

Ercegovac Roberto*

UDK 336.01

JEL Classification G10, C10

Stručni članak

TEORIJSKA OSPORAVANJA PRIMIJENJENIH FINANCIJSKIH MODELA I NOVE ZNANSTVENE PARADIGME

Gotovo da ne postoji predstavnik suvremene znanosti o financijama koji se u primijenjenim analizama, teorijskim dokazima ili zaključcima ne koristi alatima matematike, matematičke statistike ili fizike. Analitičke forme i izvedeni rezultati zasnovani su na pretpostavljenim zakonitostima i odnosima financijskoga tržišta. O njima ovise početak i nastavak znanstvenog istraživanja i modeliranja kao i empirijska primjenjivost rezultata. Složenost financijskih sustava u mnoštvu ekonomskih i neekonomskih međuodnosa nedvojbeno je. Pojednostavnjenje karaktera tržišta može biti uzrok nedovoljne pouzdanosti zaključaka financijskih modela. Potrebe za otkrivanjem tržišta i za pronalaženjem zakonitosti u promjenama vrijednosti tržišnih kategorija uzrok su pojave novih teorijskih stavova u znanosti o financijama, gdje se slučajnost i statistički pretpostavljena neizvjesnost zamjenjuje postavkama determinizma, kaotičnosti i teorijom kompleksnosti. Vrijednost znanstvenog doprinosa novih teorijskih postavki u znanosti o financijama prosudit će vrijeme, a njihovu opravdanost, istinitost, svrsishodnost i primjenjivost valja izmiriti sa stvarnošću.

Ključne riječi: financijsko modeliranje, efikasno financijsko tržište, fraktalno financijsko tržište, teorija kaosa

* R. Ercegovac, mr. sc., analitičar tržišnih rizika u Splitskoj banci d.d. i vanjski suradnik Ekonomskog fakulteta Split. (roberto.ercegovac@splitskabanka.hr). Rad primljen u uredništvo 2.8.2008.

1. Uvod

Sumnja u sposobnost usvajanja metoda egzaktnih znanosti u tumačenju ekonomskih pojava stara je koliko i sama teorijska škola matematičke ekonomske misli predvođene velikanima Cournotom, Jevansom, Paretom i Walrasom. Kvantificiranje ekonomskih odnosa ne poštuje u potpunosti karakter ekonomske znanosti kao primarno društvene znanosti u kojoj kvalitativne složene odnose ne možemo olako protumačiti matematičkim izrazima. Uobičajeni matematički modeli ekonomskih kategorija moraju polaziti od stacionarnoga stanja njihove pojavnosti. Stacionarnost je metodološki apstrahirana jednolikost odvijanja procesa ili pojave. Moderne financijske teorije stacionarne procese nastoje opisati dinamičkim modelima u kojima uvjete stacionarnosti određuju iz povijesnih stanja njihovih vrijednosti. Promišljanje o mogućnosti pojave ekonomskih ili financijskih recesija i kriza dovodi u sumnju osnovne pretpostavke suvremenih financijskih modela: pretpostavku o učinkovitosti tržišta, pretpostavku o racionalnosti ponašanja tržišnih sudionika i princip nepostojanja prilike tržišne arbitraže.

2. Financijski modeli u evoluciji teorijskih misli o ekonomiji

Povijesno gledano, teorijske osnove matematičkog uobličavanja ekonomske stvarnosti nastaju u vrijeme dominacije neoklasične ekonomske misli i pojave ekonomista objedinjenih sintagmom matematičke škole ekonomske analize.¹ Djelujući na svršetku 19. stoljeća i u prvoj polovini 20. stoljeća s više ili manje uspjeha oni su pokušali dominaciju deskripcije u tumačenju i zavisnosti ekonomskih kategorija uobličiti u odnose matematičkih simbola na određenoj razini apstrakcije. Matematička je škola ekonomske misli dala doprinos u tumačenju ekonomskih pojmova i odnosa koje su okupirale tadašnju ekonomsku znanost: ravnotežne cijene realnih dobara, savršene, oligopolne ili monopolističke konkurencije, valutnih tečajeva, kamatnih stopa, odnosa kapitala, rada i profita u procesu reprodukcije te funkcionalnih relacija korisnosti sudionika gospodarskog procesa. Pridruživanjem statističke matematičkoj formi analize ekonomskih pojava nastaje nova znanstvena disciplina -ekonometrija kao pretpostavka naprednoga modelskoga pristupa otkrivanja i upravljanja ekonomskim veličinama. Značajan iskorak u analizi ekonomskih kategorija dogodio se nakon unapređenja analitičkih postupaka tumačenja varijabli stohastičkog karaktera, što većina

¹ Najznačajniji predstavnici matematičke škole jesu: Walras, Pareto, Marshall, Menger, Wicksell, Fisher, Böhm-Bawerk, Thünen, Gossen, Cournot.

varijabli ekonomskih pojava jeste, usvajanjem zakonitosti Brownovog gibanja. Prva primjena zakona Brownovog gibanja stohastičkih varijabli u ekonomskoj znanosti bilo je u otkrivanju cijena i promjena cijena dionica s kojima se trgovalo na Pariškoj burzi dionica (Bachelier, 1900.).² Usporedo s razvitkom novih disciplina i spoznaja u statističkoj i matematičkoj znanosti koje je ekonomska znanost usvojila, uz već tradicionalno postojeće na razini apstrakcije ili primjene, možemo izdvojiti nekoliko područja financija s modelskim pristupom izraza kategorija i odnosa njihove opisane djelatnosti, odnosno:

- modeli vremenskih serija finansijskih varijabli,
- modeli vrijednosti finansijskih imovina,
- modeli mjerenja i analize rizika,
- modeli odlučivanja,
- ostali modeli tržišta.

Svaki od modela na osnovi definiranih pretpostavki modela, postavljenih osnovnih ciljeva modela, odnosnih empirijskih podataka i upotrebom matematičkih i statističkih alatnih ispomoći na dosljedan način razvija definicije ekonomskih kategorija pripadajuće discipline znanosti o financijama.

3. Dominirajuće teorijske pretpostavke finansijskih modela

Gotovo svi dominirajući ekonomski modeli dijelom ili cjelinom dodiruju neoklasične postulate ekonomske doktrine u izvornoj ili izvedenoj formi. Svaki model polazi od pretpostavke tržišne ravnoteže i samoregulirajućih tržišnih mehanizama. Nekada postojeću paradigmu savršenoga tržišta nadopunjuje nova o efikasnom tržištu (Fama, 1973.), osobito onom finansijskom koje postavlja najviše pretpostavki i elemenata teorijske efikasnosti. Veliki broj tržišnih sudionika, transparentnost tržišnih informacija, minimalni troškovi tržišnih transakcija i prihvatljivi troškovi promjena finansijskoga položaja, uz karakter homogenosti finansijskih imovina određenih vrijednošću, cijenom i prinosom za investitore, uistinu karakterizira razvijeno finansijsko tržište u doba prosperiteta.

Nezaobilazna pretpostavka finansijskih modela jest ona o nepostojanju mogućnosti tržišne arbitraže, prema kojoj se smatra da su u uvjetima racionalnog ponašanja tržišnih sudionika i dovoljnog stupnja njihova natjecateljstva

² Premda se primjena Brownovog zakona gibanja stohastičkih pojava u ostalim znanostima desila ranije (Thiele, T.N., 1880.), poklapa se s Einsteinovim modelom kretanja čestice u tekućoj okolini (Einstein, A., 1905.)

mogućnosti dodatnih zarada za istovjetnu razinu rizika iscrpljene. Naše doba nedvojbeno usvaja pretpostavku o rastućoj liberalizaciji finansijskih i ukupnih svjetskih tržišta što tijekomove novca, kapitala i roba čini dinamičnima, a cijene jedinstvenim i pravičnim.

4. Osporavanja dominirajućih modelskih pretpostavki i teorijske kontroverze novoga doba

Statističko i matematičko tumačenje tržišta stohastičkim modelima nailazi na niz slabosti u provjeri valjanosti rezultata modela, ali ponajviše zbog teorijske nesloge o osnovnim pretpostavkama samih modela.

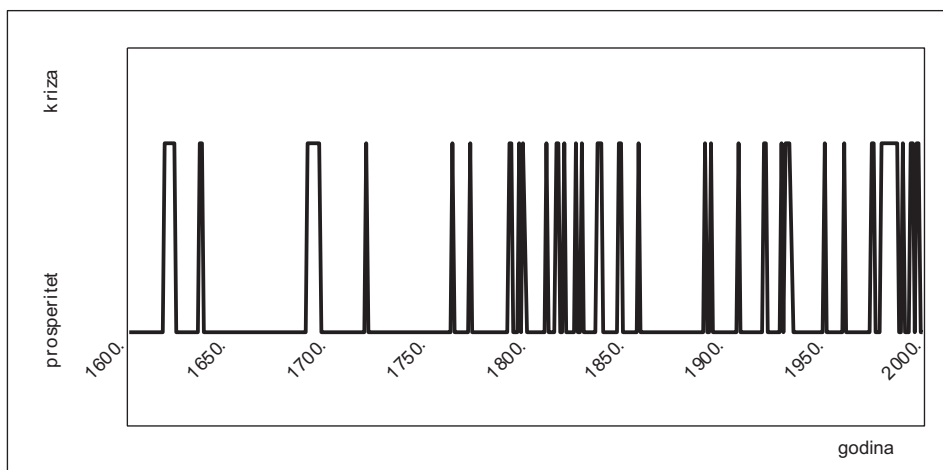
Glavna nesloga među kritičarima i apologetima modelskoga tumačenja ekonomske stvarnosti počinje od teze efikasnih finansijskih tržišta. Teorija efikasnih finansijskih tržišta zastupa stav da su cijene finansijskih imovina izraz svima dostupnih informacija na finansijskom tržištu, uz uvjet postojanja zadovoljavajućeg natjecateljstva među tržišnim sudionicima. Na osnovi dostupnih informacija reakcije su sudionika finansijskog tržišta trenutačne, pa su metode tehničke ili fundamenalne analize tržišta nedovoljne u potrazi za zaradama većim od onih što ih tržište ravnoteže nudi slučajnim izborom investicijskog portfelja. Teorija efikasnih tržišta usvaja princip slučajnoga hoda cijena finansijskih imovina. Ako se cijene finansijskih imovina ponašaju po principu slučajnoga hoda, njihove su buduće vrijednosti određene budućim informacijama, zanemarujući njihove prošle vrijednosti kao izraz informacija prošlosti. Budući da su informacije nepredvidive, slučajni je hod cijena finansijskih imovina opravdan. Osporavatelji pretpostavki i zakonitosti efikasnog finansijskog tržišta već nas dugo uvjeravaju u suprotno oduzimajući samoj teoriji univerzalnost postojanja i primjene u modelskim tumačenju ekonomskih kategorija. Brojni su argumenti u korist nesavršene učinkovitosti finansijskih tržišta, neovisno o stupnju njihove razvijenosti: u dugom roku cijene finansijskih imovina konvergiraju prema njihovoj stvarnoj vrijednosti, promjena finansijskog položaja investitora nije potpuno elastična promjeni cijena finansijskih imovina usljed postojanja troška finansijskog posredništva, promjena finansijskog položaja investitora nije potpuno elastična promjeni cijena finansijskih imovina usljed postojanja razlike u cijeni kupnje i prodaje identične finansijske imovine u točki vremena, svako finansijsko tržište podložno je intervenciji regulatornih autoriteta, te da je tržište određeno, između ostoga, i stavovima individualnih i kolektivnih svijesti o očekivanju i procjeni budućnosti (Malkel, 2003.). Složimo li se s tezom B. Grahama da je cijena finansijskih imovina u kratkom roku određena izborom, a u dugome prosudbenim i analitičkim mehanizmima tržišnih sudionika, onda je psihološke i bihevorističke elemente u determinizmu ponašanja na finansijskom tržištu nemoguće izbjeći

(Graham, Dodd, 1965.). U posljednjih nekoliko desetljeća paradigma efikasnog tržišta nadopunjuje se ili čak nadomješta biheviorističkim zakonima tumačenja tržišnih varijabli. Pridodamo li cjelini objašnjenja pojava na finansijskome tržištu determinizme ponašanja opisanih voljom, nagonom, spoznajom ili procjenom, tada njihova matematička interpretacija ili kvantifikacija postaje otežana, a ekonomski i ekonometrijski modeli predviđanja gube na vjerodostojnosti. Čak i veliki Fama uviđa različitost tumačenja dostupnih informacija, preuranjenost ili zakašnjelost odluka temeljenih na dostupnim informacijama te problem dugoga roka u sposobnosti modelskih procjena i investicijskih izbora, što ekonometrijskim modelima procjene tržišta dodatno oduzima sposobnost univerzalnosti ekonomskih pojava (Fama, 1987.).

Posljednja desetljeća, ali i stoljeća, obiluju finansijskim krizama različitih karakteristika, intenziteta i područja pojavnosti. S prosperitetom gospodarstva rastao je investicijski optimizam u smjeru dodanih kapitalnih zarada viših od onih što ih obećava i daje realan sektor gospodarstva.

Slika 1.

PROSPERITETI I KRIZE SVJETSKOGA GOSPODARSTVA



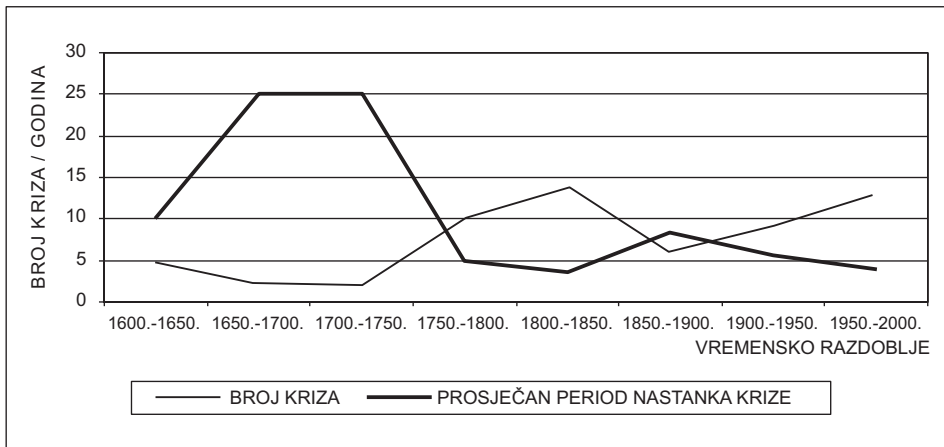
Izvor: Kindleberger, C.P., Aliber, R., (2005), „Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises“, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Nakon induciranog rasta cijena zbog tržišnih špekulacija sljede cjenovna implozija i nadolazeća recesija, tj. kriza. Svima je poznato da se povijest ekonomskih ciklusa ponavlja, ali nepravilnost ritma i složenost zakona investicijskog biheviorizma osporava ekonomskoj znanosti sposobnost otkrivanja budućnosti. U razdoblju od

godine 1800. do 1850. bilo je sveukupno 14 ekonomskih i finansijskih kriza, a u razdoblju 1950.- 2000. bilo je 13 kriza, tj. svakih 3,85 godina moglo se očekivati negativno cikličko kretanje gospodarstva, što nam slijedeća slika zorno ilustrira.

Slika 2.

PROSJEČNA RAZDOBLJA TRAJANJA KRIZA I NJIHOVA UČESTALOST



Izvor: Kindeleberger, C.P., Aliber, R.. (2005), „Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises“, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Izračun autora.

Posljednje desetljeće, kao što se vidi iz prethodne slike, obiluje finansijskim krizama unatoč regulacijskim mehanizmima tržišta i karakteru njegove prozirnosti koji bi morao stremiti općoj ravnoteži ususret njegovoj liberalizaciji i porastu natjecateljstva. Priroda kapital odnosa, porast investicijskih mogućnosti, porast mobilnosti kapitala, finansijski oligopoli koji se stvaraju u uznapredovalim procesima udruživanja i nepredvidivost obrazaca investicijskih ponašanja unose u čvrstinu finansijske stabilnosti i sigurnosti tračak nepovjerenja prema budućnosti opisanoj ekonometrijskim modelima suvremene znanosti o financijama.

Slijedeća je sporna pretpostavka finansijskih modela nepostojanje mogućnosti arbitraže na finansijskim tržištima, a to proizlazi iz karaktera efikasnog tržišta. Pojmom tržišne arbitraže opisujemo praksu korištenja prednosti razlike u cijeni identičnih finansijskih imovina na različitim finansijskim tržištima. Mogućnost ostvarenja neto pozitivnoga finansijskog položaja u procesima kupnji i prodaja identičnih finansijskih imovina na različitim tržištima ukazuje na postojanje

tržišne neravnoteže, a to protagonisti teorije efikasnih finansijskih tržišta ne prihvaćaju, već smatraju da cijene istovrsnih finansijskih imovina na dovoljno efikasnim tržištima konvergiraju prema cijeni ravnoteže.

5. Nove znanstvene paradigme u suvremenoj teoriji o financijama

U posljednjim se godinama razvijaju nove teorijske paradigme koje teže razumijevanju složenih odnosa dinamičkoga kretanja tržišta. Svaki je upravljački proces ovisan o procjeni upravljanih i tržišno neovisnih veličina u horizontu vremena. Ne dopuštajući eksperimente u društvenim odnosima u otkrivanju relevantnih kategorija, sama društvena znanost biva izložena strogim i trajnim kritikama o valjanosti svojih sudova i postavki.

Statistički usvojene distribucije vjerojatnosti pojava od početaka teorijskog poimanja rizika, znanost o financijama prisvaja u tumačenju očekivanih vrijednosti rizičnih varijabli u opisu odnosnog rizičnog položaja. Distribucije vjerojatnosti izraz su povijesnih vrijednosti pojave u vremenskome razdoblju i daju obuhvat mogućih i vjerojatnih vrijednosti pojave na razini izabrane značajnosti procjene. Usvojena hipoteza prema kojoj varijable tržišta ne mogu slijediti logičke procese povijesti daje im karakter slučajnosti i nepredvidivosti u budućnosti vremena. Aktualna finansijska teorija čvrsto je prisvojila aksiom Brownovog kretanja stohastičkih varijabli tržišta u opisu njihovih budućih vrijednosti. Normalnost distribucije događaja temeljna je postavka statističke analize finansijskih varijabli. Ograničene stupnjevima slobode procjene i aproksimacijom vrijednosti samih varijabli teoremima opisa normalne distribucije vjerojatnosti, teorijska distribucija rijetko će savršeno odgovarati stvarnoj distribuciji ekonomskih pojava, naročito ako je interes spoznaja graničnih vrijednosti odstupanja pojava.

Na početku posljednjega desetljeća prošloga stoljeća suočena s nezadovoljavajućim empirijskim provjerama teorijskih postavki i modelskih rezultata, finansijska teorija usvaja nove koncepte u otkrivanju tržišta zasnovane na apsolutno novim teorijskim stavovima o dinamičkim procesima u prirodnim i društvenim odnosima, što možemo sažeti u usvajanju principa teorije kaotičnih zbivanja (Lorenz, 1963.) (Feigenbaum, 1983.), teorije fraktala (Mandelbrot, 1982.), teorije fuzzy logike i teorija nelinearnih odnosa varijabli finansijskoga sustava. U doba znanstvene popularizacije teorijskih misli o kaotičnim gibanjima dinamičkih nelinearnih sustava realno je očekivati njihovo usvajanje u opisu karaktera gibanja vrijednosti finansijskih sustava. Finansijski je sustav dinamičan, stanje mu je promjenljivo u horizontu vremena u kontekstu bilo koje odnosne varijable izraženo u terminima cijene, vrijednosti ili stanja. Promjenljivost stanja

financijskoga sustava, tj. varijabli samoga sustava, nije moguće jednoznačno opisivati promjenom stanja pojava koje sustav objašnjavaju, pa je zato financijski sustav obilježen nelinearnošću promjena stanja i nepostojanjem aditivnih ili multiplikativnih relacija između stanja sustava i promjena odnosnih i opisnih varijabli sustava. Promjena stanja pojedinih nelinearnih sustava može biti opisana egzaktnim odnosima između stanja sustava i promjena vrijednosti odnosnih nezavisnih varijabli, a kod drugih vrijede kaotični odnosi promjena stanja. Nove financijske teorije upravo pretpostavljaju da financijski sustav ima obilježje nelinearnog i kaotičnog sustava u kojem njegove vrijednosti u jedinici vremena ne možemo egzaktno izraziti, ali je u nestabilnosti i neperiodičnosti ponašanja s promjenom uvjeta koji ga opisuju moguće pronaći determinističke zakonitosti koje se mogu kvantitativno i kvalitativno opisati.

Radikalno se odmičući od postojećih stavova prema tržištu, ravnoteži, vrijednosti i riziku, Mandelbrot (Mandelbrot, Hudson, 2004.) iznose svojih deset teza o karakteru financijskih tržišta, što možemo smatrati začecima primjene teorije kaosa u znanosti o financijama:

- tržišta su turbulentna,
- tržišta su rizična, rizičnija nego što to tradicionalne teorije o financijama pretpostavljaju,
- postoji značajnost faktora vremena; velike se zarade i veliki gubici događaju u malim intervalima vremena,
- tržišta obilježavaju oscilacije vrijednosti tržišnih kategorija,
- oscilacija tržišnih vrijednosti događa se u nepredvidivim vremenskim razdobljima,
- globalna tržišta imaju identične karaktere,
- tržišta su neizvjesna, a krize su neizbježne,
- tržišta su nesigurna u procjeni tržišnih kategorija,
- procjena budućih vrijednosti tržišta je gotovo nemoguća, ali je moguća procjena budućih volatilitnosti tržišta,
- na financijskim je tržištima kategorija vrijednosti financijskih imovina podložna ograničenjima.

Do tada vladajuća i samo djelomično korigirana hipoteza o učinkovitosti financijskih tržišta pronalazi svoj nadomjestak u hipotezi fraktalnog tržišta (Peters, 1994.) prema kojoj se pretpostavlja ovo:

- Tržišta su stabilna ako postoji veliki broj investitora i raznovrsnost vremenske strukture investicija što tržištu osigurava prijeko potrebnu likvidnost.
- Raspoložive informacije usmjeravaju tržište u kratkome roku. Investicijski horizont dugoga roka primarno usvaja informacije fundamentalnih analitičkih procesa.

- Ako informacije fundamentalne analize izgube vlastitu vjerodostojnost, investitori u finansijsku imovinu dugoga roka napuštaju tržište ili reinvestiraju u finansijsku imovinu na kratki rok. Ako finansijsko tržište teži jednoobraznosti vremenske strukture investiranja, ono postaje nestabilno. Izostanak investitora dugoga roka uzrok je nestabilnosti proizašle iz manjka ponude likvidnosti tržišnim sudionicima kratkoročne investicijske preferencije.
- Cijene odražavaju sraz očekivanja investitora različitih investicijskih horizonata. Cijene finansijske imovine kratkoga roka manje su stabilne od cijena finansijske imovine dugoga roka zbog nesklada investicijskih anticipacija. Učinci imitacije karakteristični za kratki rok nisu dovoljno značajni u određivanju trenda tržišta dugoga roka.
- Ako cijena finansijske imovine nije vezana uz ciklično kretanje tržišta, kratkoročni se trend neće se prelići u trend tržišta dugoga roka.

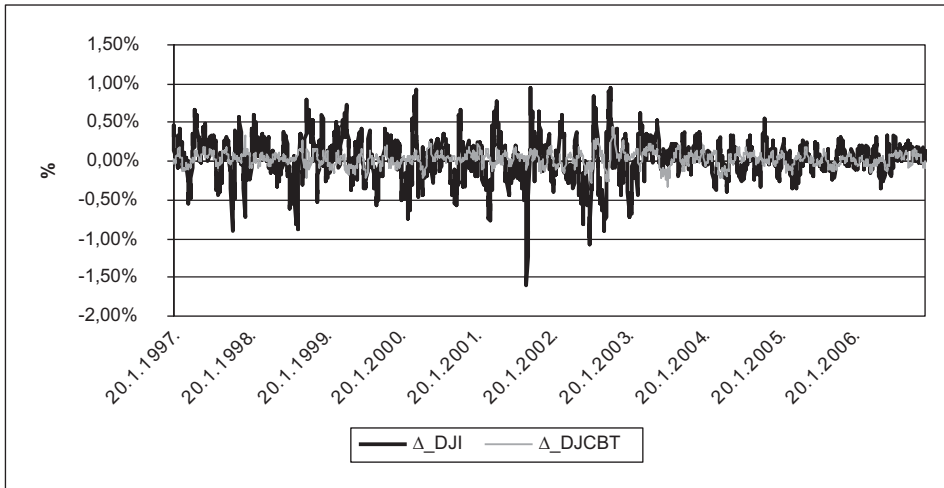
Postojeće teorijske pretpostavke dovode u pitanje tradicionalne i u finansijskoj praksi svuda postojeće i dugovječne modele tržišta i tržišnih odluka. Neovisno o njihovoj sudbini, hoće li dominirati u teorijskoj misli, samo korigirati predstojeće ili nas navesti na preispitivanje vlastitih stavova, doprinos spomenutih teorija u historijskom razvitku znanosti o finansijskima je nedvojbjen.

6. Primijenjeni ekonomski modeli i doprinos novih teorijskih pristupa

Nesumnjiv je doprinos svake teorijske misli u otkrivanju znanstvene istine iz područja njenoga interesa. Kritika dosadašnjih dominirajućih pretpostavki i novi teorijski stavovi o finansijskom tržištu u cijelosti ili pojedinim njegovim kategorijama poticaj je za provjeru svemoćnosti, nemoćnosti ili dostatne korisnosti finansijskih modela u stvarnosti. Finansijsko tržište ima složenu strukturu, a investitori na tržištu često su podijeljeni (Tobin, 1958.). Tržišta različitih finansijskih imovina nejednako su elastična prema promjenama uvjeta i varijabli njihova djelovanja i postojanja. Bujanje cijena pojedinih imovina koje su investitori izazvali svojim iracionalnim anticipiranjem budućnosti, ili čak špekulacijama odavno znanim u potrazi za većim naivcem (Hoyt, 1933.), svevremenska je karakteristika finansijskih tržišta. Eksplozije i implozije cijena nekretnina i vlasničkih vrijednosnih papira u posljednja dva desetljeća prošloga stoljeća javljale su se na tržištima od Dalekog Istoka do Sjedinjenih Američkih Država, ali sudbina promjenljivosti ili korekcije cijena nije univerzalnog karaktera u strukturi imovina čak ni kod istih finansijskih tržišta.

Slika 3.

PROMJENA VRIJEDNOSTI DOW JONES INDEKSA DIONICA
I OBVEZNICA NA TRŽIŠTU SAD – DNEVNE PROMJENE
(20.01.1997. – 29.12.2006.)³



Izvor: REUTERS

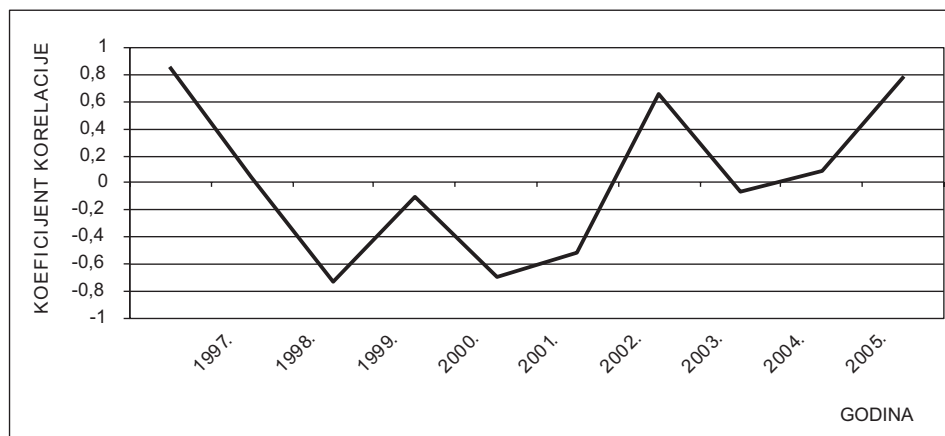
Tržište vlasničkih vrijednosnih papira volatilnije je od tržišta dužničkih vrijednosnih papira, sudimo li prema standardnoj devijaciji dnevnih promjena u promatranom periodu, 0.0027 naspram 0.0009. U razdoblju od 31.07.2001. do 01.10.2001. Dow Jones indeks dionica bilježio je pad od -15,18%, od vrijednosti 10.480,08 na vrijednost 8.888,89 indeksnih poena, a Dow Jones indeks obveznica bilježio je rast od 1,58%, od vrijednosti 138,18 na vrijednost 140,36 indeksnih poena. Statistička značajnost ocjene korelacije vrijednosti Dow Jones dioničkog i obvezničkog indeksa u vremenu je promjenljiva, što nam sljedeća slika i govori.

³ DJI – Dow Jones Industrial Average – indeks tržišta dionica, burza trgovanja NYSE.

DJCBT – Dow Jones Corporate Bond Total Index – indeks tržišta obveznica, burza trgovanja Chicago Board of Trade.

Slika 4.

PROMJENA VRIJEDNOSTI DOW JONES INDEKSA DIONICA I OBVEZNICA



Izvor: REUTERS, Izračun autora

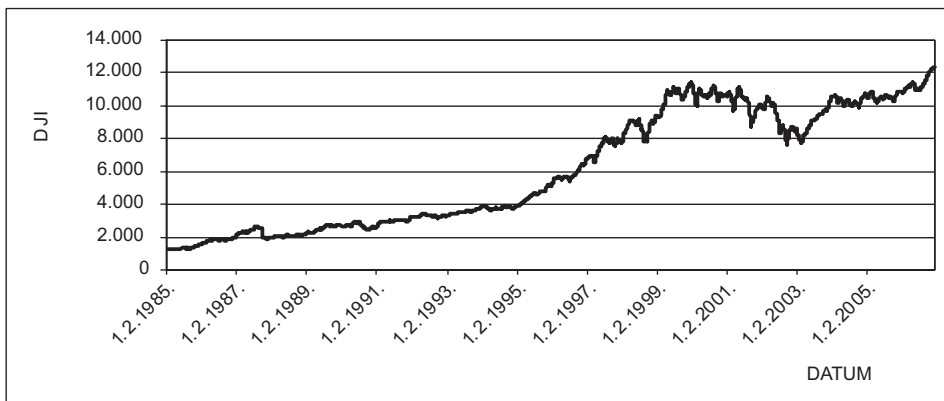
Vrijednost obveznica, uz nepromijenjenu razinu rizika njihova izdavatelja, ovisi o kretanju tržišnih kamatnih stopa, a to relativno visoka negativna korelacija za promatrano razdoblje od -55,46% između kretanja prosječnih tržišnih kamatnih stopa i kretanja indeksa obveznica u mnogome potvrđuje. Karakteristika reverzibilnosti kamatnih stopa prema njihovoj očekivanoj vrijednosti, neovisno o monetarnom ili realnom faktoru promjenljivosti, uzrok je relativne stabilnosti cijena finansijske imovine s fiksnim prihodom, odnosno njihovih oscilacija u predvidivim intervalima tako da maksimalan tridesetodnevni rast Dow Jones indeksa obveznica iznosi 7,09%, a njegov pad -4,83%. Volatilitnost cijena vlasničkih vrijednosnih papira znatno je podložnija krizi ili stresu s finansijskih tržišta pa je maksimalan 30 dnevni rast Dow Jones indeksa dionica 14,81%, a njegov pad -15,31%.

Sintagmu tržišne vrijednosti finansijske imovine potrebno je u navedenom kontekstu preispitati. Vrijednošću finansijske imovine u sadašnjem trenutku jednoglasno smatramo neto sadašnju vrijednost očekivanih novčanih tijekova iz iste gdje je diskontna kamatna stopa prilagođena vremenskoj, rizičnoj i valutnoj strukturi svakoga očekivanog novčanog toka posebice. Sadašnja je vrijednost dužničkih vrijednosnih papira funkcija novčanih tijekova u dimenziji vremena i kamatne stope tržišta. Uz znane i nepromijenjene novčane tijekove, promjena neto sadašnje vrijednosti ovisit će o volatilitnosti tržišnih kamatnih stopa, a empirijska analiza dokazuje bliskost tržišne cijene dužničkoga vrijednosnoga papira i njegove vrijednosti. Cijene vlasničkih vrijednosnih papira odredilo je tržište na

osnovi raspoloživih informacija o emitentu vrijednosnog papira, trenda tržišta, tržišnih špekulacija i pojedinačnih ili skupnih anticipacija. Upravo je to potonje uz bihevioristička tumačenja špekulativnih zanosa odgovorno za sumnju u racionalnost tržišta vlasničkih vrijednosnih papira i u njegovu dovoljnu efikasnost.

Slika 5.

DOW JONES INDEKS DIONICA



Izvor: REUTERS

Teorijska tumačenja vrijednosti dionica iz očekivanih prihoda od dividendi (Russell, Chi-Cheng, 1984.) nisu dovoljno dosljedna u otkrivanju tržišne stvarnosti, a procjena vrijednosti pojedinačnih dionica na osnovi prosjeka tržišta (Sharp, 1964.) korisnost daju jedino u odlukama o tržišnoj arbitraži (Lintner, 1965.).

Sažmemo li teorije, zaključke, kritike i sumnje i zahtjevamo li od finansijskih modela predviđanje tržišnih kategorija u špekulativne svrhe, tada će pouzdanost na dugi rok biti nezadovoljavajuća. Svrhovitost finansijskih modela u zaštiti finansijskoga položaja znatno je učinkovitija, osobito ako imaju zadaću u postojećim uvjetima pronaći optimalan finansijski položaj uz zadovoljavajući prinos, prihvatljiv rizik i uz najveću korist. Široka primjena finansijskih modela jeste u područjima gdje izravni podaci s tržišta izostaju, ali se mogu izvesti i preobraziti iz postojećih zadržavajući stupanj nepristranosti i teorijski nužan izostanak mogućnosti tržišnih arbitraža, poput modela vremenskih struktura kamatnih stopa (Hugston, 1996.), modela krivulja prinosa (McCulloch, 1971.), modela vremenske strukture kreditnog rizika (Fons, 1994.) i sličnih modela iz područja investicijskih odluka, računovodstvenih vrednovanja ili upravljanja

rizicima. Usprkos stoljetnim kritikama, matematički pristup ekonomskim problemima ima snagu dosljednosti, preciznosti i analitičnosti. Ponekad visoka razina apstrakcije može dodatno biti narušena nepoznavanjem teorijske suštine pojava koje izučavamo, njihovih međusobnih odnosa i povijesnih zakonitosti. Teorijska jasnoća određuje cilj matematičkog modeliranja, njegov sadržaj i tehničku formu pri čemu naglasak na realnoj upotrebljivosti ekonomskog modela mora biti prepoznatljiv.

7. Zaključak

U srazu tržišne zbilje i tradicionalnih teorijskih opisa karaktera finansijskoga tržišta kako to opisuje suvremena znanost o financijama, uočava se potreba nadopune osnovnih pretpostavki finansijskih modela o kojima ovise njihov sadržaj, analitička osnova i očekivani rezultat. Posljednjih je nekoliko desetljeća razvitak i empirijska primjena finansijskih modela u procjeni tržišta, u vrednovanju portfelja investicijskih ulaganja, u procjeni rizika i u investicijskom odlučivanju sve značajnija. Njihova apsolutna dominacija i suverenost u potrazi za znanstvenim tumačenjem stvarnosti i anticipaciji budućnosti odavno se osporava. Kritike su usmjerene prije svega na teorijske stavove i na pretpostavljene uvjete o prirodi tržišta, o njegovoj učinkovitosti, o sklonosti cikličkim kretanjima, o natjecateljstvu, o teorijskom formiranju vrijednosti i cijena ili apstrahiranju postojećih odnosa koji narušavaju tržišnu učinkovitost i mobilnost kapitala. Pojednostavnjenje složenih tržišnih odnosa dovodi u pitanje pouzdanost rezultata finansijskih modela. Suvremena znanost o financijama nastoji novim teorijskim stavovima nadopuniti prevladavajuće stavove o tržištu i o tržišnim kategorijama, ponajprije one o apsolutnoj slučajnosti tržišnih varijabli i mogućnosti nastanka i zakonima pojave finansijskih kriza, što dovodi u pitanje osnovnu pretpostavku tradicionalnih finansijskih modela o učinkovitosti finansijskih tržišta koje sada poprima odliku kaotičnosti. Premda je doprinos novih finansijskih teorija očit, njihova široka primjena u finansijskoj praksi izostaje. Jedan je od razloga složenost matematičkih izraza i visoka razina teorijske apstrakcije dinamičkih nelinearnih sustava, kao što je to finansijsko tržište, ali ponajviše u vremenu koje još nije nepristrano prosudilo njihov znanstveni doprinos i empirijsku primjenu.

LITERATURA

1. Bachelier, L. (1900). "Théorie de la Spéculation, Annales Scientifiques de l'Ecole Normale", *Supérieure*, (3), 17: 21 – 86.
2. Einstein, A. (1905). "Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen", *Annalen der Physik*, 17: 549 – 560.
3. Fama, E. (1998). "Market Efficiency, Long Term Returns, and Behavioral Finance", *Journal of Financial Economics*, (49), 3: 283 – 306.
4. Fama, F. E. (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *Journal of Finance*, (2), 25: 383 – 417.
5. Feigenbaum, M.J. (1983). "Universal Behavior in Nonlinear Systems", *Physics*, (7), 1-3: 16 – 39.
6. Fons, J.S. (1994). "Using Default Rates to Model the Term Structure of Credit Risk", *Financial Analysts Journal*, (50), 11-12: 23-32.
7. Graham, B., Dodd, D.L. (1965). *The Intelligent Investor*. New York: Harper & Row
8. Hoyt, H. (1933). *One Hundred Years of Land Values in Chicago: The Relationship of the Growth of Chicago to the Rise in Land Values, 1830–1933*. Chicago: University of Chicago Press.
9. Hughston, L. (1996). *Vasicek and Beyond, Approaches to Building and Applying Interest Rate Models*. London: Euro Brokers.
10. Kindeleberger, C.P., Aliber, R. (2005). *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
11. Lintner, J. (1965). "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Review of Economics and Statistics*, (47), 1:13 – 37.
12. Lorenz, E. (1963). "Deterministic Non-periodic Flow", *Journal of Atmospheric Sciences*, (20), 2: 130 – 141.
13. Malkiel, B.G. (2003). "The Efficient Market Hypothesis and Its Critics", *Journal of Economic Perspectives*, (17), 1: 59 – 82.
14. Mandelbrot, B. B. (1982). *The Fractal Geometry of Nature*. New York: W.H.Freeman
15. Mandelbrot, B. B., Hudson, R.L. (2004). *The (Mis)Behavior of Markets, A Fractal View of Risk, Ruin and Reward*. London: Profile Books LTD
16. McCulloch, J.H. (1971). "Measuring the Term Structure of Interest Rates", *Journal of Business*, (44), 1: 19 - 31.

17. Peters, E.E. (1994). *Fractal Market Analysis, Applying Chaos Theory to Investment and Economics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
18. Sharpe, W.F. (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *Journal of Finance* (19), 3: 425 - 442.
19. Thiele, T.N. (1880). *Sur la compensation de quelques erreurs quasi-systématiques par la méthode des moindres carrés*. Copenhagen: Reitzel.
20. Tobin, J. (1958). "Liquidity Preference as Behavior towards Risk", *Review of Economic Studies*, (25), 1: 65-86.

THEORETICAL DISPUTES OF IMPLEMENTED FINANCIAL MODELS AND NEW SCIENTIFIC PARADIGMS

Summary

Almost all the representatives of the modern financial science use mathematical, statistical and physical tools in practical analyses, theoretical evidences and conclusions. Analytical forms and derived results are based on assumptions and aspects of the financial markets. Market assumptions are important in structuring financial models, as well as in the empirical application of the results. Complexity of the economic system in a multitude of economic and non-economic relations is evident. More simplified market structure could be a cause of the insufficient reliability in regard of financial models contribution. Needs for discovering economic market and searching for connections in changes of the market category result with the new theoretical approaches in financial science, where occurrence and statistically assumed uncertainty are being replaced by the principals of determinism, chaos and theory of complexity. The importance and empirical acceptance of the new theoretical approaches will be validated with time, and its justification, verity, expediency and applicability should be implemented within reality.

Key words: financial modelling, efficient financial market, fractal financial market, chaos theory