

VALIDNOST KVANTITATIVNIH MODELA U FINANSIJSKOJ INDUSTRIJI U KONTEKSTU FINANSIJSKE KRIZE

VALIDITY OF QUANTITATIVE MODELS IN FINANCIAL INDUSTRY IN THE CONTEXT OF THE FINANCIAL CRISIS

SLOBODAN LAKIĆ,
Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet Podgorica

ALEKSANDAR ŽIVKOVIĆ,
Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet

Apstrakt: *Konsenzus postignut na nivou akademskih finansijskih ekonomista o efikasnim tržištima i racionalnom ponašanju investitora ukazao je, makar u kontekstu aktuelne finansijske krize, na potrebu razlikovanja dogme i činjenica. Krak finansijalizacije je posljedica, između ostalog, odsustva naučnog posmatranja ponašanja investitora i bliskog poznavanja funkcionisanja institucija na tržištu. Očigledno je da savršena tržišta predstavljaju konstrukciju ekonomske teorije. Postavke ključnih matematičkih modela, odnosno računovodstvene tehnike - institucionalizovano učenje laureata Nobelove nagrade, kao i empirijska provjera, biće predmet analize u ovom radu, u kojem se polazi od hipoteze da je apstraktnost dokaza bila rezultat proizvoljnih pretpostavki i matematičkih modela.*

Ključne riječi: *hipoteza o efikasnom tržištu, slučajan hod, leveridž, finansijska kriza, savremena teorija portfolija, model vrednovanja kapitalnih sredstava, model za određivanje vrijednosti opcije, vrijednost pod rizikom, bankarstvo, koncept usaglašavanja sa tržištem, pravična vrijednost.*

Abstract: *The consensus reached at the level of academic financial economists on efficient markets and rational behaviour of investors pointed, at least in the context of the current financial crisis, to the need of differentiating between dogma and facts. The breakdown of 'financialisation' is, among other things, a consequence of an absence of scientific insight into the behavior of investors and good knowledge of the functioning of institutions on the market. It is obvious that perfect markets represent a construction of economic theory. The principles of crucial mathematic theories and accounting techniques – institutionalised theory of the Nobel Prize winner, as well as its empirical test, will be the focus of analysis in this paper, starting from the hypothesis that the abstract character of proofs was the result of arbitrary assumptions and mathematical models.*

Key words: *efficient market hypothesis, random walk, leverage, financial crisis, modern portfolio theory, capital asset pricing model, model for option pricing, value-at-risk, banking, mark-to-market concept, fair value.*

JEL Classification: G 21; O 16;

Original scientific paper, Received: November 12, 2010

1. Pristup problemu: nerealističnost pretpostavki i neadekvatnost modela

Koncepti i tehnike (praksa) finansijskog inženjeringa, kao originalnog produkta u uslovima „sivog“ kapitalizma, prouzrokovali su slabljenje i izobličavanje tržišnog mehanizma. Pretenciozno je bilo vjerovanje da kvantitativne finansije zasnovane na modelima uključujući „nove matematičke tehnike“, poput *Black-Scholes-Merton* modela, ustanovljavaju „novi pravac vrednovanja“ koji omogućava da se finansijskim proizvodima određuju validne cijene („pravična vrijednost“). Pomenuto važi i za računovodstvene tehnike kao što je *mark-to-market*. Projektovana neadekvatna regulisanost doprinijela je da novi finansijski produkti (derivati) postanu zamajac destrukcije potencijalno održivog finansijskog sistema. Optimistički pogled na kreditne derivative proisticao je iz mogućnosti njihovog doprinosa snažnom upravljanju kreditnim rizikom. Za te

svrhe bankama su nuđeni softverski proizvodi poput *J.P. Morgan's CreditMetrics* i *Credit Suisse Financial Products' CreditRisk+*.

Opravdana je bila opasnost da bilo što što se koristi za disperziju rizika investitori mogu iskoristiti (nas-tojeći da povećaju prinos) za koncentraciju rizika. Postalo je očigledno da se povećao sveukupni rizik transferisanjem kreditnog rizika van „striktno regulisanih institucija“¹. Kapitalizam „vrijednosti akcionara“ je navodno zahtijevao da odnos aktive prema kapitalu bude maksimiziran. Jedno moguće objašnjenje je da višak kapitala smanjuje prinos na sops-tvena sredstva ili da djeluje kao smetnja za neto dobit po akciji (EPS). Drugo, pak, odnosi se na maksimalni leve-

¹ Napomenimo da agresivne trgovačke aktivnosti nisu bile praćene agresivnim sistemom finansijske regulacije. Tržišta su se pokazala nesavršenim, a regulacije još više. „Fantomaska regulacija“ Nove finansijske arhitekture (NFA) naknadno se posmatra kao neefikasna.

ridž: otimanje za tržišni udio i za maksimalnu moć određivanja cijena u trgovačkim aktivnostima. Velikim finansijskim konglomeratima bilo je dopušteno da procjenjuju vlastiti rizik (i obaveze kapitala) korišćenjem „savremenih“ statističkih tehnika (npr. VAR). Takođe, ovi konglomerati („*isuviše veliki da bi propali*“) su bili fleksibilno regulisani. VaR je tokom 30-ih bio prihvaćen kao mjera tržišnog rizika u trgovačkim portfolijima. VaR se koristio 1922. u obavezama kapitala na berzi u New Yorku (NYSE), koje su se nametale firmama članicama. VaR takođe ima korijene u portfolio teoriji i u nedorađenoj VaR mjeri objavljenoj 1945. kada je L. Leaven ponudio kvantitativni primjer. H. Markowitz i A. Roy su odvojeno 1952. objavili gotovo identične VaR mjere. Kasnije su ovi autori usmjerili svoje VaR mjere za svrhe praktične portfolio optimizacije. VaR mjeru Markowitza zasnovanu na matrici dijagonalne kovarijance razradio je W. Sharp (1963), što je pomoglo kod CAPM. Tokom 80-ih, K. Garbade je predstavio sofisticiranije VaR mjere za procjenjivanje internih obaveza za kapitalom. T. Guldimann je bio jedan od arhitekata novog VaR.

Na osnovu vjerovanja da investitori donose dobro informisane i inteligentne odluke, E. Fama je šezdesetih originalno ponudio Hipotezu o efikasnom tržištu (EMH)². Prema hipotezi, tržišta se posmatraju kao efikasna i racionalna u determinisanju finansijskih cijena. Slobodna tržišta bi mogla biti neefikasna ukoliko investitori ignorišu cjenovno osjetljive podatke. Bilo ko ko koristi ove podatke mogao bi ostvariti velike profite, a tržišta bi izvršila ponovno prilagođavanje postajući opet efikasna. U bilo kom datom vremenu, smatraće se da su cijene pojedinačnih akcija besprekorno određene polazeći od svih poznatih informacija. Obilje informacija i brojnost racionalnih investitora koji lakomo slijede svaku akciju obezbjeđuje prethodno rečeno. Cijene se mijenjaju prilivom novih informacija.

Matematičari Miller-Modiglianijeve teoreme polazili su od nerealističnih (apsurdnih) pretpostavki, i to: savršenih tržišta i znanja, slobodnih transakcija, poreske neutralnosti, indiferentnosti ka gotovini, riziku i zajmovnim uslovima, istog razmišljanja svih igrača, jednakosti akcija i obveznica. Nerealistične premise i pogubne greške karakterisale su Black-Scholesov model: savršena tržišta, nerizične operacije, stalno određivanje cijena, savršeno sprovođenje naloga, racionalni tržišni učesnici koji trenutno reaguju na novosti, cjenovne varijacije usljed lognormalne (*Gaussian*) distribucije, konstantna, nerizična kamatna stopa koja je raspoloživa kao nivelator, volatilitnost cijena akcije koja je konstantna tokom života opcije, ambijent (svijet) kojeg karakterišu nerizične kontrastrane i zakonske izvjesnosti.

Finansijska kriza je teže pogodila mnoge investitore. Investicione firme pretrpjele su značajne gubitke svojih aktiva u uslovima upravljanja rizikom. Standardna devijacija je bila najčešće korišćena mjera rizika u industriji

investiranja. Polazeći od činjenice da standardna devijacija ne predstavlja intuitivni koncept (procjenu rizika) za većinu investitora, smatralo se da VaR unapređuje standardnu devijaciju. Takođe, prihvaćen je stav da VaR nije obavezno lošija od drugih korišćenih mjera rizika, ali je, ipak, uvijek bila sporna³. Menadžeri banaka su se preusmjeravali od upotrebe VaR kao mjere rizika ka korišćenju VaR za upravljanje rizikom. Isključivo oslanjanje na VaR, u kontekstu statistike rizika, bez razmatranja rizika ekstremnih gubitaka vodilo je nerazumnim investicionim poduhvatima. U uslovima ekstremnog leveridža gubici su postajali enormni.

Aktuelna kriza je pokazala da tradicionalni modeli (obrasci) rizika investiranja neadekvatno predočavaju ekstremne događaje (tzv. crne labudove⁴), odnosno rizik. Diversifikacija je pokazala svoje slabosti, nije mogla da spriječi gubitke, a izgleda da princip „isključivo dugo“ nije nepobitan argument kod investiranja. Globalno povezana finansijska tržišta u tekućoj krizi karakteriše nelinearan razvoj. To znači da se strukturne promjene u globalnoj ekonomiji javljaju sve učestalije, što nosi rizik lančanih reakcija i nezadovoljstva na globalnim tržištima kapitala. Nepredvidljivost sa kojom se suočavaju investitori podrazumijeva i raskid sa starim obrascima razmišljanja. Tradicionalni modeli rizika, pogotovo u novonastalim okolnostima, moraju biti podvrgnuti kritičkoj evaluaciji.

2. Teorija efikasnih tržišta – koncept i faličnost

U literaturi je u prethodnim decenijama uglavnom bila zastupljena relativno jednostavna tvrdnja: Tekuća cijena hartija u potpunosti reflektuje sve javno raspoložive informacije. Takođe, ne postoji neiskorišćena javno raspoloživa informacija koja bi dovela do izuzetnog investicionog rezultata. Ako cijene hartija od vrijednosti u potpunosti odražavaju sve raspoložive informacije, tržište kapitala bilo bi efikasno. Prema hipotezi o efikasnom tržištu⁵, u odsustvu potpunih informacija špekulanti mogu da naprave pogrešan izbor (ne baš sistematski) ako su očekivanja racionalna. Ključna tvrdnja neoklasične finansijske ekonomije bila je da tržišta kapitala precizno vrednuju hartije od vrijednosti s obzirom na njihov rizik i prinos. To dalje znači da kupci i prodavci hartija mogu da donesu optimalne odluke pri čemu su riziku izloženi samo oni koji su sposobni da upravljaju njime. Dakle, ukoliko su tržišta efikasna, ne postoji mogućnost da investitori iskoriste informaciju kako bi ostvarili višak prinosa tokom neprekidnog vremenskog perioda. „Višak“ označava nivo

³ Osim banaka i drugih finansijskih institucija, regulatori i rejting agencije koristili su istu analizu (model) kako bi obezbijedile da kompanije raspolazu dovoljnim kapitalom ili da i dalje zaslužuju rejting AAA. U pitanju je bila analiza zasnovana na posmatranju unazad i pogrešnom preciziranju rizika.

⁴ Crni labudovi su metafora za nepredvidljive događaje koji se opiru svim očekivanjima i obaraju najtemeljitiye računane normalne Gausove distribucije. Poslednja finansijska kriza se takođe kvalifikovala kao crni labud koji je oborio tradicionalne investicione obrasce.

⁵ Prema pojedinim autorima (npr. P. Howells i K. Bain, 2005), hipoteza o efikasnom tržištu je samo jedna od aplikacija Teorije racionalnih očekivanja, koju je prvi izložio J. Muth (1961).

² Hipotezu o efikasnom tržištu prvi je prezentirao francuski matematičar L. Bachelier 1900. svojom Teorijom špekulacije, što je bilo ignorisano do 50-ih.

Tabela br. 1: Primjena apstraktne matematike na investicionim tržištima

Godina	Lanreati	Teorija - model	Aspekt problema	Konsekvenca
1952.	Harry Markowitz	Savremena teorija portfolija	Efikasan portfolio u odnosu na relativan rizik	Zamagljivanje funkcionisanja tržišta u stvarnosti
1959.	Merton Miller Franco Modigliani	Teorema Miller-Modigliani	Savršeno tržište kapitala i racionalno ponašanje investitora	Zvanično dopuštena intelektualna osnova finansija 90-ih
1961.	William Sharp	Model odnosa između hartija – Model vrednovanja kapitalnih sredstava	Sistemska i nesistemska rizik i tržišna volatilnost mjerena kao <i>beta</i>	Rizičnost modela kao doprinos finansijskoj krizi u II polovini 90-ih
1973.	(Fischer Black) Myron Scholes Robert Merton	Black-Scholes model (formula)	Hipotetička kalkulacija derivativnih vrijednosti	Eksplodirajući rast finansijskih derivativa

iznad ekvilibrijuma ili zahtijevane stope prinosa, bez obzira na način determinisanja. Tvrdilo se katkad da u takvim okolnostima proces determinisanja cijena hartije pridonosi „pravičnoj igri“. Ograničena verzija modela pravične igre je model slučajnog hoda⁶. Polazeći od stope prinosa, ukupan prinos na hartiju je suma njenih iznosa dividendi (dividende podijeljene sa cijenom) plus bilo koja apresijacija kapitala (ili gubitak). Ako je K stopa prinosa, P_0 kupovna cijena, D_1 dividenda koja se isplaćuje tokom perioda posjedovanja, g stopa apresijacije kapitala:

$$K = D_1 / P_0 + g$$

Uz P_1 kao cijenu u narednom periodu, stopa apresijacije kapitala je promjena cijene podijeljena sa cijenom koja je plaćena:

$$K = D_1 / P_0 + (P_1 - P_0) / P_0$$

U slučaju hartije poput akcije kompanije gdje je poznata dividenda D_1 , stopa prinosa K' (očekivana na početku perioda) neizvjesna je zbog činjenice koja nije dostupna, ali se mogu samo oformiti očekivanja, P_1 . Slijedi:

$$K' = (P_1 - P_0 + D_1) / P_0$$

Budući da teorija o efikasnom tržištu⁷ pokazuje da publika koristi sve raspoložive informacije za formiranje očekivanja budućih događaja, K' je optimalna prognoza K . Kako ova zahtijeva da se izvrši optimalna prognoza P_1 , P_1' mora da bude optimalna prognoza (P_1). Proizilazi:

$$K' = K'' \text{ i } P_1' = P_1''$$

„Ekvilibrijum“ cijena (ili prinosa) predstavljaju one cijene koje produkuju stope prinosa koje su u potpunosti u skladu s onim što publika zahtijeva. Ako je ravnotežni prinos K^* (ekvivalent za K), a odgovarajuća ravnote-

ža cijena P^* , slijedi da ako optimalna prognoza K premašuje K , informisani investitori će željeti da kupe odgovarajuću aktivu kako bi ostvarili benefit od izrazito visokog prinosa. Usljed kupovanja akcije cijene će rasti, a predviđeni prinos padati, sve dok optimalno predviđanje ne bude jednako zahtijevanom ili ravnotežnom prinosu (ako $K'' > K$, $P \uparrow \rightarrow K'' \downarrow$). Ukoliko je ispod onog što investitori zahtijevaju, investitori koji su dobro informisani pokušaću da ostvare korist nastojanjem da izbjegnju kapitalni gubitak (prodavanjem odgovarajuće aktive). Njena cijena će pasti dok optimalno prognozirani prinos raste do nivoa koji tržište zahtijeva (ako $K'' < K$, $P \downarrow \rightarrow K'' \uparrow$).

Analizirajući EMH, F. Black je ispoljio različite poglede. S jedne strane, tržišne cijene odražavaju sve raspoložive informacije u datoj tački vremena. Black (1987) je, pak, formulisao verziju po kojoj je efikasno tržište ono na kojem je cijena unutar faktora od 2 od vrijednosti, tj. cijena je više od polovine vrijednosti, a manje od dvostruke vrijednosti. Po ovoj definiciji, skoro sva tržišta su efikasna gotovo svo vrijeme, što po njemu znači najmanje 90%. Dakle, kod njega je prisutna aproksimacija implicirajući da Black-Scholes model „ne cilja veliku preciznost“. Prema Blacku, tržišna cijena oscilira oko efikasne cijene. Black je bio zagovornik leveridža (pristup „leveridž za sve“): Leveridžovanje aktive u portfoliju dopušta veću diversifikaciju. Portfolio se kontinuirano ponovno procjenjuje i prekomponuje. Ipak, kada su u pitanju tržišta akcija, cijene sadrže mnoštvo informacija („tržišna efikasnost“), što se ne bi moglo reći za cijene na tržištima duga.

Slaba forma EMH apostrofirira da nijedan kupac ili prodavac akcija, obveznica ili drugih finansijskih aktiva ne može ostvariti prekomjerne profite iznad onih koji su normalni za iznos rizika koji proističe iz trgovanja po istorijskoj cijeni i opsegu informacija. Prema polujakoj formi EMH, svi kupci i prodavci su racionalni i nijedan kupac ili prodavac neće pronaći mogućnost za izuzetne profite trgovanjem bilo kojom javno raspoloživom informacijom, koja bi im pomogla da vrednuju finansijske aktive. U skladu sa jakom formom EMH, tekuće cijene finansijskih aktiva reflektuju sve informacije (javne i privatne), koje posjeduju „insajderi“, koje su bitne za vrijednost ovih finansijskih instrumenata. Empirijski dokaz ne podržava jake forme hipoteze. Prema W. Freemanu (1995), niske P/E akcije imaju veće prinose, a veći prinosi ne mogu biti rezultat veće *beta*. Nova finansijska arhitektura je uspostav-

⁶ Ideja slučajnog hoda, koja je povezana sa EMH, zasniva se na logici da ako je tok informacija nesmetan i informacija se trenutno odražava na cijene akcije, sutrašnja promjena cijene odražavaće samo sutrašnje novosti i biće nezavisna od promjene cijena danas. Kako je novost po definiciji nepredvidljiva, rezultirajuća promjena cijena mora da bude nepredvidljiva i slučajna. Cijene time u potpunosti odražavaju sve poznate informacije pa će i neinformisani investitori ostvariti stopu prinosa kao i upućeni.

⁷ Fama je 1965. publikovao svoju disertaciju obrazlažući hipotezu slučajnog hoda. P. Samuelson je objavio dokaz za verziju hipoteze efikasnog tržišta. Fama je 1970. prezentirao i teoriju i dokaz za hipotezu.

ljena na suštinskom vjerovanju u savremenim finansijskim ekonomijama da su neregulirana tržišta kapitala „efikasnija“. Teško je složiti se sa propozicijom o efikasnosti tržišta. Naime, ukoliko cijene hartija ne reflektuju sve javno raspoložive informacije, tržišni pritisci će ih brzo prinuditi da to postignu. R. Flood i P. Garber (1994) su okarakterisali model efikasnih tržišta pogrešno specificiranim. Nakon evidentnih uzroka i posljedica krize, pojedini autori (npr. J. Crotty, 2008) objašnjavaju da je ovaj „kamen temeljac“ Nove finansijske arhitekture zasnovan na potencijalno nerealističnoj pretpostavci i da nema uvjerljivu empirijsku podršku. Time je, po njima, naučni doprinos NFA „*zuprepašujuće slab, a njegova slavljenička narativnost potpuno uzdrmana*“. Tvrdnja da tržišta kapitala vrednuju rizik optimalno čak ne odgovara ni u načelu hartijama neprodatim na tržištu.

Subjektivnost finansijskih teorija dolazi do izražaja upravo kod hipoteze o efikasnom tržištu. Apsolutna tržišna efikasnost je nemoguća. Prije svega, nemoguće je ustanoviti koja bi akcija bila vrijedna u uslovima efikasnog tržišta polazeći od toga da balans investitora različito vrednuje akcije. Naime, jedan investitor je u poziciji da traži potcijenjene tržišne mogućnosti, a drugi procjenjuje akciju na osnovu njenog potencijala rasta. Ovi investitori već postižu različite procjene o pravičnoj tržišnoj vrijednosti. Relevantnost i validnost teorije u savremenom ambijentu investiranja može se procijeniti i na osnovu stava da je kompletan svijet investitora profitabilan ukoliko je jedan investitor profitabilan, što u stvarnosti ne predstavlja obavezan slučaj. Ukoliko nijedan investitor ne bi imao jasnu prednost u odnosu na drugog, ne bi se ostvarivao rang godišnjih prinosa u, na primjer, industriji investicionih fondova od značajnih gubitaka do 50% ili više profita.

Prema hipotezi nijedan investitor ne bi mogao da „tuče“ tržište, ali je u stvarnosti mnogo primjera investitora (npr. W. Buffett) koji konzekventno ostvaruju pomenuto. Bez obzira što Fama nije apostrofirao da će efikasno tržište biti 100% efikasno svo vrijeme, nije striktno definirano koliko je vremena potrebno da se cijene vrte na pravičnu vrijednost⁸. Automatizacija investicija zasnovana na striktnim matematičkim ili fundamentalnim analitičkim metodama ne eliminiše činjenicu da ljudi donose odluke pri čemu su prisutne greške. Tržišna efikasnost ne zadovoljava kriterijume koje je potrebno da ispunjava savršena efikasnost. Određivanje cijena akcija bi trebalo da bude u sistemu univerzalno prihvaćenih sistema analize, univerzalne brzine i naprednog pristupa analizi. Prilikom donošenja odluka o investiranju neophodno je apsolutno odsustvo ljudskih emocija, a investitori bi trebalo da prihvate da su njihovi rezultati identični onim kod ostalih učesnika na tržištu. Vjerovanje u efikasna tržišta dominiralo je ekonomskom politikom i finansijskom regulacijom u anglosaksonskom svijetu, ali sve više i širom svijeta. Teorija o efikasnom tržištu se može preciznije (uže) posmatrati kao

teorija o efikasnom bankarstvu. Obnovljeno istraživanje i kritičizam hipoteze rezultat su globalne finansijske krize. Prema jednom mišljenju (npr. Fama), hipoteza je potvrđena tokom krize, a tržišta nisu bila posljedica već žrtva recesije. S druge strane, ukazuje se da je hipoteza odgovorna za nedavnu finansijsku krizu. Takođe, hipoteza se može posmatrati kao beskoristan način da se istraži kako tržišta funkcionišu u stvarnosti. Podrška hipotezi dovela je do toga da finansijski lideri izvrše „*bronično potcjenjivanje opasnosti pucanja mjehura aktivne*“. Prisutno je mišljenje da EMH nije predvidjela krizu i da je njen krah „značajan događaj“.

Polazeći od paradigme Slučajnog hoda, investitori po definiciji ne mogu da „tuku“ slučajno tržište, s obzirom da se cijene nikada ne mogu predvidjeti od jednog trenutka do sljedećeg. Tokom 70-ih i 80-ih, koncept slučajnog hod-teorija efikasnih tržišta dominirala je u ekonomiji. Otada, dosljedni istraživači sve više su je odbacivali polazeći od brojnih berzanskih anomalija koje su kontradiktorne hipotezi. Apostrofira se Hipoteza o neefikasnom tržištu (IEH) kao teorija koja je u skladu sa realnošću tržišta. Tokom 90-ih, biheviorističke finansije su diskreditovale Teoriju racionalnog investitora. Mnoge studije su pokazale da investitori u realnom svijetu nisu racionalni i da dosljedno prave ozbiljne greške u ocjenama⁹. U skladu sa pomenutim hipotezama, umjesto nasumičnosti postoje logički redovni finansijski obrasci.

K. Yuan, L. Zheng i Q. Zhu su u radu „*Are Investors Moonstruck? Lunar Phases and Stock Returns*“ istraživali vezu između lunarnih faza i berzanskih prinosa u 48 zemalja. Utvrdili su da su prinosi niži u danima oko punog mjeseca nego u danima oko mladog mjeseca. Magnituda razlike prinosa je 3% do 5% godišnje polazeći od analize dva globalna portfolija: ravnomjerno ponderisanog i vrednosno ponderisanog. Razlika prinosa nije rezultat promjena berzanske volatilnosti ili obima trgovanja. Autori pokazuju da se lunarni efekat ne objašnjava objavljivanjem makroekonomskih indikatora, niti je pod uticajem glavnih globalnih šokova. Takođe, lunarni efekat je nezavisan od drugih anomalija koje su povezane sa kalendarom poput Januarskog efekta, efekta praznika (uključujući lunarne praznike), kalendarskog mjesečnog efekta i efekta dana u nedjelji.

Intelektualna dominacija EFM početkom 21. vijeka postala je mnogo manje univerzalna, uz vjerovanje da su cijene akcija makar djelimično predvidljive. Istraživači su, kao uostalom i investitori, teoretski i empirijski osporili hipotezu o efikasnim tržištima (psiholozi D. Kahneman, R. Thaler, A. Tversky, P. Slovic). Prema biheviorističkoj ekonomiji, nesavršenosti na finansijskim tržištima mogu se pripisati kombinaciji spoznajnih pristrasnosti poput pretjeranog samopouzdanja, prekomjerne reakcije, reprezentativne i informacione pristrasnosti, i raznih drugih predvidljivih grešaka u procesima rasuđivanja i obavještanja. Pomenute greške su dovele do toga da mnogi

⁸ Fama je teorijom efikasnog tržišta doprinio kreiranju okruženja koje je stvorilo mogućnost globalne finansijske krize. Teorija predstavlja "moralni kišobran", osnovu za pohlepu, predatorsko ponašanje, nekompetentni korporativni menadžment, deregulaciju.

⁹ Npr. hipoteza Mjesec-Sunce zasnovana na obrascu (ciklusu panike) 9/56 godina i ciklusima mjesec-sunce pokazuje se kao pristup koji je osporio koncept slučajnog tržišta.

investitori izbjegnju vrednovanje akcija i kupuju rastuće akcije po visokim cijenama. Oni koji su tačno rezonovali profitirali su iz jeftine kupovine hartija koje su bile potcijenjene i znatne prodaje rastućih hartija.

Kritike o efikasnosti se slažu u tome da je bilo nekoliko primjera u bliskoj istoriji tržišta (tržišni slom 1987. i Internet „mjehur“ 2000) sa ubjedjivim dokazom da racionalni investitori ne bi mogli da odrede tržišne cijene, odnosno da psihološki uzroci neizostavno imaju dominantnu ulogu. Nemoguće je isključiti postojanje bihejviorističkih i psiholoških uticaja na određivanje cijene na tržištu akcija. B. Malkiel (2003), pak, ističe da bi, pored relevantnosti psiholoških faktora u oštrom padu cijena akcija tokom oktobra 1987, bilo pogrešno odbaciti značajan uticaj eksternog ambijenta. Ovaj faktor mogao bi da pruži sasvim racionalno objašnjenje za značajan pad odgovarajuće vrijednosti običnih akcija. Internet mjehur krajem prethodne decenije predstavlja jasan dokaz bihejviorista o iracionalnosti tržišta. Malkiel ipak apostrofirira da svakako nije bilo arbitražnih povoljnih prilika za racionalne investitore prije pucanja mjehura.

3. Konzistentnost modela vrednovanja kapitalnih sredstava

Korporativno upravljanje i tržišta za investiranje bili su pod uticajem štetnih efekata Miller-Modiglianijevih teorijskih postavki. Teorijska vrijednost akcija je povećavana fokusiranjem na vrednovanje redovnih akcija metodom diskontovanja budućih profita umjesto dividendi, i to korišćenjem tržišnih kamatnih stopa umjesto sopstvenih očekivanja investitora. Time su opravdavana izrazito visoka P/E racija, a menadžeri korporacija su dobili podsticaj da „naduvavaju“ finansijske izvještaje. Cilj je bio da se poveća vrijednost opcija akcija. Kada je Veliki Mjehur bio pri vrhuncu sredinom tekuće decenije, teoretičari i trgovci na Wall Streetu su ukazivali, u skladu sa MM teorijom, da akcije još uvijek imaju nisku cijenu. MM teorija je takođe „dokazala“ da struktura kapitala firme nije relevantna pa je ustoličen leveridž prihvatanjem tereta visokog duga u odnosu na sopstveni kapital.

Stvorena je „teorijska osnova“ za averziju akcionara ka dividendama i prihvaćen ukupan prinos kao poželjan način za mjerenje uspješnosti ulaganja. Preferiraju se kapitalne dobiti uključujući i dobiti koje su rezultat manipulisanja ponovnim otkupom akcija. Povećala se rizičnost i nestabilnost običnih akcija prekidom povezanosti prinosa dividende u gotovini sa prinosom na obveznicu. Teorijski je prihvaćeno odvajanje upotrebe sredstava od uslova finansiranja, čime je omogućeno da se akcijski kapital supstituiše sistemom rolovera bankarskih zajmova. Ovakav rizičan model u bankarstvu je bio uzrok finansijske krize u Aziji 1997. Koncept (formulu) D. Williamsona o vrednovanju akcija, zasnovan na diskontovanom toku dividendi korporacije, odbacio je W. Sharp.

Sharp je supstituisao ideju „tržišnog prinosa“ i definisao ciljeve investiranja na osnovu kratkoročnog ukupnog prinosa. Pritom, rizik se posmatra kao statističko odstupanje cijena određenih hartija od tržišnih prosjeka.

Sharp je dalje razradio tezu Markowitza o izboru portfolija. Savremena portfolio teorija (MPT) koristi mjere tržišne volatilnosti poput *beta* kako bi se izvršio odabir portfolija na način kojim bi ukupna volatilnost portfolija bila manja od volatilnosti pojedinih akcija. Time bi rizik menadžera portfolija bio navodno redukovan. Problem je u tome što MPT ne nudi zaštitu dugoročnim investitorima u njihovom pokušaju da prenesu štednju za povlačenje (*retirement*) u periodu dužem od dvadeset do trideset godina. Napomenimo da su osnovne pretpostavke modela CAPM i MPT „savršena tržišta“ i „racionalni investitori“.

U uslovima CAPM, $E(R_i)$ mjeri očekivani prinos na i -tu aktivu, a $E(R_M)$ označava očekivani prinos na cjelokupni tržišni portfolio:

$$E(R_i) = R_F + \beta_i [E(R_M) - R_F]$$

β_i je mjera izlaganja riziku pojedinačne aktive ili portfolija aktiva u poređenju sa izlaganjem riziku ukupnog tržišnog portfolija, R_F je bezrizična kamatna stopa. β je jednaka kovarijansi (*Cov*) između prinosa pojedinačne aktive ili portfolija aktiva (R_i) i prinosa na cjelokupni tržišni portfolio aktiva (R_M), podijeljeno sa varijansom prinosa ukupnog tržišnog portfolija (*Var*). β je poznata i kao mjera sistematskog rizika aktive ili portfolija aktiva, kada jednostavnom diversifikacijom ne može biti eliminisan rizik s kojim se suočava ukupno tržište aktive. Izraz $\beta_i[E(R_M) - R_F]$ mjeri premiju rizika (nagradu za preuzimanje rizika) koju će tražiti investitori na tržištima novca i kapitala prije nego što budu spremni da kupe i drže rizičnu aktivu ili portfolio rizične aktive umjesto držanja nerizične aktive.

Kao koristan pokazatelj budućeg prinosa hartije primjenjivao se racio cijena akcije prema knjigovodstvenoj vrijednosti, definisan kao vrijednost aktiva firme minus pasiva, podijeljeno sa brojem akcija u opticaju. Nizak odnos se posmatrao kao još jedno obilježje tzv. vrijednosti akcijskih hartija. E. Fama i K. French (1992) su smatrali da veličina C/KV skupa predstavljaju čvrsto objašnjenje budućih prinosa, kao i da je taj efekat važan na mnogim svjetskim tržištima. U skladu sa takvim pristupom postavilo se pitanje efikasnosti tržišta ukoliko se prihvati CAPM. Istraživanja tokom 90-ih nisu obavezno uključivala neefikasnost već su ukazivala na neuspjeh CAPM da obuhvati sve dimenzije rizika. To je upravo slučaj sa raciom C/KV koji može da odražava još jedan faktor rizika vrednovan na tržištu.

Fama i French (1993) su smatrali da je trofaktor-ski model određivanja vrijednosti aktive, koji uključuje C/KV , adekvatan nivelator za anomalije koje bi trebalo mjeriti. Magnituda aktuelne finansijske krize predstavljala je svojevrsan test za pomenuto. Izrazito pojednostavljenje složenog tržišta podrazumijeva uključivanje faktora *beta* kako bi se uporedili prekomjerni prinosi portfolija sa prekomjernim prinosima tržišta kao cjeline. FF modelom polazi se od boljeg uticaja dvije klase akcija od tržišta kao cjeline: malih poklopaca i akcija sa visokim knjigovodstvena/tržišna vrijednost (BM racio, kontekst vrednovanih akcija (*value stocks*) koji se razlikuje od rastućih akcija). Ova dva faktora se dodaju CAPM kako bi prikazali izlaganje portfolija pomenutim klasama:

$$r = R_f + \beta_3(K_m - R_f) + \beta_4SMB + \beta_5HML + \alpha$$

gdje je r stopa prinosa portfolija, R_f nerizična stopa prinosa, K_m prinos cijelog akcijskog tržišta. β označava tri faktora i razlikuje se od klasične β zbog dva dodatna faktora. SMB označava „malo (tržišna kapitalizacija) minus veće“, a HML „veće (KV/C racio) minus manje“. Ova dva elementa formule mjere istorijske prekomjerne prinose malih poklopaca nad velikim poklopcima i vrednovanih akcija nad rastućim akcijama. Odgovarajući koeficijenti β_4 i β_5 determinisani su linearnim regresijama i mogu imati i pozitivne i negativne vrijednosti. Naglašavano je da CAPM model objašnjava u prosjeku 80% prinosa diversifikovanih portfolija, a FF trofaktorski model preko 90%. U skladu sa premisom MPT, postoji tržište (savršeno) gdje nijedna osoba ne može uticati na cijenu jer postoji mnogo učesnika. Činjenica je da je tržište za određenom akcijom obično monopolno, odnosno da skoro uvijek postoji jedan emitent koji može da kreira ili otkupi specifičnu hartiju. Dakle, manipulisanjem cijenama hartija bave se: emitenti otkupom; specijalisti na berzi smanjenjem fluktuacija na tržištu; centralne banke kupovinom i prodajom državnih obveznica kako bi određivale kamatne stope; samo tržište pravilima koja obuzdavaju trgovanje kada se cijene mijenjaju brže nego što bi izgledalo. U takvim okolnostima cijene ne mogu biti slučajne i ne postoji racionalno objašnjenje zašto bi *beta* za akciju danas bila ista sutra. U osnovi ovog je špekulativni manir menadžera u nastojanju da se maksimiziraju „papirni“ profiti na portfolio akcija.

CAPM je izveden iz savremene teorije portfolija i predstavlja model vrednovanja akcija. Kritičizam CAPM modela se odnosi na pretpostavke na kojima se zasniva, testova koji ne mogu da pokažu da model opisuje što se stvarno dogodilo, kao i poteškoće postizanja najboljih procjena za input u modelu. Model mjeri rizik na poseban način i time zahtijeva izrazito eksplicitne pretpostavke. Problem je što su pretpostavke modela izvedene iz EMH i MPT. Takođe, testovi su ukazali na ozbiljnu sumnju u validnost modela. Analiza Fama-French je pokazala da bazično nema podrške za centralni rezultat CAPM o pozitivnom odnosu između očekivanog prinosa i globalnog tržišnog rizika (kvantifikovanim tzv. *beta* parametrom). U poređenju sa ostalim varijablama, poput tržišne kapitalizacije i racija knjigovodstvena vrijednost/tržišna vrijednost, model pruža slabiju eksplanatornu moć.

CAPM je statički model u kojem se pretpostavlja da su očekivani prinosi na akcije konstantni. Model u suštini ne objašnjava ove prinose polazeći od čvrstih pretpostavki, što znači da nedostatak kod jedne od njih dovodi do promašaja modela. Istraživanja su pokazala (npr. H. Guo, 2004) da model nije uspio da objasni predvidljivost prinosa na tržištu akcija jer su kovarijanse kod prognoziranih varijabli takođe važna determinanta prinosa na tržištu. Fama i French (1996, 2004) su zaključili da: njihov trofaktorski model nije uspio da objasni momentum efekat; iracionalnost investitora i nerealistične pretpostavke CAPM (npr. jedinstven faktor rizika ili transakcioni troškovi) predstavljaju razlog za neuspjeh modela. Momentum se odnosi na prinose na kumulativne akcije u godini koja

prethodi uobličavanju portfolija. Carhartov četvorofaktorski model proširuje FF model sadržeći dodatni momentum efekat (MOM).

4. Empirijski rezultat teorije određivanja vrijednosti opcije

Black je kreirao model za akcijske varante koji je obuhvatao kalkulaciju derivativa. Cilj je bio da se izmjere promjene diskontne stope u zavisnosti od vremena i cijene akcije. Black i M. Scholes su unaprijedili verziju modela vrednovanja opcija A. Bonessa¹⁰. Doprinos originalnom modelu sastoji se u formi dokaza da je bezrizična kamatna stopa tačan diskontni faktor, uz odsustvo pretpostavki koje se odnose na preferencije rizika investitora. Pretpostavke Black-Scholes modela su: odsustvo dividendi¹¹; mogućnost realizovanja opcija samo datumom isteka (*expiration*); nemogućnost predviđanja smjera tržišta („slučajan hod“); neobračunavanje provizija na transakciju; konstantnost kamatne stope; normalno distribuiranje prinosa na akcije, što podrazumijeva konstantnost volatilnosti tokom vremena. Dizajnirana je matematička formula za vrednovanje opcije¹² kao funkcija određenih varijabli: opšte cijene akcije, cijene izvršenja, volatilnosti, vremena do isteka, dividende koja se plaća, tekuće bezrizične kamatne stope:

$$C_0 = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

gdje je

$$d_1 = [\ln(S_0/X) + (r + \sigma^2/2)T] / \sigma\sqrt{T} \quad i$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

C_0 je tekuća vrijednost opcije, S_0 je tekuća cijena akcije, $N(d)$ je vjerovatnoća da će slučajno pomjeranje od standardne normalne distribucije biti manje nego (d), X je cijena izvršenja opcije, e je 2.71828, osnova prirodne logaritamske funkcije, r je bezrizična kamatna stopa, T je vrijeme do dospijeca opcije (u godinama), \ln je prirodna logaritamska funkcija, σ je standardna devijacija od ukupne stope prinosa na akciju na godišnjem nivou. Problematičnost modela se prepoznaje činjenicom da bezrizična stopa i volatilnost fluktuiraju u skladu sa tržišnim uslovima. U suštini ne postoji bezrizična kamatna stopa jer najsigurnije investicije nose veoma mali nivo rizika. Dodatni problem je u pretpostavci da su cijene akcija trajne i da se velike promjene ne dešavaju. Model pogrešno vrednuje opcije koje uključuju akcije sa visokom dividendom. Takođe, modelom se vrši precjenjivanje u situaciji van novca (*out-of-the-money*), odnosno potcjenjivanje u situaciji u novcu (*in-the-money*). Nedostatak modela je što analitičari mogu samo da procijene volatilnost akcija umjesto direkt-

¹⁰ N. Taleb i E. Haug (2010) su dokumentovali da Black-Scholesova formula nije ni najmanje Scholesova, odnosno da je ignorisana literatura praktičara i matematičara (npr. E. Thorp) koji su razvili sofisticiraniju verziju formule.

¹¹ Iako originalni Black-Scholesov model ne razmatra dividende, prošireni model koji je predložio Merton 1973. obuhvata godišnju dividendu. Ovaj model nije šire korišćen kao Black-Scholesov model jer sve kompanije ne plaćaju dividendu.

¹² Model pretpostavlja evropski stil opcije koje se mogu realizovati samo određenog dana (*expiration date*).

nog posmatranja, kao što je slučaj sa ostalim inputima. Polazeći od ograničenja modela, razvijena je varijanta modela – ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*), koja zamjenjuje konstantnu volatilnost stohastičkom (slučajnom) volatilnošću.

Pojedini autori ukazuju da je model postao sastavni dio tržišnih konvencija – zajednička praksa za obuhvatanje volatilnosti. Dakle, Black-Scholesova formula pokazuje se izvitoperenom na tržištima. Model koji je bio poznat i kao „portfolio osiguranje“, kako bi oslobodio trgovce cjelokupnog tržišnog rizika, ne može sasvim precizno modelirati realni svijet. Black-Scholesov uticaj se proširio na „najfantastičnije načine“. Krajem 2006, prema BIS, bilo je oko 415 triliona dolara u derivativima, odnosno toliko triliona u hartijama za koje nije u potpunosti zadovoljen model određivanja vijednosti. Ovome se dodaju trilioni u berzanskim opcijama, opcijama akcija zaposlenih, hipotekarnim obveznicama i mnogim drugim instrumentima, od kojih je većina vrednovana korišćenjem neke Black-Scholes verzije.

Scholes i Merton su radili na razvijanju matematičkih modela za određivanje vrijednosti opcije u skladu sa idejama MPT i uz produbljivanje CAPM. Osim nerealističkog finansijskog teoretskog pristupa i operativno su zaokružili angažman učestvovanjem u impresivnoj propasti LTCM. Formula je dobila praktično utemeljenje u ovom slučaju, i to prodajom dugoročnih opcija na evropskim i američkim berzama. U skladu sa formulom, cijene opcije su 1998. ukazivale na izrazito visok stepen buduće nestabilnosti od oko 22%. Banke su optimistički kupovale opcije od LTCM-a kako bi se zaštitile od većeg stepena nestabilnosti. U LTCM-u su smatrali da tržišno neutralni fond neće biti pogođen većim promjenama cijene važnijih akcija. Ipak, tržišta akcija su doživjela pad, nestabilnost se povećala (umjesto smanjila) i LTCM je doživio pad.

Faličnost modela Blacka i Scholesa ukazuje da je ozbiljno prihvatanje formule za vrednovanje opcije i kao osnovne za visoko leveridžovana trgovanja predstavljalo „kladenje na ekstremno nestabilnu strukturu“. Još 1987. se pokazalo da je logika modela irelevantna u realnom svijetu lomova i panika. Kada su, naime, tržišta krahirala i kada nije bilo spremnosti za kupovinu, nemoguće je bilo prodati kratko. Ako mnogo investitora pokušava da rasproda akcije kada tržište pada, stvorili su veliki problem koji nastoje da izbjegnju. Želja za prodajom dovodi tržište do nižeg nivoa inicirajući dalju želju za prodajom. U krajnjem, tržište se dovodi u poziciju slobodnog pada bez dna, što se upravo dogodilo oktobra 1987. Očito da je model kreirao tržište, odnosno da su tržišta slijedila modele pretpostavljajući da bi Black-Scholesov model mogao da postigne pravično vrednovanje.

Black-Scholesova formula bila je najšire korišćeni metod za vrednovanje opcija. Validnost pretpostavki u modelu je problematična ili slaba. Stoga, teoretske vrijednosti nisu uvijek precizne. Jedan od nedostataka formule je u pretpostavci da vjerovatnoće budućih cijena osnovne hartije slijede normalnu distribuciju. Ipak, šira upotreba metoda stvara mogućnosti trgovcima i arbitražerima koji mogu da izvrše složenije modeliranje kada je to potrebno.

Tržišta se obično kreću na način koji nije konzistentan sa hipotezom slučajnog hoda, a volatilnost nije konstantna. Model pretpostavlja da su tržišta savršeno likvidna, uz mogućnost kupoprodaje (akcije, obveznice ili dijela) u bilo kom datom vremenu. Black-Scholesov model je označio početak savremene ere finansijskih derivativa, od kojih su pojedini označeni kao „oruđa za masovnu destrukciju“.

5. Vrijednost pod rizikom kao standard bankarske industrije

Statistički modeli za mjerenje kreditnog rizika kod banaka su empirijski modeli koji bazično ne pružaju logičko (ekonomsko) obrazloženje krize dužnika. U zavisnosti od subjektivne procjene analitičara zavisi i uključivanje finansijskih indikatora u model. Linearna zavisnost između varijabli, na kojoj se zasnivaju statistički modeli, predstavlja još jedan ozbiljan nedostatak. Funkcije kvadratnog, eksponencijalnog ili nekog drugog oblika ukazuju na značajna odstupanja. Istorijski podaci u pojedinim vremenskim trenucima koriste se kao računovodstveni podaci. Ne obuhvataju brze promjene koje mogu da nastanu između perioda za koje postoje računovodstveni podaci. U aktuelnoj finansijskoj krizi, trend je bio osnova velikog broja projekcija mogućnosti otplate. Trend je bio zasnovan na prošlim podacima, bez adekvatnog sagledavanja budućnosti. Očigledno je da prošla performansa ne može predvidjeti buduću performansu.

VaR modeli su nastali kao rezultat rasta trgovačkih aktivnosti i potrebe učesnika na tržištu da razviju pouzdane tehnike mjerenja rizika usljed primjera nestabilnosti na finansijskim tržištima. Pošlo se od toga da VaR modeli mjere tržišni ili cjenovni rizik portfolija finansijskih aktiva. Prisutan je svakako rizik da će tržišna vrijednost portfolija pasti kao rezultat promjena kamatnih stopa, deviznih kurseva, cijena akcija, ili cijena roba. Ovim modelima se obuhvata nekoliko komponenti cjenovnog rizika u jedinstvenu kvantitativnu mjeru mogućih gubitaka tokom određenog vremenskog horizonta. Dakle, postavljen je cilj da se jednim brojem izrazi tržišni rizik ukupnog portfolija. Bazelski komitet za bankarsku superviziju prihvatio je primjenu takvih modela polazeći od kvalitativnih i kvantitativnih standarda¹³.

Pristup prognoziranja rizika zasnovan na internom rejtingu, koji opet polazi od VaR, zanemario je ključne aspekte rizika na finansijskim tržištima. Pretpostavljao je da akcije banke oslonjene na prognoziranje buduće volatilnosti ne utiču na ovu volatilnost, što se pokazalo netačnim. Finansijski rizik se kreira tržišnim ponašanjem svih agenata uključujući banke koje prognoziraju svoje rizike. U periodu finansijskih kriza očekivanja o padu cijena izazivaju veće prodaje što ubrzava pad cijena. U kriznim okolnostima, takođe, pojedina specifična finansijska tržišta poput fjučersa ili CDS mogla bi prestati da funkcionišu. Razlog je pozicioniranje svih trgovaca na istoj strani tržišta, uz drastične reperkusije na cijene i volatil-

¹³ Očigledno je da bi standardi razumijevanja VaR trebalo da obuhvate diskusiju o riziku ekstremnih gubitaka, stavu investitora prema riziku i strategijama za upravljanje trade-offom rizik-prinos.

nost. Regulacije zasnovane na VaR u takvim okolnostima mogle bi imati neželjene posljedice, posebno uzimajući u obzir razlike trgovaca u pogledu sklonosti (averziji) ka riziku¹⁴.

Ranija kritika VaR mjera u formi „debate o VaR“ odnosi se na činjenicu da različite VaR implementacije donose nekonzistentne rezultate, da je VaR mjera rizika konceptualno pogrešna, odnosno da šira primjena VaR nosi sistemske rizike. Bederov pristup (1995), zasnovan na MonteCarlo i istorijskim VaR mjerama, je istorijski važan prikazujući VaR „privlačnim, ali opasnim“. Praktično istraživanje koje su sproveli C. Marshall i M. Siegel (1997) primjenom RiskMetrics linearne VaR mjere podrazumijevalo je dobijanje identičnih rezultata, što se nije dogodilo. Kritika VaR Taleba (1997) polazi od toga da prirodno sažimanje kompleksnih faktora ne utiče samo na ispravnost mjere. Pojednostavljenje bi moglo da rezultira distorzijama u pogledu poništenja vrijednosti mjerenja. Najnekorektniji efekat VaR je dopuštanje pojedincima koji nisu nikad bili izloženi tržišnom riziku da izraze svoje mišljenje o problematici.

VaR obuhvata samo rizike koji se mogu kvantifikovati i ne mjeri rizik likvidnosti ili operativni rizik. Nije dan VaR model nije u potpunosti siguran. Nevalidnost pretpostavki u svim okolnostima vodi kompromitaciji rezultata¹⁵. Potencijalne slabosti VaR metodologije apostrofirao je upravo Bazelski komitet: 1) Kretanja u prošlosti ne predstavljaju uvijek dobru aproksimaciju za kretanja u budućnosti; 2) Kretanje gubitaka po plasmanima se često ponaša po modelu koji je različit u odnosu na statistička pojednostavljenja koja se koriste u modeliranju kod VaR pristupa; 3) Modelima se ne može obuhvatiti rizik nastupanja događaja koji je rezultat „izuzetnih-katastrofalnih“ okolnosti na tržištu; 4) Modeli se uglavnom oslanjaju na pojednostavljene pretpostavke prilikom vrednovanja pozicija u portfoliju, pogotovo kod „kompleksnih“ instrumenta poput opcija. VaR model je standard bankarske industrije za suočavanje s tržišnim rizikom u trgovačkim knjigama. Cilj je da se izračuna vjerovatni gubitak kojem bi se banka mogla izložiti u svojoj cjelokupnoj trgovačkoj knjizi. VaR se definiše (JP Morgan, 1996) kao maksimalni gubitak za koji će banka biti sigurna da će izgubiti izvjestan dio vremena, tokom ciljanog horizonta uz dati interval povjerenja. Dakle, potrebno je dati odgovor na pitanje: Koliko će neko izgubiti uz X% vjerovatnoću tokom datog vremenskog horizonta. Ipak, statistika VaR ne ukazuje na magnitudu ekstremnih gubitaka, koje je neophodno anticipirati upotrebom oruđa izvan VaR. Statističkom definicijom

VaR konstatuje se procjena vrijednosti gubitaka (ΔP) koji se ne mogu premašiti, uz povjerenje $\alpha\%$ tokom određenog vremenskog perioda¹⁶, odnosno:

$$\Pr [\Delta P \Delta t \leq \text{VaR}] = \alpha$$

VaR računica obuhvata benefite od smanjenja rizika od diversifikacije pružajući statističko mjerilo mogućeg gubitka ne samo pojedinačne aktive već cjelokupnog portfolija aktiva. Ipak, odranije je prepoznato da su pretpostavke VaR problematične u periodima finansijskih poremećaja (berzanski lom 1987, azijska finansijska kriza 1997, ruska kriza 1998.) polazeći od normalno distribuiranih i serijski nekorelisanih prinosa, stabilne standardne devijacije (volatilnosti) tokom vremena i uz konstantnu varijansu-kovarijansu prinosa. VaR modeliranje je dio procjene rizika Bazel II, ali uz interval povjerenja 99%. Propasti subprimarnih banaka dešavale su se nakon Bazela I, a kulminirale nakon Bazela II koji stavlja poseban naglasak na rizike. Šire prihvatanje VaR u bankarskoj industriji navodno je dijelom rezultat „jednostavnosti njegove interpretacije“.

Iskustvo prije kriza pokazuje suštinske greške upravljanja rizikom banaka i drugih finansijskih institucija. Postalo je očigledno da upravljanje rizikom ne eliminiše rizik, a kritike bi pritom trebalo posebno usmjeriti na VaR modele. VaR mjeri maksimalni mogući gubitak unutar poznatog intervala povjerenja tokom datog perioda posjedovanja. Uz interval povjerenja od 99% za period posjedovanja od jednog dana, gubitak veći od VaR događa se samo jednom svakih 100 dana. Ipak, nije uzeta u obzir vrijednost maksimalnog gubitka unutar perioda od jednog dana (u ovom slučaju) tako da gubici unutar dana mogu da premaše VaR koji je izračunat noć ranije. Ne ukazuje se na iznos koji bi mogao biti izgubljen uz vjerovatnoću od 1%, odnosno na činjenicu da se gubici mogu akumulirati tokom vremenskog perioda. Dakle, tekući gubici mogu da premaše cifre na koje VaR ukazuje.

Problem sa VaR kao mjerom rizika ispoljavao se u konceptualnoj neprimjerenosti, kao i u nekonzistentnosti pretpostavki za implementaciju VaR sa tržišnim dokazom. Polazeći od toga da je, u determinisanju kapitala za kreditni rizik, 99,9% VaR definisan kao:

$$\text{VaR}(L) = \inf \{x \geq 0 : P [L \leq x] \geq 0.999\}$$

gdje je L gubitak na portfolio aktivu, više autora (M. Gordy, L. Overbeck, C. Bluhm, C. Wagner) ukazuje da VaR ima brojne konceptualne probleme. Prije svega, ignoriše distribuciju izvan targeta 0.999 nivoa povjerenja. VaR može da „penalizuje diversifikaciju“ – VaR određenog diversifikovanog portfolija može da bude veći od pojedinačne individualne aktive (R. Jarrow, 2006). Uz dato VaR, ispoljavalo se više problema kod izabrane implementacije. Garancija portfolio invarijanse u modelu u krajnjem dovodi do iskrivljenog podsticaja ka koncentrisanju rizika. Uz više od jednog faktora rizika, portfolio invarijansa ne

¹⁴ Svakako, regulacije zasnovane na VaR umanjile bi mogućnost preuzimanja rizika finansijskih institucija (npr. hedž fondova) praktično neutralnih u pogledu rizika. Time se umanjuje i sveukupna spremnost za preuzimanje rizika. Banke nesklone riziku "bježe" od rizičnih aktiva u periodu pada, kupaca nema, i pad se pooštava. Regulacije funkcionišu preko VaR, koji ne prepoznaje endogenost rizika i zahtjev da sve finansijske institucije koriste isti pristup.

¹⁵ Bitno ograničenje VaR modela, scenario analize i simulacione metode je visoka zavisnost od statističkih pretpostavki koje mogu biti nerealne. VaR modeli su osjetljivi na iznenadne promjene na tržištu. Radi utvrđivanja preciznosti VaR pretpostavki neophodno je, stoga, sresno testiranje kao komplement.

¹⁶ Na osnovu postavke VaR: "Uz datu strukturu našeg portfolija od 100 miliona dolara i istoriju tržišta za ove aktive, procjenjujemo da bi se moglo izgubiti makar 5 miliona dolara u toku dana, jedan dan izvan svakih dvadeset dana". Prepoznaje se da bi portfolio mogao da izgubi «makar» 5 miliona, ali se ne ukazuje koliko mnogo više bi se moglo izgubiti.

ukazuje da je formula zahtijevanog kapitala pogrešna. Problem je i sa prilično grubom aproksimacijom tekućih korelacija između gubitaka aktiva. Nejasna aproksimacija je problem pretpostavke normalno distribuiranih gubitaka (prinosna aktive). Nekonzistentna je logika prilagođavanja dospelosti.

Najčešće korišćeni metod kalkulacije¹⁷ VaR zasniva se na upotrebi baze podataka o istorijskim promjenama cijena. Izačunavala su se moguća kretanja cijena različitih komponenti portfolija, koja su se potom prevodila u distribuciju prinosa u odnosu na današnju vrijednost portfolija. Istorija od 100 dana trgovanja pružila bi 100 mogućih scenarija. VaR bi bio determinisan prikazivanjem distribucije profita i gubitaka i uzimanjem željenog procenta. Jedan od problema sa istorijskom simulacijom je nepostojanje istorijskih podataka u situacijama listiranih kompanija - nastalih merdžerom i novih, odnosno računanje tačne volatilnosti kako bi se vrednovala opcija. Ključni problem metoda sastojao se u potcjenjivanju VaR ukoliko niska volatilnost karakteriše istorijski period. Stoga se kao alternativa javila Monte Carlo simulacija.

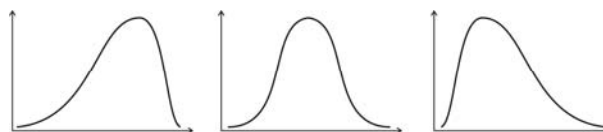
VaR se posmatrao kao značajan korak naprijed u odnosu na konvencionalne mjere rizika, kao što su dospelost, trajanja i slično. Banke, brokerske firme i investicioni fondovi koristili su sisteme za upravljanje rizikom zasnovane na VaR principima. Cilj je bio postizanje zahtjeva za adekvatnošću kapitala, tj. zahtjeva nadzornih tijela zemalja. Informaciono izvještavanje, alokacija resursa i procjena uspješnosti poslovanja predstavljali su svrhu upotrebe VaR, kao savremene metodologije upravljanja rizicima u bankama. VaR je vrednovan kao fleksibilniji u tretmanu statističkih problema poput nenormalno distribuiranih prinosa. Trebalo je da pruži bolja pravila za vođenje investicija, hedžinga i ostalih odluka portfolio menadžera. Širi pristup rizicima VaR u odnosu na portfolio teoriju doprinio je zaključku da ovaj analitički koncept predstavlja prirodnu progresiju od portfolio teorije uz značajne razlike.

VaR predstavlja procjenu ukupnog izlaganja različitim tržišnim rizicima: kamatne stope, inflacije, deviznih kurseva, cijena akcija itd. Bez obzira na popularnost VaR tehnike kao mjere rizika u finansijama, korisnost VaR modela je u preciznom predviđanju budućih rizika. Za predviđanje budućih portfolio performansi, VaR modeli u mjerenju tržišnih rizika koriste istorijske tržišne podatke. Ovi modeli počivaju na aproksimacijama i pretpostavkama koje ne važe obavezno u svakoj situaciji. S obzirom na nesavršenost ovih metoda, opravdano je postaviti pitanje tačnosti procijenjenih VaR nivoa. Abnormalno tržišno ponašanje jednostavno je iznad onog što se bilo kojim VaR modelom namjerava obuhvatiti. G. Holton (1997) posmatra VaR modele kao ograničene zbog objektivnosti, dok je preuzimanje rizika subjektivno.

Poput Black-Scholes modela određivanja cijena opcija i mnogih drugih pristupa upravljanja rizikom, VaR modeli pretpostavljaju da cijene akcija slijede „normalnu“

distribuciju (Gausovu) ili klasičnu zvonastu krivu. Ipak, suštinski važna činjenica je da finansijske aktive ne pokazuju normalne distribucije. Distribucija cijena na finansijskim tržištima je takođe predmet „iskošenosti“ (*skewness*), izuzetno bitne za finansiranje i investiranje, kada rezultati nisu simetrični oko sredine (*mean*). Rizik iskošenosti je rizik da model pretpostavlja normalnu distribuciju podataka kada su u stvari podaci iskošeni na lijevo (negativna iskošenost) ili desno (pozitivna iskošenost) od sredine. Mnogi skupovi podataka, poput cijena akcija ili prinosa na aktivu, umjesto izbalansirane normalne distribucije (kada je iskošenost nula) pokazuju neku od formi iskošenosti.

Grafik br. 1: Oblici iskošenosti – negativna, nulta i pozitivna



Za razliku od roba koje pokazuju pozitivnu iskošenost¹⁸, akcije i obveznice su predmet negativne iskošenosti, što znači duže tokove (*tails*) negativnih rezultata. Distribucija cijena na finansijskim tržištima je predmet ispupčenja¹⁹ (*kurtosis*), neformalno poznatog kao crni labudovi (ili *fat tails*²⁰). Veća je vjerovatnoća da će se pojaviti događaji koji su daleko od sredine nego što bi normalna distribucija sugerisala. Osim normalne distribucije, prisutna je Cauchyeva distribucija koja ima *fat tails*. Polazeći od uzroka kompleksne krize stiče se utisak da tekuća kriza nije bila nepredvidljiva, neočekivana ili neshvatljiva, odnosno da se ne može klasifikovati kao *fat-tailed* događaj (G. Berman, 2009). Fundamentalni uzroci u tom kontekstu su: nesposobnost učesnika na tržištu da shvate i pripreme se za posljedice dugoročnog trenda; nesposobnost da prepoznaju ekonomsko izlaganje rizicima²¹.

Prema analitičarima metodologija rizika, VaR je najpodesniji za procjenjivanje kratkoročnih tržišnih volatilnosti u «normalnim» tržišnim okolnostima, kada se računa u skladu sa tekućim najboljim praksama. VaR se posmatrao kao suštinski segment upravljanja rizikom, uprkos činjenici da je većina VaR tehnika jedino prikladna za procjenjivanje potencijalnih kratkoročnih kretanja na tržištima koja dobro funkcionišu. Jedan od osnovnih uzroka tekuće krize je neuspjeh institucija i tržišnih učesnika da tačno modeliraju ponašanje hartija u uslovima promijenjenih tržišnih uslova. U operativnom smislu prihvaćao se stav da bilo koji algoritam ili trostruki A rejting

¹⁸ U uslovima niske korelacije sa prinosisima finansijske aktive, robe na koristan način upotpunjuju model portfolija.

¹⁹ Ispupčenje opisuje relativnu tankoću ili debljinu tokova distribucije u poređenju sa normalnom distribucijom. Pozitivno ispupčenje pokazuje relativno zašiljenu distribuciju, a negativno relativno ravnu distribuciju.

²⁰ *Fat tails* znači da su izuzetni događaji (veliki dobitci ili gubici) učestaliji nego što se može predvidjeti tehnikama koje polaze od pretpostavke o normalnoj distribuciji.

²¹ Misli se u prvom slučaju prvenstveno na otegnutu silaznu spiralu cijena stanova, odnosno na leverizovanje kreditnog tržišta upotrebom CDS. U drugom slučaju podrazumijevaju se trendovi na osnovu holdinga poput hartija pokrivenih aktivom i derivativnih ugovora.

¹⁷ Svaka kalkulacija VaR se zasniva na proceduri transformisanja istorijskih podataka u distribuciju potencijalnih prinosa, i potom determinisanju potencijalnog gubitka tekućeg portfolija na nisko vjerovatni loš dan.

ne predstavljaju zamjenu za „staromodni“ dju dilidžens. Tokom 2007. berzanske firme su idiosinkratski primjenjivale finansijske mjere zasnovane na istorijskim cijenama. Ove mjere nisu anticipirale bilo koju potencijalnu propast.

Uvidjelo se da kvantitativne finansijske ne funkcionišu dobro u domenu «crnog labuda», konceptu koji je postavio N. Taleb. Istorijske analize su bile neadekvatan način za procjenu rizika. Interni modeli su se pokazali neuspješnim za predviđanje prvog godišnjeg pada cijena stanova od Velike depresije. Goldman Sachs Group, firma sa najvećim nominalnim VaR, bila je jedina investiciona banka koja je izvijestila o rekordnoj zaradi u četvrtom kvartalu, dok je Merrill Lynch, sa drugim najmanjim nominalnim VaR od pet najvećih berzanskih firmi u SAD, prikazao gubitak (istorijski najveći kod ove banke) od 9,8 milijardi dolara za poslednja tri mjeseca 2007. Angažman kvanta (*quants*) u kvantitativnim finansijskim u mjerenju (kvantifikovanju) rizika prenebregao je činjenicu da postoje vjerovatnoće koje se ne mogu proračunati.

U deceniji prije otpočinjanja krize, veličina trgovanja banaka i berzanskih firmi u SAD se povećala kada su u pitanju kamatne stope, akcije, robe i kredit. Trgovački prihod pet najvećih berzanskih firmi (Goldman Sachs, Morgan Stanley, Merrill Lynch, Lehman Brothers Holdings i Bear Stearns) porastao je (kao cjelina) od 29,1 milijardi dolara 2002. do 71,1 milijardi dolara 2006, odnosno na manje od 45 milijardi dolara 2007. Veći profiti su dodati kapitalu firmi čime je omogućeno još veće trgovačko kladenje. Prosječni dnevni VaR GS, prema izvještaju banke, utrostručen je do 151 milion dolara u četvrtom kvartalu u odnosu na pet godina ranije. VaR GS je bio gotovo dvostruk u poređenju sa ML u trećem kvartalu. Dnevni prosječni VaR ML u ovom periodu bio je 76, BS 32, GS 139, LB 96, a MS 87 miliona dolara.

U tekućoj krizi finansijske industrije izgleda da se pokazalo da VaR mjera omogućava prikrivanje različitih rizika. Institucija, na primjer, može da ima ekstremno duge pozicije, ali da prezentira mali VaR ukoliko se pretpostavlja da su pozicije u prilično čvrstoj negativnoj korelaciji. Na primjer, duga pozicija u jednoj obveznici, a kratka u drugoj, uz blisko uparene, ali ne identične karakteristike. U uobičajenim okolnostima pretpostavka može da bude validna, što ne mora da bude slučaj u nepovoljnim (stresnim) okolnostima. Tada likvidnosni problemi mogu da onemoguće zatvaranje pozicija. To je slučaj kada VaR kalkulacija može ozbiljno da potcijeni veličine rizika kojim se izlaže. Problem objavljivanja VaR zahtijeva dodatne informacije uz nekoliko opcija.

Firme u New Yorku su zasnovale svoje kalkulacije na nivou povjerenja 95%. To je značilo da ne očekuju da jednodnevni padovi premaše objavljene iznose više od 5% vremena. Morgan Stanley je, na primjer, izvršio kalkulaciju VaR korišćenjem i četiri godine i jedne godine tržišnih podataka. Lehman je koristio četiri godine istorijskih podataka uz veće ponderisanje zasnovano na nedavnim vremenskim periodima. Najveći jednodnevni VaR Merrilla Lyncha u trećem kvartalu iznosio je 92 miliona, što ukazuje da bi maksimalni očekivani trošak firme tokom perioda 63 trgovačka dana bio 5,8 milijardi dolara. Firma je otpisa-

la 8,4 milijardi dolara od vrijednosti kolateralizovanih dužničkih obligacija (CDOs), subprimarnih hipotekarnih zajmova i leveridžovanih finansijskih obaveza, što je 45% više u odnosu na scenario najgoreg slučaja.

Kriza je pokazala da scenario najgoreg slučaja nije bio najgori slučaj²². Statistički modeli, odnosno mjere poput stresnih testova, scenario analiza ili VaR, razvijene su tokom 90-ih radi bolje kvantifikovanja rizika kod trgovanja obveznicama, akcijama, valutama i derivativima. Prema zaključku Merrilla Lyncha, ove mjere rizika značajno su potcijenile magnitudu tekućeg gubitka od ambijenta (bez presedana) kreditnog tržišta. Takozvani Riskmetrics sistem (J.P. Morgan & Co.) prezentirao je 1994. VaR kao primarno oruđe za mjerenje rizika. Credit Suisse je bila firma koja je doživjela najgore padove na subprimarnom tržištu pri čemu VaR nije bio od pomoći kod upravljanja u uslovima tržišne uznemirenosti. Nedostaci primjene statističkih analiza u mjerenju rizika, zasnovanim na istorijskim promjenama na tržištu, ispoljili su se do kraja prethodne decenije u katastrofičnim slučajevima poput LTCM.

Uprkos činjenici da su mnoge finansijske institucije koje su koristile VaR bile predmet dodatnih regulacija i kontrole, ovaj hedž fond je uspostavljen na način kojim se minimiziraju regulatorna ograničenja. Mjere VaR su doživjele krah, a probijanje VaR limita kao indikator ukazuje da je neophodno ili prodati aktive ili povećati kapital. Na rastuće nestabilnim finansijskim tržištima (azijska valutna i bankarska kriza) LTCM je smanjio svoje aktive redukovanjem najlikvidnijih pozicija, umjesto snižavanjem ranga pozicija. Problemi sa bankama i drugim finansijskim institucijama²³ primjer su jednog od problema VaR. Naime, ako većina finansijskih institucija prodaje istovremeno, nema kupaca, što prouzrokuje dalji pad cijena. Jedino je bio ispoljen rast cijena sigurnih, relativno likvidnih hartija. Mnoge pozicije LTCM su uključivale nepokrivenu prodaju na manje likvidne hartije i kupovinu manje likvidnih hartija sa otprilike istim rizikom.

6. MTM računovodstvo – gubici zasnovani na konceptu

Tokom prethodne decenije bilo je široko rasprostranjeno mišljenje da najbolju procjenu raspoložive vrijednosti pružaju tržišne cijene, koje bi trebalo uvijek koristiti. Zanimljivo je činjenica da tržišne cijene ne predstavljaju dobar odraz vrijednosti u periodu krize, odnosno da mogu dovesti do ozbiljnih poremećaja. Ukoliko bi finansijska tržišta funkcionisala savršeno na način da se modeli koje koriste finansijske institucije obično uzimaju za sigurno, MTM računovodstvo bi, prema pojedinim autorima

²² U slučaju LTCM npr., izvještavano je o izvršenom stresnom testiranju portfolija fonda. Predviđeni stresni gubitak firme bio je na nivou 2,3 milijardi dolara u scenariju najlošijeg slučaja. Ipak, tokom 1998. fond je izgubio 4,4 milijardi dolara. Pogrešna je bila i procjena o mogućnosti manevarisanja pri gubitku od 2,3 milijardi dolara.

²³ Pojedine banke su imale izlaganja vezana za finansijske probleme Rusije, a mnoge finansijske firme koje su probile VaR limite bile su prisiljene da redukuju svoja izlaganja. Prodale su likvidnije pozicije u svopovima i obveznicama premašujući ponovo VaR ograničenja, što je dovelo do povećanih rasprodaja.

(npr. Allen, Carletti, 2008), bilo najbolje. Tržišne cijene bi precizno odražavale buduću moć zarađivanja na aktive. Ukoliko bi, pak, tržišna vrijednost institucija pala ispod tržišne vrijednosti, ne bi postojala mogućnost izvršavanja svih obaveza. MTM računovodstvo bi ukazalo na probleme, što bi značilo primjenu adekvatne akcije. Međutim, kada tržišta ne funkcionišu prikladno, MTM vodi izrazito pogrešnom računovodstvu i objavljivanju da je vrijednost aktiva prilično ispod njihove stvarne ekonomske vrijednosti. Efekat MTM koncepta može se u pojednostavljenoj formi prikazati na sljedeći način. Ukoliko investitor posjeduje 10 akcija stoka kupljenog za 5\$ po akciji, i ako se sada tim stokom trguje po 6\$, MTM vrijednost akcija je 60\$, dok bi knjigovodstvena vrijednost, u zavisnosti od korišćenih računovodstvenih principa, mogla da bude jednaka 50\$. Ako stok padne do 3\$, MTM vrijednost je 30\$, a investitor ima gubitak od 10\$ od izvorne investicije. Da je stok kupljen na kredit (*margin*) bio bi iniciran poziv za doplatu (*margin call*), a investitori bi morali da sa iznosom koji je dovoljan ispune obaveze obezbjeđenja (*margin requirements*) za svoj račun.

Bazelski komitet je definisao kreditni gubitak dvojako, kao koncept usaglašavanja sa tržištem (MTM) i koncept neizvršenja obaveza (DM, *default mode*). Pomenute koncepte su koristile finansijske institucije u kalkulacijama kreditnog rizika. U odnosu na DM modele, MTM modeli su se smatrali sofisticiranijim budući da uzimaju u obzir potencijalni gubitak vrijednosti, pored rizika neizvršenja²⁴ obaveza o dospjeću. Razlike proističu iz opsega razmatranih gubitaka. Kod DM modela dužnik može da se nađe samo u jednoj od dvije situacije – izvršenja i neizvršenja, tako da su gubici isključivo oni koji rezultiraju iz kašnjenja dužnika. MTM modeli razmatraju gubitke koji su rezultat promjene vrijednosti zajmova usljed migracije kvaliteta kredita²⁵. Stvarni uticaj MTM računovodstva je kreditna kriza.

U MTM derivativnoj poziciji, pri unaprijed determinisanim periodičnim intervalima, svaka kontrastna razmjenjuje promjenu tržišne vrijednosti svoje pozicije za novac. Za OTC derivative, u slučaju kašnjenja jedne kontrastne, sekvenca događaja koja slijedi je određivana ISDA ugovornom. Korišćenjem modela za računanje nastupajućeg izlaganja, FAS 157 je zahtijevao da entitet razmotri rizik kašnjenja („neperformansni rizik“) kontrastne i izvrši neophodna prilagođavanja svojim kalkulacijama. Kada su u pitanju berzanski (*exchange traded*) derivati-

vi, ukoliko jedna od strana kasni u ispunjenju obaveza u ovoj periodičnoj razmjeni, pozicija kontrastne se momentalno zatvara razmjenom, a klirinška kuća je uključena za poziciju kontrastne. MTM virtualno eliminiše kreditni rizik, ali zahtijeva korišćenje monitoring sistema koji obično mogu da priušte samo velike institucije.

Na derivativnim tržištima, ugovorne strane su polazile od MTM principa vrednovanja uz periodična plaćanja na osnovu obezbjeđenja (*margin payment*) ili zahtjeva za dodatnim sredstvima sa ciljem minimiziranja izlaganja kreditnom riziku, ili neplaćanju kontrastne. Uz datu institucionalnu strukturu, bilo koje kašnjenje u ispunjenju obaveza od strane finansijskih institucija, poput LTCM-a, prouzrokovalo bi da sve derivativne kontrastne okončaju svoje ugovore sa LTCM i likvidiraju aktive koje su imale pod njihovom kontrolom. Akcije Federalnih rezervi bile su usmjerene ka sprečavanju opšte likvidacije pozicija LTCM-a spašavanjem fonda prije kašnjenja sa obavezama. U takvom scenariju, direktno bi bila ugrožena solventnost pojedinih velikih banaka i berzanskih firmi. LTCM je odabrao derivativne ugovore koji su bili usaglašeni sa tržištem i dnevno poravnani. Cilj je bio minimiziranje rizika kontrastne kako nijedna kontrastna ne bi dugovala LTCM-u velike iznose u bilo kom vremenu. Širenjem spreda u avgustu 1998. LTCM je ostvario MTM gubitke, kada su duge hartije izgubile a kratke dobile vrijednost. Ovo bi bio privremen problem koji bi bio riješen u dužem roku pod uslovom da je LTCM bio u pravu kada je u pitanju konvergencija. Pogrešno određivanje vrijednosti hartija nestalo bi dospjećem. LTCM je ostao bez novca usljed MTM i smanjene tržišne vrijednosti svojih pozicija. LTCM je doveo sebe u poziciju propasti prije uspostavljanja konvergencije. Ovo je očito bio konflikt između hedžing strategija i zahtjeva za novcem.

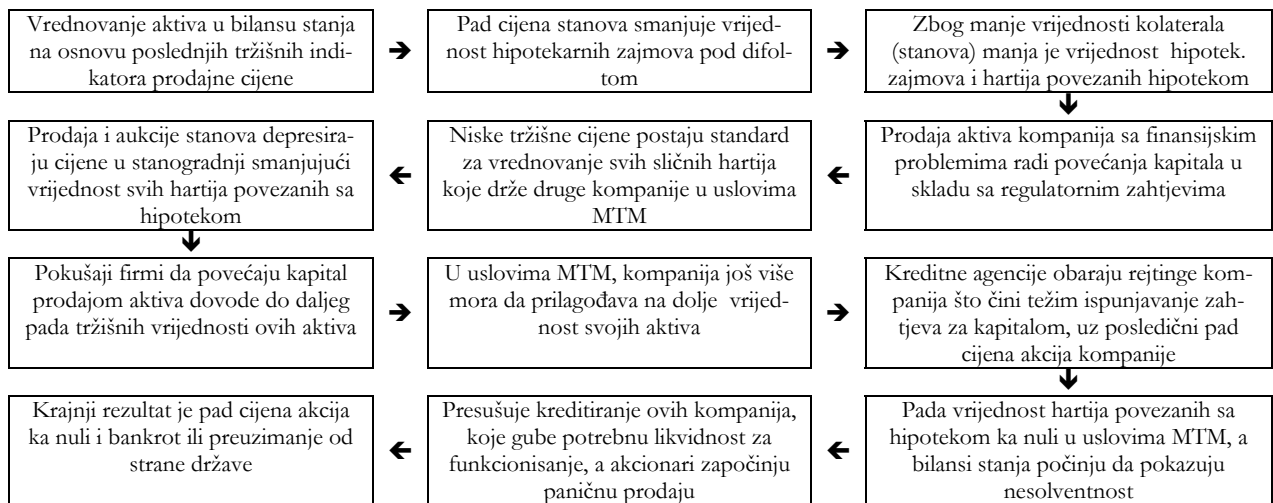
Tekuća kriza predstavlja dokaz da su tržišta nesavršena i da cijene ne odražavaju fundamentalnosti. Pojedine banke su morale da otpišu AAA rangirane super starije (*senior*) tranše kolateralizovanih dužničkih obligacija (CDOs) i do 30%. Razlog je pad njihovih tržišnih cijena, a ako je promjena cijena rezultat pogoršanja fundamentalnosti, očigledno je da bi konačni procentualni gubitak bio veći (precizira se 38%). Prisutno je mišljenje da na cijene ne utiču budući diskontovani novčani tokovi, već drugi faktori. Primjena računovodstva „pravične vrijednosti“²⁶ na početku tekuće krize dovela je do otpisa (i finansiranja) kod finansijskih institucija u enormnim iznosima (stotine milijardi). Prekomjerna i neprirodna volatilitet kao posljedica MTM računovodstva dovodi do toga da kratkoročne fluktuacije na tržištu²⁷ utiču na vrijednost bilansa stanja finansijskih institucija.

²⁴ Rizik neizvršenja mjeri se vjerovatnoćom da se neizvršenje dogodi u datom vremenskom periodu predviđanja (PD, *probability of default*). PD se može mjeriti korišćenjem statističkih pokazatelja na bazi istorijskih pokazatelja. Ipak, neizvršenje obaveza predstavlja samo jedan od mogućih ishoda. Naime, pored prelaska u stanje neizvršenja obaveza, kompanija može preći u niži ili viši kreditni kvalitet internim ili eksternim rangiranjem.

²⁵ Npr. ključna komponenta kod CreditMetrics (MTM metodologija) je tranziciona matrica povezana sa rejting sistemom, kojim se obezbjeđuje "probabilistički mehanizam koji oblikuje kvalitet migracije zajmova". Ovo determiniše gubitke zbog kašnjenja dužnika, i promjene u tržišnoj vrijednosti zajmova u portfoliju usljed kvaliteta migracije preko Monte Carlo procesa simulacije, kako bi se na kraju dobila distribucija gubitka za zajmove. Napomenimo da je CreditRisk+ model difolta.

²⁶ Računovodstvo pravične vrijednosti zahtijeva da aktive promijene vrijednost (*revalue*) kada je pravična vrijednost materijalno drugačija od tekuće knjigovodstvene vrijednosti. Povećanje vrijednosti aktive pridodaje se revalvacijom rezervama.

²⁷ Pomenute kratkoročne fluktuacije ne odražavaju fundamentalne vrijednosti i dugoročne vrijednosti aktiva i pasiva.

Šema br. 1: Prenosni mehanizam MTM računovodstva

MTM je prema D. Grossu (2008) trebalo da bude ključno za funkcionisanje transparentnih tržišta. Pravilo koncepta usaglašavanja sa tržištem izgleda da je doživjelo imploziju u finansijskom sistemu SAD zahtijevanjem od finansijskih institucija da vrednuju subprimarne hipotekarne zajmove po njihovim tekućim tržišnim vrijednostima. Prema C. Robertsu (2008), rješenje se sastojalo u suspendovanju pravila i dozvoljavanjem finansijskim institucijama da drže problematične instrumente po knjigovodstvenoj vrijednosti ili 85-90% od knjigovodstvene vrijednosti, sve dok tržišta omoguće razvrstavanje vrijednosti. Takođe, omogućavanjem finansijskim institucijama da otpišu subprimarne hipotekarne zajmove i druge problematične instrumente tokom vremena. Napomenimo da se MTM računovodstvo može primijeniti samo na dio aktive bilansa stanja (utržive hartije).

T. Adrian i H. Shin (2008) su ocijenili da MTM računovodstvo ima direktnu, možda centralnu ulogu u kreditnom mjehuru. Pravilo iz 1993. u SAD prisililo je banke da drže više hartija po tržišnoj vrijednosti. Uticaj šireg uvođenja MTM računovodstva u središtu globalne kreditne krize postao je jasniji. Prisutna su tumačenja čija se suština svodi na to da bazični problem nije bio vrednovanje aktive već uvođenje Ponci šeme na hipotekarnom tržištu od strane *Wall Streeta*. S druge strane, MTM se posmatra kao visoko prociklično i pruža kontraproduktivne podsticaje pogrešivim i pohlepnim bankarima (M. Hutchinson, 2008). Procikličnost MTM računovodstva ne predstavlja dobru stranu regulacije banaka. Realan razlog finansijske krize možda nisu hipotekarni zajmovi ili stanogradnja (koji jesu katalizatori krize) već MTM računovodstveno pravilo. Prema izvještaju *Institute of International Finance*, prisutne su poteškoće i problemi povezani sa upotrebom MTM na problematičnim tržištima. MTM može da kreira silaznu spiralu cijena aktive i neprirodno transformiše problem likvidnosti u problem solventnosti. Problem se navodno može riješiti omogućavanjem da banke vrednuju instrumente korišćenjem vlastitih modela ili knjigovodstvene vrijednosti kada su tržišta problemati-

čna. Alternativno, dati bankama mogućnost da usmjeravaju aktive iz trgovinskih knjiga u bankarske knjige gdje se aktive drže do dospelja, a MTM rijetko primjenjuje. Ipak, u postojećim tržišnim uslovima ovo može da dovede do potencijalnog problema moralnog hazarda. Dakle, korišćenjem MTM računovodstva, kriza i nesolventnost banaka posljedica su direktnog uticaja volatilnosti cijena akcija na vrijednost bankarskih aktiva.

Banke su koristile MTM računovodstvo za akcije i kompleksne hipotekarne obveznice čija vrijednost fluktuirala tokom dnevnog trgovanja. Nova obavezujuća i konzistentna pravila izvještavanja (standardi korporativnog računovodstva) bi navodno pomogla da se izbjegne još jedna finansijska kriza. Od banaka i drugih kreditora zahtijevalo bi se da knjize svoje zajmove po tekućoj tržišnoj vrijednosti. Iz ugla banaka, promjena bi ih prisilila da ostvare velike gubitke na zajmove tokom perioda ekonomskih poteškoća. Budući da bi se zajmovi vjerovatno otpaivali tokom vremena, čak i ako bi se trgovalo po nižim tržišnim cijenama, investitori bi navodno bili zavarani. Prema *American Bankers Association* (2010), računovodstvene promjene bi ukazale na značajne probleme, ne samo za banke već uopšte za ekonomiju²⁸.

Finansijska kriza je pospješila potrebu boljeg računovodstva u posmatranoj oblasti. Finansijske institucije bi u skladu sa novim pravilima morale da prikazuju dva tipa vrednovanja za zajmove: vrijednost koju određuju kupci i prodavci na tržištu; tzv. pravičnu vrijednost zasnovanu na sopstvenoj procjeni banke. Aktive koje banke planiraju da prodaju ili trguju njima, poput kompleksnih hipotekarnih obveznica ili drugih hartija, i dalje će se knjiziti po tekućoj tržišnoj vrijednosti. Bilo koje povećanje ili smanjenje vrijednosti direktno bi uticalo na profit. Da bi se ublažili efekti velikih promjena tržišne vrijednosti zaj-

²⁸ Ukoliko bi došlo do implementacije, predlog bi znatno oslabio raspoloživost kreditima otežavajući odobravanje mnogih dugoročnih zajmova, čija bi vrijednost vjerovatno bila smanjena na dan kad je zajam odobren. S druge strane, prisutan je stav da bi promjene ojačale povjerenje investitora zahtijevanjem da banke brže prepoznaju svoje gubitke.

movu, bankama bi bilo dozvoljeno da podijele gubitak na neke aktive u dvije kategorije: jedan koji bi uticao na bankarske profite i drugi koji bi uticao na knjigovodstvenu vrijednost banke.

7. Zaključna razmatranja: konsekvence teorija finansijskih tržišta

Pretpostavke standardnih neoklasičnih modela finansijskih tržišta, poput CAPM i Teorije određivanja vrijednosti opcije, kao zajedničke hipoteze, mogu se sublimirati na sljedeći način. Prvo, svi agenti raspolažu svim informacijama bitnim za određivanje cijena hartija, tako da imaju „racionalna“ ili tačna očekivanja o budućim novčanim tokovima koji će proisteci iz svih hartija. Drugo, konkurentna tržišta proizvode „optimalni“ ekvilibrijum cijena hartija, što je kreirano odlukama koje maksimiziraju funkcije preferencije agenta. Savremena teorija finansijskih tržišta, na kojoj je počivao bankarski sistem u sjenci Nove finansijske arhitekture, tvrdi da sve dok državna regulacija ne pogorša finansijsko odlučivanje, tržišta uvijek tačno procijene rizik. To dalje znači da agenti ne mogu da uključe veći ili manji rizik od onog koji je optimalan po njih.

Racionalna očekivanja agenata nisu pretpostavka svih efikasnih finansijskih tržišta. Modeli, pak, polaze od nerealnih pretpostavki u donošenju željenih zaključaka, uz očitu složenost i nedostatak istorije strukturisanih proizvoda. Nekompatibilnost istorijskih testova kod teorija efikasnih tržišta kapitala erodirala je povjerenje u teoriju. Pojedini analitičari ukazuju da standardni modeli rizika gube eksplanatornu moć kada period nestabilnosti zadesi tržišta. U srcu dosadašnjih kriza ležala je neizvjesnost, koja se objašnjava promjenom tržišnih institucija i praksi. Testovi o brzom uključivanju informacija u postojeće cijene hartija ili o neuspjehu institucionalnih investitora da nadmaše tržište kako to teorija podrazumijeva nisu podrška NFA. Tekućom metodologijom bi se mogla odbaciti realnost pretpostavki kao kriterijum za testiranje validnosti teorije.

Nova finansijska arhitektura značajno je povećala ukupan rizik u globalnom finansijskom sistemu i istovremeno ga dalje distribuirala. Kritičan faktor u širenju rizika bila je eksplozija sofisticiranog finansijskog inženjeringa. Derivatvni instrumenti su se koristili za špekulisanje umjesto za hedžing. Regulatori su dozvoljavali bankama da drže vanbilansno složene hartije uz izbjegavanje obaveza kapitala. Time je snižen racio kapital/aktiva i povećan rizik. Izgleda da su VaR statistički modeli („savremene statističke tehnike“) za mjerenje rizika bili potencijalno opasni i na nekim tržištima povećali rizik. VaR se u značajnoj mjeri okrivljuje za slom hedž fonda LTCM. Pojedini analitičari (npr. R. Caballero i A. Krishnamurthy, 2008) ukazuju, takođe, da standardni modeli rizika gube eksplanatornu moć kada period nestabilnosti zadesi tržišta.

Vodeće banke (firme) na *Wall Streetu* tokom 2000-ih povećavale su sklonost ka riziku (destrukciji), što je prepoznatljivo prosječnim VaR kao procentom od akcionarskog kapitala u susret krizi. Trgovački prihodi su znatno porasli mjereno kombinovanim godišnjim trgovačkim

prihodom do 2006, a u 2007. značajno opali. Otpisi povezani sa subprimarnim sektorom, prije svega kod banaka *Merrill Lynch* i *Morgan Stanley*, pokazuju rekordne gubitke prouzrokovane neočekivanim padom u stanogradnji. Pokazalo se da su mjere poput VaR postale posebno važan element procesa ocjene kreditne sposobnosti, ali istovremeno sumarne mjere koje kriju mnoštvo rizika. Taleb je bio jedan od rijetkih matematičara u finansijama koji je 90-ih VaR izložio ozbiljnoj kritici, kao ključnu komponentu u praksi upravljanja rizikom.

Opravdani kritikizam bio je usmjeren na LTCM koji je tada bio posmatran kao konačno statistički unaprijeđena trgovačka firma. Kao alternativu modelu VaR, Taleb (1996) je ponudio niži leveridž, manje naivnu diversifikaciju i manje povjerenje u dinamički hedžing. Kao dva „neprijatelja“ na finansijskim tržištima isticao je upravo prekomjerni leveridž zasnovan na mjerenju, čak inicijalno tačnom, odnosno efekat povratne sprege koji vodi iluzornoj diversifikaciji. Opšte prihvatanje VaR od strane investitora vodiće opštem slomu korelacija, sprovedene aktivnosti mogu da obesmisle mjerenja, a sva tržišta da potonu zajedno (Taleb, 1998). VaR je, prema Talebu: alibi koji će bankari ponuditi akcionarima i poreskim obveznicima kao spasiocima da bi dokumentovali dju dilidžens; izgovor da njihovo „pucanje“ potiče od sasvim neočekivanih okolnosti i događaja sa niskom vjerovatnošću – ne od preuzimanja velikih rizika koje nisu razumjeli.

Ukoliko zaista MTM računovodstveni sistem funkcioniše dobro i odražava stvarnu situaciju većinu vremena, sigurno je da u kriznim okolnostima (nedostatak likvidnosti) MTM vrijednosti ne reflektuju buduću moć zarađivanja. Ne mogu se koristiti za procjenu solventnosti finansijskih institucija. Nedavna krizna dešavanja predstavljaju potporu za ovakav stav, kao i za činjenicu da su tržišne cijene u periodu poremećaja vođene podsticajima likvidnosne potpore, a ne fundamentalnim vrijednostima. MTM računovodstvo ima značajne nedostatke dovodeći do velikih promjena u bilansima stanja finansijskih institucija koje nisu opravdane fundamentalnostima. Očigledno je da MTM računovodstvo i računovodstvo istorijske cijene, kao alternativa, funkcionišu u nekim okolnostima, ali ne i u drugim.

Primjena „više matematike - naučnih metoda“ u rješavanju praktičnih problema investiranja i korporativnih finansija postepeno je mijenjala ponašanje na *Wall Streetu* proizvođači laureate Nobelove nagrade. Investitori su time bili sve manje zaštićeni od „šarlatanstva 'ekonomske nauke' i grupe samoukih eksperata“. Pretpostavke Scholesa i Mertona o racionalnim tržištima i tržišnim učesnicima, odnosno o savršenim tržištima, zastupljene u matematičkim modelima vrednovanja opcija, ispoljile su katastrofično pogrešan ishod. Gotovo sve premise savremene teorije portfolija su bile pogrešne. Fundamentalne postavke (pretpostavke) rizika i sami modeli vrednovanja rizika „kvantitativaca“ ignorisali su teoretski, odnosno od strane finansijskih institucija operativno, princip opreznog poslovanja banaka prilikom odobravanja kredita.

Literatura

- Alexander, Carol and Sheedy, Elizabeth A. (2008), „Model-Based Stress Tests: Linking Stress Tests to VaR for Market Risk“, *MAFC Research Paper No.33*.
- Allen, Franklin and Carletti, Elena (2008), „Should Financial Institutions Mark-to-Market?“, *Financial Stability Review No.12*, Paris: Banque de France.
- Beechey, Meredith, Gruen, David and Vickery, James (2000), „The Efficient Market Hypothesis: A Survey“, *Research Discussion Paper* (January), Sidney: Reserve Bank of Australia.
- Berman, Gregg E. (2009), „The Financial Crisis, VaR, and Banking Capital“, RiskMetrics Group (September).
- Bessis, Joel (2003), *Risk Management in Banking*, Hoboken: John Wiley & Sons.
- Black, Fischer and Scholes, Myron (1973), „The Pricing of Options and Corporate Liabilities“, *Journal of Political Economy* 81 (3): 637–654.
- Da, Zhi, Guo, Re-Jin and Jagannathan, Ravi (2009), „CAPM for Estimating the Cost of Equity Capital: Interpreting the Empirical Evidence“, *Working Paper* (April), Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Dowd, Kevin (2002), *Measuring Market Risk*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Fama, Eugene E. (1970), „Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work“, *Journal of Finance* No 2 (May): 383-416.
- Fama, Eugene F. and French, Kenneth R. (1993), „Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds“, *Journal of Financial Economics* 33: 3–56.
- Gallati, Reto (2003), *Risk Management and Capital Adequacy*, New York: McGraw-Hill.
- Glantz, Morton (2002), *Managing Bank Risk*, Amsterdam: Academic Press.
- Goldstein, Daniel G. and Taleb, Nassim Nicholas (2007), „We Don't Know What We are Talking About When We Talk About Volatility“, *Journal of Portfolio Management* No. 4.
- Guo, Hui (2004), „A Rational Pricing Explanation for the Failure of the CAPM“, *Review* (May/June), St. Louis: Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Heffernan, Shelagh (2005), *Modern Banking*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Hendrics, Darryll (1996), „Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data“, *Economic Policy Review* (April), New York: Federal Reserve Bank of New York.
- Ho, Thomas S.Y., Abrahamson, Allen A. and Abbott, Mark C. (1999), „Value at Risk of a Bank's Balance Sheet“, *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, Vol.2, No. 1, January 1999.
- Holton, Glyn A. (2002), „History of Value-at-Risk: 1922-1998“, Boston: Contingency Analysis, *History & Philosophy of Economics* 50(3), p. 821-851.
- Horwitz, Richard (2004), *Hedge Fund Risk Fundamentals*, Princeton: Bloomberg Press.
- Howells, Peter and Bain, Keith (2005), *The Economics of Money, Banking and Finance*, Essex: Pearson Education.
- Jackson, Patricia, Maude, David J. and Perraudin, William (1998), „Bank Capital and Value at Risk“, London: Bank of England.
- Jacobson, Tor and Roszbach, Kasper (2002), „Bank Lending Policy, Credit Scoring and Value-at-Risk“, *Journal of Banking & Finance* 27, North-Holland: Elsevier.
- Jarrow, Robert A. (2006) „A Critique of Revised Basel II“, *Springer: Working Paper, Journal of Financial Services Research* 93(2), p. 292-324.
- Jorion, Philippe (2000), „Risk Management Lessons from Long-Term Capital Management“, *European Financial Management* 6 (September): 277-300.
- Jorion, Philippe (2003) *Financial Risk Manager Handbook*, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Krugman, Paul (2009), „How Did Economists Get It So Wrong?“, *The New York Times* (September 6).
- Lakić, Slobodan (2009), „Institucije Nove finansijske arhitekture: hedž fondovi“, *Montenegrin Journal of Economics* No 10, Podgorica: ELIT.
- Lavinio, Stefano (2000), *Hedge Fund Handbook*, New York: McGraw-Hill.
- Lo, Andrew W. (2004), „The Adaptive Markets Hypothesis“, *The Journal of Portfolio Management* (15-27).
- Malevergne, Y. and Sornette, D. (2006), *Extreme Financial Risks – From Dependence to Risk Management*, Berlin, New York: Springer.
- Malkiel, Burton G. (2003), „The Efficient Market Hypothesis and Its Critics“, *Working Paper* No. 91 (April), CEPS.
- Markowitz, Harry (1952), „Portfolio Selection“, *Journal of Finance* 7: 77-91.
- Mattheus, Kent and Thompson, John (2005), *The Economics of Banking*, Chichester: John Wiley & Sons.
- Merton, Robert C. (1973), „An International Capital Asset Pricing Model“, *Econometrica* 41: 867-888.
- Modigliani, Franco and Miller, Merton (1958), „The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment“, *American Economic Review* 48 (3): 261-297.
- Neaime, Simon and Shabin, Wassim (1998), „Basel II and Market Risk of Selected European Commercial Banks: A VAR Analysis“, *Working Paper*.
- Prechter, Robert R. and Parker, Wayne D. (2009), „The Financial/Economic Dichotomy in Social Behavioral Dynamics: The Socioeconomic Perspective“, *The Journal of Behavioral Finance* No. 2.
- RiskMetrics Group (1999), *Risk Management – A Practical Guide*. www.riskmetrics.com.
- Rose, Peter S. (2000), *Money and Capital Markets*, Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Sharp, William F. (1964), „Capital Asset Prices: a Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk“, *Journal of Finance* 19: 425-442.

Conclusion:

In the sixties, Fama offered an original efficient market hypothesis. After evident causes and consequences of the crisis, some authors explain that this 'corner stone' of the New Financial Architecture is based on a potentially unrealistic hypothesis and that it does not have convincing empirical grounds. It has been pointed out that the hypothesis is responsible for the recent financial crisis. Mathematicians of the Miller-Modigliani theorem also started from absurd hypotheses. The Black-Scholes' model marked the beginning of the era of financial derivatives, some of which were labelled as 'weapons for mass destruction'. Relying on VaR exclusively, in the context of the statistics of risk, without considering the risk of extreme losses, led to unreasonable investment undertakings. In the conditions of extreme leverage, losses became enormous. MTM accounting has significant disadvantages by causing big changes in the balance sheets of financial institutions that are not justified by fundamental principles.

Absolute market efficiency is impossible. Market efficiency does not meet the criteria that a perfect efficiency needs to meet. With his theory of efficient market, Fama contributed to creating an environment that produced the possibility of the global financial crisis. The current crisis has shown that traditional models (patterns) of investment risk inadequately represent extreme events, i.e. risk. Harmful effects of theoretical principles of Miller and Modigliani emerged in the markets and within corporate management. Financial crisis has hit many investors. Investment companies have suffered significant losses of their assets in the conditions of risk management. Research carried out in the nineties pointed to the failure of CAPM to cover all the dimensions of risk. VaR risk measure is conceptually wrong, while a wider application of VaR brings systemic risks. It is obvious that risk measures have significantly underestimated the magnitude of the current loss of the loan market environment.