Povijesni kontekst razvoja ideje tržišne efikasnosti

Sami začeci ideje o tržišnoj efikasnosti nalaze se u istraživanjima iz područja fizike, biologije i matematike, posebno fenomenu Brownovog gibanja i teoriji slučajnog hoda⁴. Ipak, najvažnija uloga u oblikovanju koncepta tržišne efikasnosti pripisuje se francuskom matematičaru Bachelieru koji je u svojoj doktorskoj disertaciji «Théorie de la spéculation» iz 1900. godine naveo da se prošla, sadašnja, pa čak i diskontirana buduća događanja odražavaju u tržišnim cijenama, iako nerijetko nemaju očitu vezu s promjenama cijene (Cootner, 1964). Nadalje, njegova spoznaja da čak ukoliko tržište i ne predviđa fluktuacije cijena vrijednosnih papira, ono ih procjenjuje kao manje ili više vjerojatne što omogućava matematičku evaluaciju spomenute vjerojatnosti, potakla je blistavu analizu koja je prethodila Einsteinovom radu iz područja Brownovog gibanja⁵ (Bernstein, 1992) te brojnim radovima iz područja financijske ekonomije koji su nastali u prvoj polovici prošlog stoljeća. Valja napomenuti da je Bachelierov rad bio stoljećima zapostavljen da bi ga u 50-im godinama 20. stoljeća otkrio Paul Samuelson te s njim upoznao širu ekonomsku zajednicu (Bernstein, 1992).

U prvim desetljećima dvadesetog stoljeća tek se nekoliko istraživača bavilo ponašanjem cijena dionica (Cowles i Jones, 1937; Working, 1934). Interes istraživača za spomenutu tematiku rastao je s primjenom računala u analizama ponašanja dugih serija financijskih podataka, što je rezultiralo brojnim novim spoznajama i teorijama. Jedna od spoznaja koja je uzdrmala tadašnji ekonomski svijet jest ona o slučajnom kretanju cijena dionica (Kendall, 1953). Spoznajom o približno nultoj serijskoj korelaciji između cijena dionica u različitim razdobljima začeta je nova teorija, kasnije u literaturi poznata kao teorija slučajnog hoda. Kao dodatni doprinos spomenutog istraživača valja navesti uvođenje pojma nestacionarnosti.

⁴ *Brownovo gibanje je fenomen slučajnog gibanja čestica u tekućinama. To je jednostavan stohastički proces koji je 1828. godine uočio Robert Brown. Britanski fizičar lord Rayleigh prepoznaje fenomen slučajnog hoda 1880. godine. Radovi britanskog filozofa Johna Venna iz 1888. odaju jasno poznavanje koncepta Brownovog gibanja i teorije slučajnog hoda (Venn, 1888).*

⁵ *Neupoznat s radom Bacheliera, Einstein je 1900. razvio jednadžbu koja opisuje Brownovo gibanje.*

Nova teorija koja naglašava slučajno kretanje cijena dionica izazvala je veliku pažnju kako financijskih analitičara tako i akademskih krugova. Nakon što je Roberts (1959) svojim dokazom o nerazlučivosti serija slučajnih brojeva i zapisa cijena dionica na američkom tržištu direktno doveo u pitanje smisao analize tržišta kapitala s ciljem predviđanja budućih kretanja, Osborne (1959) dokazuje da logaritam cijena dionica slijedi Brownovo gibanje.

Unatoč sve većem broju dokaza u prilog teoriji slučajnog hoda, u to se vrijeme primjećuju i slučajevi svojevrsnih anomalija u kretanju cijena dionica. Alexander (1961) zaključuje da industrijski indeks S&P ne slijedi teoriju slučajnog hoda. Dotadašnje nedoumice o teoriji slučajnog hoda dobivaju epilog u empirijskoj analizi u kojoj Fama (1965) ispituje distribuciju i serijsku ovisnost prinosa na tržištu kapitala te pruža snažne dokaze u korist hipoteze slučajnog hoda. Prvi ekonomski argumenti u korist efikasnih tržišta temelje se na spoznaji da cijene na konkurentnim tržištima moraju odražavati i buduće promjene cijena te se posljedično kreću u skladu s hipotezom slučajnog hoda, onemogućavajući racionalnim sudionicima na tržištu predviđanje njihovih budućih kretanja (Samuelson, 1965).

Valja naglasiti da je Roberts (1967) uveo termin hipoteze efikasnog tržišta. On je ujedno utvrdio razliku između testova slabe i jake tržišne efikasnosti koji su postali standardna sredstva u daljnjem radu Eugenea Fama. Potonji je ekonomist u svojim radovima dao pregled teorije i empirijskih dokaza tržišne efikasnosti. Također, definirao je efikasno tržište, kao i oblike tržišne efikasnosti te pružio snažne dokaze u korist slabog oblika tržišne efikasnosti (Fama, 1970)⁶.

Između Faminih radova iz 1970. i 1991. godine brojni su ekonomisti teorijski i empirijski pridonijeli boljem razumijevanju pojma tržišne efikasnosti. S ciljem lakšeg praćenja geneze ideje o efikasnosti na tržištima kapitala, zaključci pojedinih istraživača podijeljeni su na povijesne poglede između 1973. i 1991., koji su prikazani u tablici 1, te suvremene poglede

⁶ Rad je prvi u nizu od tri pregledna rada na temu efikasnih tržišta koji obuhvaćaju autorovu zaokupljenost spomenutom temom tijekom 30 godina djelovanja.

koji započinju s Famom i njegovom revizijom vlastitog rada 1991. godine, a prikazani su u tablici 2.

Tablica 1. Povijesni pregled istraživanja tržišne efikasnosti u razdoblju 1970.-1991.	
1973.	Malkiel (1973) prvi put izdaje klasik <i>A Random Walk Down Wall Street</i> .
1978.	Jensen (1978) tržište smatra efikasnim u odnosu na informacijski skup θ_t ukoliko je nemoguće ostvariti iznadprosječne prinose trgujući na osnovi informacijskog skupa θ_t .
1980.	Grossman i Stiglitz (1980) dokazuju da je nemoguće da tržište bude u potpunosti informacijski efikasno. Pribavljanje informacije predstavlja trošak pa cijene ne mogu u potpunosti odražavati sve dostupne informacije, jer investitori koji su utrošili sredstva za pribavljanje određene informacije ne bi za to bili adekvatno kompenzirani. Dakle, razuman model ravnotežnog tržišta treba uzeti u obzir poticaj za pribavljanje informacija.
1981.	LeRoy i Porter (1981) odbacuju prekomjernu volatilnost i tržišnu efikasnost. Stiglitz (1981) pokazuje da čak i u slučaju konkurentnih i efikasnih tržišta, alokacija resursa ne mora biti Pareto efikasna.
1985.	DeBondt i Thaler (1985) dokazuju znatnu neefikasnost slabog oblika hipoteze te utiru put razvoja biheviorističke financijske teorije.
1986.	Black (1986) uvodi termin <i>noise traders</i> ⁷ te pokazuje da je takva praksa nužna za postojanje likvidnih tržišta. Summers (1986) tvrdi da su mnogi statistički testovi koji se koriste za ispitivanje tržišne efikasnosti iznimno slabi u razlikovanju pojedinih oblika neefikasnosti.
1988.	Fama i French (1988) dokazuju značajnu negativnu autokorelaciju prinosa analiziranog portfelja dionica za razdoblje iznad godinu dana. Lo i MacKinlay (1988) odbacuju hipotezu slučajnog hoda za tjedne prinose tržišnog indeksa, koristeći test odnosa varijanci. Poterba i Summers (1988) dokazuju pozitivnu autokorelaciju prinosa na dionice unutar kraćeg vremenskog razdoblja te negativnu u dužem vremenskom razdoblju.
1989.	Cutler, Poterba i Summers (1989) dokazuju da nove informacije primjereno ne opisuju kretanje cijena na tržištu. Eun i Shim (1989) nalaze dokaze o izraženoj međuovisnosti nacionalnih tržišta kapitala te su njihovi rezultati u skladu s informacijskom efikasnošću međunarodnih tržišta kapitala. LeRoy (1989) pokazuje da ne postoji direktna veza između intuitivne ideje tržišne efikasnosti i modela martingala.
1990.	Laffont i Maskin (1990) dokazuju nepostojanost hipoteze efikasnog tržišta u slučaju nesavršene konkurencije. Jegadeesh (1990) pruža snažan dokaz u korist predvidljivog ponašanja prinosa na dionice te odbacuje hipotezu slučajnog hoda. Lehmann (1990) odbacuje hipotezu efikasnog tržišta.

Izvor: Dadić (2009).

Fama (1991) objavljuje drugi od tri pregledna članka. U njemu kategorija testova slabog oblika efikasnosti ima širi obuhvat te je preimenovana u testove predvidljivosti prinosa.

⁷ Takvi investitori ne koriste fundamentalnu analizu, pretjerano reagiraju na dobre i loše vijesti, slijede trendove te se potpomažu rezultatima tehničke analize. Smatra se da većina sudionika na tržištu spada u ovu kategoriju.

Istraživanja u 90-im godinama prošlog stoljeća su također ponudila dvosmislene zaključke o stupnju efikasnosti tržišta. S jedne strane neki autori dokazuju predvidljive komponente u iznadprosječnim prinosima na tržištu kapitala i deviznom tržištu (Bekaert i Hodrick, 1992) te iznadprosječne zarade koje nastaju kao posljedica strategija kupovanja «povijesnih pobjednika» i prodavanja «povijesnih gubitnika» (Jegadeesh i Titman, 1993). Suprotni dokazi ukazuju na teškoće ostvarivanja iznadprosječnih prinosa u praksi, čak i u slučaju izražene neefikasnosti tržišta (Roll, 1994). Lakonishok, Shleifer i Vishny (1994) sugeriraju da strategije vrijednosti⁸ ne donose više prinose zbog veće fundamentalne rizičnosti, već uslijed činjenice da iskorištavaju suboptimalno ponašanje tipičnog investitora, a Metcalf i Malkiel (1994) pokazuju da portfelji dionica izabranih od strane stručnjaka kontinuirano ne pobjeđuju tržište. Konkretni dokaz o tržišnoj efikasnosti ponudili su Chan, Gup i Pan (1997) zaključivši da su svjetska tržišta kapitala efikasna u smislu slabog oblika hipoteze efikasnog tržišta. Fama (1998) u svom trećem preglednom radu zaključuje da efikasnost tržišta uspješno odgovara na izazov koji postavlja literatura u obliku anomalija prinosa u dugom roku. U tablici 2 su prikazana neka od novijih istraživanja koja su posebno važna za teorijski i empirijski razvoj hipoteze efikasnog tržišta.

Tablica 2. Suvremeni pogledi na hipotezu efikasnog tržišta	
1999.	Lo i MacKinlay (1999) izdaju <i>A Non-Random Walk Down Wall Street</i> .
2000.	Shiller (2000) objavljuje prvo izdanje knjige <i>Irrational Exuberance</i> , u kojoj preispituje opstojnost hipoteze efikasnog tržišta dokazujući da tržišta ne mogu biti povijesno objašnjena kretanjem zarada i dividendi poduzeća koja na njima kotiraju.
	Shleifer (2000) objavljuje knjigu <i>Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance</i> , u kojoj dovodi u pitanje pretpostavke racionalnih investitora i savršene arbitraže.
2003.	Malkiel (2003) preispituje napade na hipotezu efikasnog tržišta i dolazi do zaključka da su tržišta kapitala puno efikasnija te znatno manje predvidljiva nego što recentni znanstveni članci tvrde.
	Schwert (2003) pokazuje da provedena istraživanja povećavaju efikasnost tržišta jer investitori koriste strategije koje sugeriraju istraživači za pobjeđivanje tržišnih anomalija, dovodeći do njihovog postupnog slabljenja i, u konačnici, nestajanja.
2004.	Timmermann i Granger (2004) analiziraju hipotezu efikasnog tržišta iz perspektive prognostičkih modela.
2005.	Malkiel (2005) dokazuje da cijene dionica odražavaju sve dostupne informacije.

Izvor: Dadić (2009).

⁸ *Strategija vrijednosti* (value investing) svodi se na ulaganje u vrijednosne papire koji su nepravedno podcijenjeni i njihovu prodaju kada im cijena poraste. Ona je oblikovana tridesetih godina prošlog stoljeća (Graham i Dodd, 2008).

nedostatnim pravovremenim informacijama, troškom pribavljanja novih informacija i povećanom neizvjesnošću (Wai i Patrick, 1973).

Treba napomenuti da relevantna literatura obuhvaća mnoga istraživanja koja su naišla na predvidljivost promjena cijena dionica na razvijenim tržištima, ali se njima nije došlo do zaključka da je moguće oblikovati profitabilna pravila trgovanja (Fama i French, 1988; Poterba i Summers, 1988).

4. Teorijsko-empirijska podloga koncepta hipoteze efikasnog tržišta

Hipoteza efikasnog tržišta podrazumijeva da se prinosi na vrijednosne papire formiraju pod utjecajem ponude i potražnje na konkurentnom tržištu kapitala na kojem trguju racionalni sudionici, koji trenutno usvajaju sve relevantne informacije u skladu s kojima prilagođavaju cijene dionica (Cuthbertson i Nitzsche, 2004). Budući da pojedini sudionik tržišta nema komparativne prednosti u pribavljanju informacija, iščekavaju prilike za ostvarivanje iznadprosječnih prinosa.

Valja napomenuti da informacije koje su uključene u cijenu dionica obuhvaćaju sve povijesne i aktualne signale na tržištu. Stoga na promjenu cijena može utjecati samo potpuno nova informacija. S obzirom na to da je novost po definiciji nepredvidljiva, za očekivati je da nije moguće predvidjeti promjene cijena dionica. Drugim riječima, nijedna informacija pribavljena u trenutku t ili ranije ne pridonosi uspjehu u predviđanju prinosa, odnosno minimiziranju prognostičke pogreške pojedinog investitora.

4.1. Hipoteza racionalnih očekivanja

Koncept efikasnih tržišta kapitala rezultat je primjene šire teorije racionalnih očekivanja. Osnivač doktrine racionalnih očekivanja, Muth (1961), smatra da se racionalnost očekivanja može osigurati ukoliko su očekivanja

konzistentna s modelima kojima se objašnjava ponašanje ekonomskih subjekata. Drugim riječima, očekivanja su racionalna ukoliko se uz zadani ekonomski model formiraju stvarne vrijednosti varijabli koje će u prosjeku odgovarati modelu (Sheffrin, 1996). Isti autor ističe primjenjivost teorije racionalnih očekivanja na financijskom tržištu zbog arbitraže koja se odvija nesmetano i bez popratnih troškova, omogućujući da ukupno tržište reagira racionalno unatoč tome što su pojedini investitori pasivni.

Valja napomenuti da cilj teorije efikasnih tržišta nije opravdavanje teorije racionalnih očekivanja. Štoviše, elementi racionalnih očekivanja sastavni su dijelovi hipoteze efikasnog tržišta te se izražavaju sljedećim jednadžbama:

$$P_{t+1} = E_t P_{t+1} + \varepsilon_{t+1} \quad (1a)$$

$$E_t (P_{t+1} - E_t P_{t+1}) = E_t \varepsilon_{t+1} = 0, \quad (1b)$$

gdje je P_{t+1} cijena dionice u vremenu $t+1$, E_t očekivana vrijednost te ε_{t+1} prognostička pogreška. U skladu s racionalnim očekivanjima, prognostička pogreška u prosjeku je jednaka nuli i nije u korelaciji s informacijama koje su dostupne u trenutku prognoziranja. Valja naglasiti da se ε_{t+1} može okvirno objasniti kao neočekivani dobitak (gubitak) koji se ostvaruje od držanja dionice u vremenu između t i $t+1$. Hipoteza efikasnog tržišta podrazumijeva da su neočekivani prinosi u prosjeku jednaki nuli (jednadžba 1b). Iako se hipoteza efikasnog tržišta može shvatiti kao ilustracija teorije racionalnih očekivanja, valja imati na umu da je formulacija hipoteze nastala kao rezultat brojnih empirijskih istraživanja tržišnih neefikasnosti koja su uslijedila nakon formuliranja teorije racionalnih očekivanja.

4.2. Model martingala

Model martingala predstavlja najranije pokušaje modeliranja prinosa na financijskim tržištima te svoje korijene vuče iz igara na sreću i začetaka teorije vjerojatnosti. U osnovi modela je ideja korektne igre (*fair play*) koja

ne donosi posebnu korist nijednom sudioniku igre. Takav stohastični proces može se opisati sljedećom jednadžbom:

$$E[P_{t+1}, P_t, P_{t-1}, \dots] = P_t. \quad (2)$$

Ukoliko se pretpostavi da P_t predstavlja kumulativne dobitke ili bogatstvo ostvareno u vremenu t od igara na sreću, tada korektnom igrom smatramo onu koja u sljedećem razdoblju rezultira dobitkom jednakim onom iz prethodnog razdoblja. Drugim riječima, igra je korektna ukoliko je očekivani inkrementalni dobitak, uzimajući u obzir povijest same igre, u svakoj fazi jednak nuli (Campbell, Lo i MacKinlay, 1997).

Kada se ova terminologija prilagodi rječniku financijskog tržišta, jasno je da model martingala upućuje na jednakost sutrašnje cijene dionica onoj prethodnoj, uzimajući u obzir povijesne cijene vrijednosnih papira. Budući da je očekivana promjena cijene jednaka nuli, jednaka je nuli i vjerojatnost da će u budućem razdoblju cijena dionice pasti ili rasti.

Dugo se smatralo da je martingal nužan uvjet efikasnog tržišta kapitala na kojem su očekivanja budućih promjena cijena dionica, uvjetovana povijesnim cijenama, jednaka nuli. Ipak, model martingala ima neupitnu manjkavost koja se očituje u zanemarivanju premije na rizike. Naime, jedna od osnovnih postavki moderne financijske ekonomije jest nužnost povezivanja očekivanog prinosa s pripadajućim rizikom. U tom kontekstu, očekivani porast cijene dionice može biti tek dovoljan da bi privukao ulagače i kompenzirao pripadajući rizik. Dakle, unatoč intuitivnom prihvaćanju koncepta korektno igre, model martingala nije ni nužan, ni dovoljan uvjet za racionalno vrednovanje dionica (Campbell, Lo i MacKinlay, 1997). Model martingala našao je široku primjenu u statistici i teoriji vjerojatnosti te je neizmjeran njegov doprinos u razvijanju hipoteze slučajnog hoda.

4.3. Hipoteza slučajnog hoda

Slučajan hod je onaj kod kojeg se sljedeći korak ili smjer ne može predvidjeti na osnovi prethodnih aktivnosti. Kada se termin slučajnog hoda koristi na primjeru financijskih tržišta, on implicira nemogućnost predviđanja kratkoročnih promjena cijena vrijednosnica na temelju cijena iz prethodnih razdoblja, jer su uzastopne promjene cijena vrijednosnica međusobno neovisne. Drugim riječima, buduća kretanja cijena vrijednosnica jednako su predvidljiva kao i kretanje slučajnih brojeva.

Uz pretpostavku slučajnog hoda, tržište je efikasno ukoliko tekuća cijena dionica sadrži sve dostupne informacije te će do promjene cijene doći samo u slučaju pristizanja nove informacije. S obzirom na to da su informacije međusobno nepovezane, neovisne su i uzastopne promjene cijene dionice.

Najjednostavnija verzija hipoteze slučajnog hoda (RW1)⁹ je slučaj neovisnih i identično distribuiranih pogrešaka u kojem je ponašanje cijene dionice P_t objašnjeno jednadžbom 3:

$$P_t = \mu + P_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \approx \text{IID}(0, \sigma^2), \quad (3)$$

gdje je μ očekivana promjena cijene dionice, a IID $(0, \sigma^2)$ označava da je slučajna pogreška ε_t neovisna i identično distribuirana s očekivanom vrijednošću 0 i varijancom σ^2 (Campbell, Lo i MacKinlay, 1997). Neovisnost slučajnih pogrešaka ε_t upućuje na zaključak da je slučajni hod ujedno i primjer korektne igre, ali u strožem smislu od modela martingala. Naime, slučajni hod, uz neovisnost slučajnih pogrešaka, podrazumijeva i nepostojanje korelacije između nelinearnih funkcija slučajnih pogrešaka. Valja naglasiti da je slučajni hod nestacionaran s očekivanom vrijednošću i varijancom koje su linearne u vremenu.

Nešto složenija i realnija verzija hipoteze slučajnog hoda pretpostavlja da su slučajne pogreške neovisne, ali ne i identično distribuirane (RW2). Naime,

⁹ U literaturi se često označava s RW1.

pretpostavka o identičnoj distribuciji slučajnih pogrešaka neodrživa je za cijene financijske imovine u dužem vremenskom razdoblju. Takva izmijenjena varijanta koja dozvoljava heteroskedastičnost slabija je u odnosu na početne pretpostavke. Najopćenitija varijanta hipoteze slučajnog hoda (RW3) obuhvaća procese s ovisnim i nekoreliranim slučajnim pogreškama¹⁰. To je ujedno najslabiji i najčešće testirani oblik hipoteze slučajnog hoda u novijoj empirijskoj literaturi.

Valja napomenuti da je malo vjerojatno da hipoteza slučajnog hoda vjerno opisuje ponašanje cijena dionica na stvarnim tržištima kapitala. Ipak, iz praktičnih razloga model se prihvaća čak i kada potpuno ne odgovara pretpostavkama. Na primjer, u slučaju kada uzastopne promjene cijena nisu strogo neovisne, moguće je da je ovisnost toliko mala da se može zanemariti. Mala ovisnost zamijećena u uzastopnim promjenama cijena može se smatrati zanemarivom isključivo ukoliko ne postoji način da se ostvari iznadprosječan prinos korištenjem nekog sofisticiranog pravila trgovanja. Spomenuti procesi predstavljaju kostur većine modela i testova koji se koriste u empirijskim istraživanjima predviđanja budućih prinosa dionica. Primjenjivost nekog testa ovisi, između ostalog, o obliku efikasnosti koji se ispituje.

5. Testiranje efikasnosti tržišta kapitala

Da bi se testirala hipoteza efikasnog tržišta potrebno je specificirati informacijski skup te model prosječnih tzv. normalnih prinosa¹¹. Dakle, testira se zajednička hipoteza tržišne efikasnosti i tržišne ravnoteže. Uobičajena pretpostavka u literaturi je da su normalni prinosi na dionice konstantni u vremenu¹². Iznadprosječni prinosi izračunavaju se kao razlika

¹⁰ Za RW3 vrijedi da je $\text{cov}[\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}] = 0$ za sve $k \neq 0$, dok je $\text{cov}[\varepsilon_t^2, \varepsilon_{t-k}^2] \neq 0$ za neke $k \neq 0$. Iako ima nekorelirane slučajne varijable, RW3 proces nije neovisan budući da su kvadrati slučajnih varijabli korelirani. Vidjeti više u Campbell, Lo i MacKinlay (1997).

¹¹ Modeli ravnotežnog vrednovanja (Sheffrin, 1996):

- model s pozitivnim očekivanim prinosima,
- model s konstantnim očekivanim prinosima,
- model u kojem očekivani prinosi slijede model vrednovanja dionica s dva parametra.

¹² Jedan od razloga je činjenica da pretpostavka o konstantnim normalnim prinosima omogućava korištenje autokorelacijskih testova za ispitivanje efikasnosti tržišta.

između prinosa na vrijednosni papir i pripadajućeg prosječnog prinosa. Pritom valja naglasiti da se prognoze iznadprosječnih prinosa oblikuju koristeći odabrani informacijski skup. Ukoliko se ne može prognozirati iznadprosječni prinos te je on slučajan, ne odbacuje se hipoteza efikasnog tržišta.

Ovisno o informacijskom skupu i pripadajućim razinama efikasnosti, Cuthbertson i Nitzsche (2004) u širem smislu razlikuju sljedeće skupine empirijskih testova:

- Testovi informacijske efikasnosti koji ispituju jesu li iznadprosječni prinosi neovisni o informaciji dostupnoj u trenutku t ili ranije.
- Testovi koji ispituju uspješnost korištenja aktivnih ulagačkih strategija u ostvarivanju iznadprosječnih prinosa nakon uzimanja u obzir transakcijskih troškova i sistematskog rizika. Iznadprosječni prinosi se mjere u odnosu na pasivnu ulagačku strategiju.
- Testovi koji ispituju odgovaraju li uvijek cijene dionica fundamentalnim vrijednostima.

Testovi se razlikuju ovisno o razini efikasnosti tržišta koje se ispituje (vidjeti tablicu 3).

Tablica 3. Testiranje različitih oblika hipoteze efikasnog tržišta	
Oblik	Testovi
Slabi	Testovi predvidljivosti prinosa: <ul style="list-style-type: none"> • vremenski obrasci • predviđanje prinosa na osnovi povijesnih prinosa • anomalije • predviđanje dugoročnih prinosa na osnovi karakteristika poduzeća i tržišta
Polujaki	Studije događaja
Jaki	Testovi trgovanja povlaštenim informacijama od strane: <ul style="list-style-type: none"> • insajdera • financijskih analitičara • profesionalnog voditelja portfelja

Izvor: Fama (1991).

Slaba efikasnost tržišta ispituje se testovima predvidljivosti prinosa, polujaka efikasnost studijama događaja, a za ispitivanje jakog oblika efikasnosti koriste se testovi na temelju povlaštenih informacija. Dok se testovi predvidljivosti prinosa uglavnom oslanjaju na primjenu tehničke i fundamentalne analize, studije događaja detaljno ispituju prinose koji se ostvaruju u razdoblju oko najavljenog događaja poput dijeljenja dionica, objave zarada ili preuzimanja, kako bi se utvrdilo jesu li bili iznadprosječni. Empirijsko ispitivanje jake efikasnosti na tržištu je najzahtjevnije jer zahtijeva uvid u trgovanja povlaštenim informacijama. Naime, testiranje najstrožeg oblika efikasnosti može se shvatiti dvojako, kao ispitivanje mogućnosti ostvarivanja iznadprosječnih prinosa trgovanjem privilegiranom informacijom ili kao ispitivanje o tome posjeduju li profesionalni investitori, analitičari i menadžeri takve informacije.

Svako ispitivanje tržišne efikasnosti započinje ispitivanjem najslabijeg oblika hipoteze efikasnog tržišta koje se temelji na ispitivanju hipoteze slučajnog hoda. Nužno je istaknuti da se različite razine hipoteze slučajnog hoda ispituju različitim testovima (tablica 4).

Tablica 4. Testiranje varijanti hipoteze slučajnog hoda			
Varijanta RW	Predmet ispitivanja	Testovi	Provedena istraživanja
RW1	Slučajan hod	<ul style="list-style-type: none"> • Statistički testovi • Sljedovi, obrati i <i>runs testovi</i> 	Cowles i Jones (1937) Fama (1965)
RW2	Interes investitora	<ul style="list-style-type: none"> • Pravila filtra • Tehnička analiza 	Alexander (1961) Fama (1965) Fama i Blume (1966)
RW3	Serijska korelacija	<ul style="list-style-type: none"> • Autokorelacija • Portmanteau statistika • Odnos varijanci 	Lo i MacKinlay (1988) Box i Pierce (1970) Ljung i Box (1978)

Izvor: Campbell, Lo i MacKinlay (1997).

RW1 je nerealan, prvenstveno teorijski koncept. Za njegovo testiranje koriste se tradicionalni statistički testovi. S obzirom na to da je riječ o varijanti hipoteze slučajnog hoda s neovisnim i identično distribuiranim slučajnim pogreškama, većina testova spada u neparametarske i poluparametarske testove. Uz sljedove i obrate, za testiranje varijante RW1 često se koriste testovi homogenog niza (*runs testovi*) u kojima se broj sljedova uzastopnih pozitivnih i negativnih prinosa prikazuje u tablici i

(Fama i French, 1988; Poterba i Summers, 1988). Razlog za analiziranje dugoročnih prinosa objašnjen je u modelu koji je razvio Muth (1960). Naime, polazi se od pretpostavke da su logaritmi cijena dionica sastavljeni od komponenti slučajnog hoda (w_t) i stacionarnog procesa (y_t).

$$\begin{aligned} p_t &= w_t + y_t \\ w_t &= \mu + w_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \approx \text{IID}(0, \sigma^2) \end{aligned} \quad (4)$$

U modelu opisanom jednadžbom 4, w_t je fundamentalna komponenta koja predstavlja efikasnu tržišnu cijenu, a y_t je stacionarni proces s očekivanim prinosom 0 koji objašnjava kratkoročna odstupanja od efikasne cijene ukazujući na prisutnost određenih tržišnih neefikasnosti. Mnoga istraživanja potvrdila su nisku razinu predvidljivosti dugoročnih dioničkih i obvezničkih prinosa na temelju povijesnih informacija o dioničkom tržištu¹³ te dospijeću i rizičnosti kamatnih stopa. Dokazane dugoročne veze mogu biti rezultat tržišnih neefikasnosti. Alternativno tumačenje odnosi se na činjenicu da se očekivani prinosi mijenjaju tijekom vremena zbog promjene uvjeta poslovanja te da se takve promjene mogu predvidjeti.

Testiranje hipoteze efikasnog tržišta otežano je u slučaju ispitivanja tranzicijskih tržišta kapitala. Ukoliko se ne naiđe na dokaze ovisnosti, promjene cijena dionica su slučajne te se potvrđuje slaba efikasnost tržišta i nemogućnost kreiranja profitabilne strategije trgovanja na osnovi povijesnih cijena dionica. Problem se javlja ukoliko se utvrdi da postoji ovisnost promjena cijena, jer spomenuti zaključak ne implicira nužno postojanje profitabilne investicijske strategije koja bi iskoristila utvrđenu ovisnost. Naime, čak ukoliko promjene cijena dionica nisu slučajne, sudionici tržišta u razvoju nisu nužno u mogućnosti profitabilno iskoristiti uočene neefikasnosti jer se one kompenziraju povećanim transakcijskim troškovima, nedovoljnim pravovremenim informacijama, troškom pribavljanja novih informacija i povećanom neizvjesnošću (Wai i Patrick, 1973).

Kao i u slučaju razvijenih tržišta kapitala, spomenuto empirijsko ispitivanje teorijske koncepcije efikasnih tržišta te sposobnosti tržišta da u potpunosti

¹³ Campbell i Shiller (1988) utvrđuju vezu između zarada i cijene indeksa S&P 500, a Fama i French (1988) dokazuju dugoročnu povezanost dividendi i cijene indeksa S&P 500.

MacKinlay (1997) zagovaraju slabo ekonomsko oblikovanje te empirijsku osporivost hipoteze efikasnog tržišta navodeći nužnost testiranja nekoliko pomoćnih hipoteza.

Nadalje, savršena efikasnost je nemoguća u stvarnosti, između ostalog, zbog toga što postoje troškovi prikupljanja i obrađivanja informacija. Dakle, iznadprosječni prinosi su nužno potrebni kako bi kompenzirali takve troškove. Posljedično, nakon korekcije za troškove informacije, prinosi koje ostvaruju korisnici informacija odgovaraju prosječnim prinosima na tržištu. Dakako, što je tržište veće i likvidnije, troškovi informacija opravdat će manji dio odstupanja od prosječnih prinosa (Campbell, Lo i MacKinlay, 1997). Drugim riječima, stupanj tržišne neefikasnosti određuje napor koji su investitori spremni uložiti u prikupljanje i obrađivanje informacija. Zarade koje ostvare radišni investitori mogu se promatrati kao ekonomske rente koje ostvaruju oni koji su se spremni angažirati oko takvih aktivnosti (Lo i MacKinlay, 1999). Stoga se na savršeno efikasna tržišta može gledati kao na idealan model u odnosu na koji se mjeri relativna efikasnost promatranih tržišta.

Uz navedene pretpostavke, efikasnost tržišta ne podrazumijeva da cijene dionica ne mogu odstupati od svoje stvarne vrijednosti. Štoviše, devijacije mogu biti značajne, ali je važno da su slučajne. Također, na temelju zakona vjerojatnosti može se očekivati da će na efikasnom tržištu na kojem sudjeluje velik broj investitora postojati i oni koji u dugom roku pobjeđuju tržište. Ipak, ostvareni prinosi u dugom roku uglavnom nisu rezultat pomno odabrane investicijske strategije, već sreće¹⁴.

Valja napomenuti da su na tržištu kapitala uočene anomalije koje dovode u pitanje hipotezu efikasnog tržišta zbog postojanja mogućnosti predviđanja budućih prinosa. Među najčešće isticanim anomalijama tržišta koje ukazuju na postojanje neefikasnosti su učinak vrijednosti, učinak veličine, učinak snage zamaha (*momentum effect*), učinak vikenda i učinak siječnja. Treba

¹⁴ Valja napomenuti da postoje investitori kao što je Warren Buffett koji višegodišnje pobjeđivanje tržišta temelji na strategiji vrijednosti (Hagstrom, 2005).

na dionice malih poduzeća te je Reinganum (1983) utvrdio da su prinosi na dionice malih poduzeća iznadprosječni u prva dva tjedna u siječnju. Valja napomenuti da literatura svjedoči da, uz učinak veličine i učinak vrijednosti, polagano nestaje i siječanjski učinak na američkom tržištu prvenstveno zbog promjena u poreznom sustavu (Moosa, 2007). French (1980) primjećuje da je prinos na S&P kompozitni portfelj bio konzistentno negativan tijekom vikenda u razdoblju između 1953. i 1977. godine, ukazujući na tzv. učinak vikenda. Kao u slučaju učinka veličine, i učinak vikenda je iščeznuo ili se potpuno prorijedio (Schwert, 2003).

Literatura nudi nekoliko argumenata koji objašnjavaju obrasce ponašanja prinosa u određenim vremenskim intervalima. Naime, navodi se mogućnost da su spomenuti obrasci slučajni te da se prepoznaju samo zato što se veliki broj istraživača fokusira na interesantne i iznenađujuće rezultate istraživanja. Potom, drugi istraživači, u nastojanju da prerade i uljepšaju rezultate istraživanja, stalno koriste identične ili pozitivno korelirane podatke. Nadalje, učinak vikenda i učinak siječnja mogu biti uvjetovani tržišnom strukturom. Konačno, ostavlja se mogućnost da su tržišta uistinu neefikasna, s obzirom na to da bi u suprotnom uočene neefikasnosti nestale čim bi ih sudionici na tržištu otkrili i prilagodili im svoje investicijske odluke.

Bez obzira na uzroke neefikasnosti, valja napomenuti da na temelju njih do danas nije osmišljena profitabilna investicijska strategija koja bi, uz pripadajuće transakcijske troškove, nužno dovela do iznadprosječnih prinosa. Upravo ulagači koji imaju za cilj maksimizirati prinos te stoga kontinuirano traže mogućnosti pobjeđivanja tržišta, takvim pristupom čine to isto tržište efikasnim. Ukoliko bi tržišta bila efikasna, ulagači bi prestali tražiti neefikasnosti na tržištu, što bi dovelo do toga da tržište postane neefikasno. Efikasno tržište je samokorigirajući mehanizam na kojem se neefikasnosti redovito pojavljuju, ali i nestaju gotovo trenutno jer ih ulagači otkrivaju i iskorištavaju. Konačno, cijene dionica su ponekad u dužem razdoblju u potpunosti neusuglašene s fundamentalnim vrijednostima. Unatoč tome što postoje brojni modeli koji povezuju cijene dionica i

predvidljivosti prinosa smatra se nužnim kako bi se nagradili investitori za preuzimanje određene razine dinamičnog rizika. Stoga se efikasnost može potvrditi samo na razvijenim tržištima jer ona raspolažu s primjerenim institucionalnim okvirom koji osigurava efikasno vrednovanje dionica. Valja imati na umu da čak i na razvijenim tržištima dokazi efikasnosti nisu jednoznačni. S druge strane, hipoteza efikasnog tržišta zadržava aktualnost i zanimanje akademske i stručne javnosti, jer čak i ako se pokaže da postoje neefikasnosti za neke ulagače u nekom razdoblju, moguće je dokazati da je tržište efikasno za većinu ulagača. Konačno, kritike hipoteze efikasnog tržišta valja ozbiljno razmotriti s obzirom na to da one ukazuju na smjer budućih istraživanja.

Literatura

Alexander, Sidney S., 1961, "Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walks", *Industrial Management Review*, 2(2), str. 7-26.

Banz, Rolf W., 1981, "The Relation Between Return and Market Value of Common Stocks", *Journal of Financial Economics*, 9(1), str. 3-18.

Bekaert, Geert i Campbell R. Harvey, 1997, "Emerging Equity Market Volatility", *Journal of Financial Economics*, 43(1), str. 29-77.

Bekaert, Geert i Campbell R. Harvey, 2000, "Foreign Speculators and Emerging Equity Markets", *Journal of Finance*, 55(2), str. 565-613.

Bekaert, Geert i Robert J. Hodrick, 1992, "Characterizing Predictable Components in Excess Returns on Equity and Foreign Exchange Markets", *The Journal of Finance*, 47(2), str. 467-509.

Bernstein, Peter L., 1992, *Capital Ideas: The Improbable Origins of Modern Wall Street*, New York, NY: Free Press.

Black, Fischer, 1986, "Noise", *Journal of Finance*, 41(3), str. 529-543.

Box, George i Douglas Pierce, 1970, "Distribution of Residual Autocorrelations in Autoregressive-Integrated Moving Average Time Series Models", *Journal of the American Statistical Association*, 65(332), str. 1509-1526.

Campbell, John Y., Andrew W. Lo i A. Craig MacKinlay, 1997, *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Campbell, John Y. i Robert J. Shiller, 1988, "Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends", *Journal of Finance*, 43(3), str. 661-676.

Chan, Kam C., Benton E. Gup i Ming-Shiun Pan, 1997, "International Stock Market Efficiency and Integration: A Study of Eighteen Nations", *Journal of Business Finance & Accounting*, 24(6), str. 803-813.

Claessens Stijn, Susmita Dasgupta i Jack Glen, 1995, "Return Behaviour in Emerging Stock Market", *The World Bank Economic Review*, 9(1), str. 131-151.

Cootner, Paul H., ured., 1964, *The Random Character of Stock Market Prices*, Cambridge, MA: MIT Press.

Cowles, Alfred i Herbert E. Jones, 1937, "Some A Posteriori Probabilities in Stock Market Action", *Econometrica*, 5(3), str. 280-294.

Cuthbertson, Keith i Dirk Nitzsche, 2004, *Quantitative Financial Economics: Stocks, Bonds and Foreign Exchange*, Chichester: Wiley & Sons.

Cutler, David M., James M. Poterba i Lawrence H. Summers, 1989, "What Moves Stock Prices?", *Journal of Portfolio Management*, 15(3), str. 4-12.

Dadić, Tajana, 2009, "Testiranje efikasnosti tržišta kapitala odabranih zemalja srednje i istočne Europe", magistarski rad, Zagreb: Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

DeBondt, Werner F. M. i Richard Thaler, 1985, "Does the Stock Market Overreact?", *Journal of Finance*, 40(3), str. 793-805.

Demirguc-Kunt, Asli i Ross Levine, 1996, "Stock Market Development and Financial Intermediation: Stylized Facts", *World Bank Economic Review*, 10(2), str. 291-321.

Easley, David i Maureen O'Hara, 1992, "Adverse Selection and Large Trade Volume: The Implications for Market Efficiency", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27(2), str. 185-208.

Eun, Cheol S. i Sangdal Shim, 1989, "International Transmission of Stock Market Movements", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), str. 241-256.

Fama, Eugene F., 1965, "The Behavior of Stock Market Prices", *Journal of Business*, 38(1), str. 34-105.



Harvey, Campbell R., 1995, "Predictable Risk and Returns in Emerging Markets", *The Review of Financial Studies*, 8(3), str. 773-816.

Jegadeesh, Narasimhan, 1990, "Evidence of Predictable Behavior of Security Returns", *The Journal of Finance*, 45(3), str. 881-898.

Jegadeesh, Narasimhan i Sheridan Titman, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, *Journal of Finance*, 48(1), str. 65-91.

Jensen, Michael C., 1978, Some anomalous evidence regarding market efficiency, *Journal of Financial Economics*, 6(2-3), str. 95-101.

Kendall, Maurice G., 1953, The Analysis of Economic Time Series, *Journal of the Royal Statistical Society*, 96(1), str. 11-25.

Laffont, Jean-Jacques i Eric S. Maskin, 1990, The Efficient Market Hypothesis and Insider Trading on the Stock Market, *The Journal of Political Economy*, 98(1), str. 70-93.

Lakonishok, Josef, Andrei Shleifer i Robert W. Vishny, 1994, Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk, *Journal of Finance*, 49(5), str. 1541-78.

Lehmann, Bruce N., 1990, Fads, Martingales, and Market Efficiency, *Quarterly Journal of Economics*, 105(1), str. 1-28.

Leko, Vlado i Neven Mates, 1993, *Rječnik bankarstva i financija*, Zagreb: Masmedia.

LeRoy, Stephen F., 1989, Efficient Capital Markets and Martingales, *Journal of Economic Literature*, 27(4), str. 1583-1621.

LeRoy, Stephen F. i Richard D. Porter, 1981, The Present-Value Relation: Tests Based on Implied Variance Bounds, *Econometrica*, 49(3), str. 555-574.

Ljung, Greta M. i George E. P. Box, 1978, On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models, *Biometrika*, 65(2), str. 297-303.

Poterba, James M. i Lawrence H. Summers, 1988, Mean Reversion in Stock Prices: Evidence and Implications, *Journal of Financial Economics*, 22(1), str. 27-59.

Reinganum, Marc R., 1983, The anomalous stock market behavior of small firms in January: Empirical tests for tax-loss selling effects, *Journal of Financial Economics*, 12(1), str. 89-104.

Roberts, Harry, 1959, Stock Market 'Patterns' and Financial Analysis: Methodological Suggestions, *Journal of Finance*, 14(1), str. 1-10.

Roberts, Harry, 1967, Statistical Versus Clinical Prediction of the Stock Market, CRSP, University of Chicago, neobjavljeni rad, svibanj.

Roll, Richard, 1981, A possible explanation of the small firm effect, *Journal of Finance*, 36(4), str. 879-888.

Roll, Richard, 1994, What Every CFO Should Know About Scientific Progress in Economics: What is Known and What Remains to be Resolved, *Financial Management*, 23(2), str. 69-75.

Samuelson, Paul A., 1965, Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly, *Industrial Management Review*, 6(2), str. 41-49.

Schwert, William G., 2003, Anomalies and market efficiency u George M. Constantinides, Milton Harris i Rene M. Stulz, ured., *Handbook of the Economics of Finance*, str. 939-974, Boston, MA: Elsevier/North-Holland.

Sheffrin Steven M., 1996, *Rational Expectations*, Cambridge: Cambridge University Press.

Shiller Robert J., 2000, *Irrational Exuberance*, New Jersey, NJ: Princeton University Press.

Shleifer, Andrei, 2000, *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, New York, NY: Oxford University Press.

Stiglitz, Joseph E., 1981, The Allocation Role of the Stock Market: Pareto Optimality and Competition, *The Journal of Finance*, 36(2), str. 235-251.



