

Pregledni članak

UDK: 005.334:336.763 ; 336.761

doi: 10.5937/ekonhor1203151J

UPRAVLJANJE RIZICIMA PORTFOLIJA HARTIJA OD VREDNOSTI

Milena Jakšić*

Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu

Ulaganje novčanih sredstava u različite oblike finansijske aktive motivisano je očekivanjem investitora da ostvari prinos. Budući da očekivani prinos nije uvek izvestan, investitor se suočava sa rizikom da njegovo ulaganje neće dati rezultate u skladu sa očekivanjima. Stoga, sagledavanje rizika kojim je opterećen konkretan plasman ne sme biti zanemareno ili prepušteno intuiciji. Pogrešne procene rizika za posledicu mogu imati izostanak očekivanog prinosa ili gubitak uloženog kapitala. Globalna finansijska kriza je ukazala na moguće posledice odsustva sveobuhvatnog upravljanja rizicima, odnosno, neadekvatnog uočavanja svih rizika i njihove međuzavisnosti. U radu se analizira sistem upravljanja rizicima koji podrazumeva rano identifikovanje, procenu, merenje i kontrolu rizika. Istovremeno, razmatraju se modeli koji obezbeđuju efikasnu diversifikaciju portfolija u funkciji smanjenja rizika investiranja. Ukazuje se na to da upravljanje rizicima zahteva fleksibilnost procesa bez krutog oslanjanja samo na matematičke modele, koji nisu uspeli da identifikuju rast sistemskog rizika.

Ključne reči: upravljanje rizicima, diversifikacija, portfolio, sistemski rizik

JEL Classification: G11, G22

UVOD

U drugoj polovini 20. veka finansijski sektor je prošao kroz brojne promene koje su uticale na izmenu institucionalne strukture funkcionisanja finansijskog sistema. To je doprinelo širenju obima aktivnosti finansijskih institucija, kao i povećanju izloženosti investitora brojnim rizicima imanentnim finansijskim aktivnostima. Stoga je potrebno identifikovati i analizirati promene koje su se dinamički razvijale zahvaljujući globalizaciji finansijskih tokova, deregulaciji, finansijskim inovacijama i informacionoj

tehnologiji. Napor je usmeren na to da se, u određenim uslovima, uoče moguće pravilnosti u nastajanju i razvoju određenih finansijskih pojava. U cilju smanjenja mogućnosti za nastanak novih kriza finansijskog sistema neophodno je preduzimati aktivnosti unapređenja procesa upravljanja rizicima u finansijskim tokovima.

Iako je postojanje rizika oduvek bilo u suprotnosti sa čovekovim težnjama civilizacijskom napretku, bez prisustva rizika napredak bi izostao ili bi bio znatno usporeniji. Ekonomska stvarnost savremenih tržišnih privreda potvrđuje kako pojavu novih rizika, tako i modifikaciju već postojećih rizika. Sposobnost identifikovanja potencijalnih rizika, njihovo kvantifikovanje, uočavanje posledica i preduzimanje

* Korespondencija: M. Jakšić, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Đ. Pucara 3, 34000 Kragujevac, Srbija;
e-mail: milenaj@kg.ac.rs

adekvatnih strategija jeste ono po čemu se savremeni finansijski sektor razlikuje od finansijskog sektora u prošlosti. Iako je preuzimanje rizika uvek bilo usko povezano sa osnovnim aktivnostima finansijskih institucija sve do kraja osamdesetih godina 20. veka, finansijske institucije nisu imale nezavisne funkcije upravljanja rizicima, niti je koncept upravljanja rizicima bio široko poznat.

Imajući u vidu navedeno, predmet istraživanja biće usmeren na proučavanje alternativnih pristupa upravljanja rizicima u finansijskim tokovima. Cilj istraživanja je da se izvrši sveobuhvatna analiza upravljanja rizicima portfolija hartija od vrednosti primenom savremene portfolio teorije. Ključna hipoteza od koje se u radu polazi je: ukoliko je dat skup hartija od vrednosti u okviru kojeg se može napraviti izbor, portfolio teorija pruža mogućnost investitoru da odluči koja kombinacija hartija od vrednosti daje najbolji prinos za dati nivo rizika. U procesu istraživanja, uvažavajući složenost navedene problematike, biće korišćen skup metodskih postupaka i tehnika koje će omogućiti testiranje postavljene hipoteze. Rezultat primenjenih istraživanja biće razumevanje pojedinačnih situacija, odnosno, predmeta koji se istražuje, kroz komparaciju izabranih relevantnih indikatora koji se proučavaju.

Vodeći računa o opredeljenom predmetu, cilju i hipotezi, u radu će najpre biti predstavljen koncept rizika u finansijskom poslovanju. Zatim će biti analizirani različiti pristupi upravljanja rizicima u savremenim finansijskim tokovima. U cilju unapređenja procesa upravljanja rizicima, u fokusu analize biće merenje rizika portfolija hartija od vrednosti. Budući da tačnost konstruisanja optimalnog portfolija zavisi od stepena saglasnosti učinjenih pretpostavki sa karakteristikama realnog okruženja, namera ovako postavljene analize je da se utvrdi da li je u realnom okruženju, za potrebe merenja rizika, moguća pouzdana primena savremene portfolio teorije.

PREGLED PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA

Rast nestabilnosti na finansijskim tržištima i povećanje sistemskog rizika uticali su na to da upravljanje rizicima (*risk management*) u finansijskom poslovanju predstavlja jednu od najčešće istraživanih oblasti u finansijskim tokovima današnjice.

Jedan od prvih pokušaja da se razume supstitabilnost (*trade-off*) rizika i očekivanog prinosa pripada Markowitz-u (1952). Istraživanja su pokazala da se diversifikacijom može konstruisati portfolio koji ima najbolje performanse. Takođe, diversifikacijom se postepeno može eliminisati nesistemski rizik dok preostali, sistemski, rizik pokazuje da prinos skoro svake hartije od vrednosti zavisi od učinka tržišta i neizvesnosti vezane za opšta ekonomska kretanja. Istraživanja obavljena na različitim tržištima akcija pokazala su da se u proseku 50% rizika eliminiše formiranjem slučajno odabranog portfolija od pet do deset akcija (Whitmore, 1970). Istim istraživanjima je pokazano da se povećanjem broja akcija sa deset na više ne može značajno redukovati rizik portfolija. Takođe, istraživanja koja su sprovodili McEnally i Boardman (1979), a odnose se na tržište obveznica, sugerišu da je uticaj diversifikacije portfolija obveznica u visokoj korelaciji sa zaključcima koji se odnose na tržište običnih akcija.

Doprinos portfolio teoriji daju Sharpe (1964), koji je razvio model vrednovanja kapitalne aktive (*Capital Asset Pricing Model, CAPM*) i Ross (1976) koji je formirao model arbitražnog vrednovanja (*Arbitrage Pricing Theory, APT*). Ovi modeli predstavljaju osnovu za procenu vrednosti hartije od vrednosti u uslovima postojanja ravnoteže na finansijskom tržištu. Modeli su izgrađeni na određenim pretpostavkama kojima su pojednostavljeni tržišni uslovi privređivanja. Stoga je znatno smanjen broj ulaznih podataka potreban za portfolio izbor i ograničena njihova aplikativnost u današnjim uslovima privređivanja. Svakako najznačajniji nedostatak savremene portfolio teorije jeste to što zanemaruje činjenicu da u uslovima krize koeficijenti korelacije teže jedinici, te nestaju prednosti diversifikacije (Fabozzi & Modigliani, 1996). Kao reakcija na povećanje broja i intenziteta rizika u metodološkom smislu, metoda procene vrednosti pri riziku (*Value at Risk, VaR*) predstavlja prirodnu progresiju portfolio teorije (Beder, 1995). VaR izražava rizik kao maksimalno mogući gubitak portfolija zbog negativnih tržišnih kretanja tokom definisanog vremena za datu verovatnoću, uz pretpostavku da se portfoliom ne upravlja tokom perioda (Hull, 2010). Suština primene ovog modela je da se uz određeni nivo statističke pouzdanosti neće izgubiti predstavljena

vrednost pod rizikom u definisanom vremenskom horizontu. Ipak, treba naglasiti da primena VaR u praksi ima niz značajnih ograničenja koja se odnose na postojanje pretpostavke normalnosti i stacionarnosti raspodele serija prinosa (Kim & Finger, 2000).

U duhu originalne Markowitz-eve metodologije, sve do sada poznate portfolio modele karakteriše diversifikacija portfolija i konstruisanje optimalnog portfolija (Back, 2010). Iako se u teorijskim modelima pretpostavlja da je diversifikacija najbolji izbor u praksi, to nije slučaj. Naime, u cilju razumevanja mogućnosti diversifikacije, kao strategije delovanja, istraživanjima je uočeno da se diversifikacijom dolazi do prosečnog rezultata (Semmler, 2011). Na taj način, diversifikacija odgovara onim investitorima na finansijskom tržištu koji ne mogu pouzdano proceniti kretanja u budućnosti, kao i onim investitorima koji imaju odbojnost prema riziku (Rubinstein, 2002).

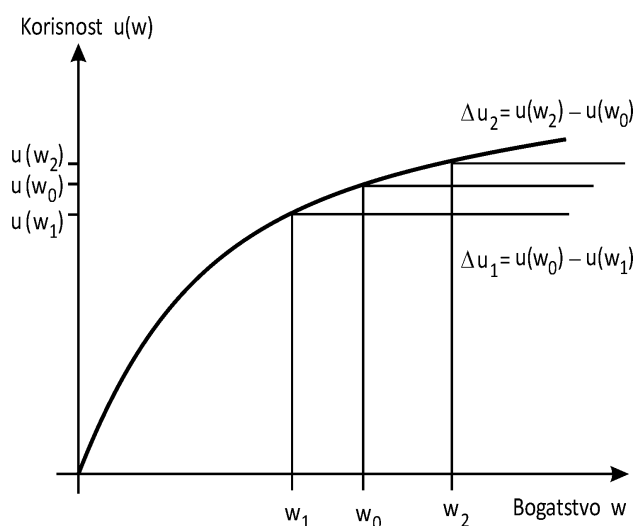
KONCEPT RIZIKA U FINANSIJSKOM POSLOVANJU

U uslovima globalizacije, deregulacije i intenzivnog razvoja i primene informacione tehnologije dolazi do rasta povezanosti i međuzavisnosti finansijskih tokova. Povezanost i međuzavisnost su pretpostavke pozitivne i negativne sinergije (Đuričin, 2009). Teorijski argumenti u korist međuzavisnosti zasnivaju se na fundamentalnoj teoremi ekonomije blagostanja (konkurencija na tržištu obezbeđuje Pareto optimum) i teoriji o efikasnom finansijskom tržištu (sve informacije se na finansijskom tržištu odmah i u potpunosti, inkorporiraju u odluke učesnika na tržištu) (Eatwell, 1996). S druge strane, moralni hazard je negativna pojava koja se lako pretvara u turbulenciju koja se teško predviđa. Ekonomija moralnog hazarda stvara debalans između stvorene vrednosti u realnom sektoru i emitovane vrednosti u finansijskom sektoru. Navedeni debalans formira „spekulativni balon“, usled čijeg pucanja prestaje da postoji ekonomija moralnog hazarda, ali pucanje „spekulativnog balona“ uzrokuje krizu koja izaziva kaskadni efekat koji se širi na nivo globalne ekonomije.

U globalnom ambijentu rizik postaje neodvojiva komponenta ekonomske aktivnosti učesnika u

realnom i finansijskom sektoru. Rizik se povezuje sa neizvesnošću realizacije budućih ishoda. U širem smislu, rizik predstavlja mogućnost da se dogodi neki neočekivani događaj koji može ostaviti posledice na postavljene ciljeve. Pri tome, posledice mogu biti kako pozitivne, tako i negativne. Međutim, u užem smislu, rizik predstavlja šansu da se neželjeni događaj desi. To je situacija u kojoj postoji mogućnost negativnog odstupanja stvarnog od željenog ishoda, odnosno, realizacija rizika će negativno uticati na ostvarenje definisanih ciljeva.

Verovatnoća odstupanja stvarnog od željenog ishoda je ključna odrednica u definisanju rizika. Investitori nastoje da ostvare visoke prinose na svoje investicije. Međutim, većina investitora ima odbojnost prema riziku. Rizici umanjuju marginalnu korisnost bogatstva, jer je funkcija korisnosti konkavna u odnosu na bogatstvo (Slika 1). Dodatni ili marginalni prirast bogatstva povećava korisnost za sukcesivno manje iznose, tako da investitori sa konkavnom funkcijom korisnosti poseduju smanjenu marginalnu korisnost bogatstva. Za bilo koji nivo bogatstva, dati pad bogatstva dovodi do većeg pada korisnosti nego što isti rast bogatstva dovodi do povećanja korisnosti.



Slika 1 Konkavna funkcija korisnosti

Izvor: Barucci, 2003, 21

Kao što se može videti, nivo korisnosti ili satisfakcije raste sve manje kako raste bogatstvo. Inicijalni nivo bogatstva w_0 implicira nivo korisnosti od $u(w_0)$. Ukoliko bogatstvo padne za iznos $\Delta w_1 = w_0 - w_1$, korisnost pada za iznos $\Delta u_1 = u(w_0) - u(w_1)$. S druge strane, ako bogatstvo poraste za isti iznos $\Delta w_2 = w_2 - w_0$, korisnost raste za iznos $\Delta u_2 = u(w_2) - u(w_0)$. Kada je umanjena marginalna korisnost, Δu_1 je uvek veće nego Δu_2 .

Racionalni investitori, koji imaju odbojnost prema riziku, neće odabrati rizičnu investiciju koja nudi isti očekivani prinos kao i investicija koja je oslobođena od rizika. Zapravo, oni nisu spremni da prihvate dodatni rizik koji nije kompenzovan dodatnim prinosom (premija na rizik). S druge strane, investitori koji su neutralni prema riziku imaju linearnu funkciju korisnosti koja prikazuje konstantnu marginalnu korisnost bogatstva i stoga će biti indiferentni prema izboru nerizične ili rizične investicije, koje nude isti očekivani prinos. Za takve investitore važi $\Delta u_1 = \Delta u_2$. Na kraju, investitori koji prihvataju rizik imaju konveksnu funkciju korisnosti koja prikazuje povećanje marginalne korisnosti bogatstva. Stoga će oni preferirati rizične investicije, jer je u ovom slučaju $\Delta u_2 > \Delta u_1$.

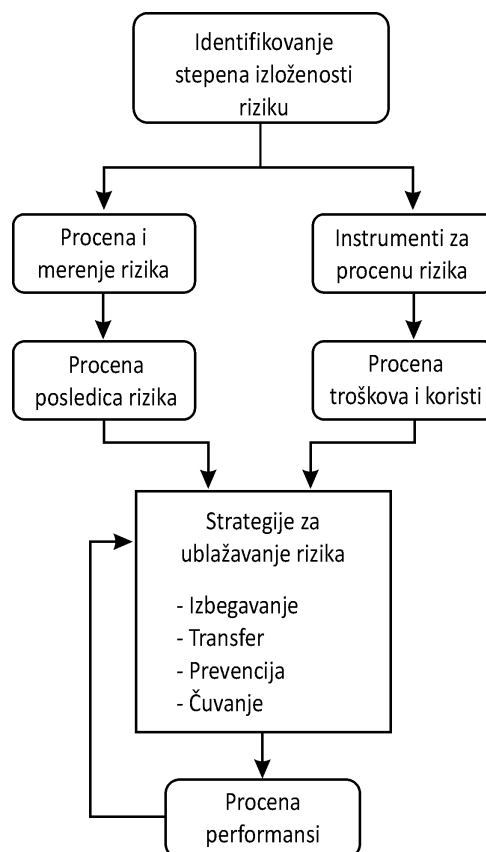
Uzimajući u obzir navedeno, potrebno je naglasiti da se u poslednje tri decenije rizik potencijalno i/ili prenosio na druge. To je uticalo na izmenu strategije prema riziku u smislu da su strategije investitora visoko odbojnih na rizik evoluirale u strategije koje karakteriše visoka sklonost riziku. Očigledno je da se u uslovima globalne finansijske krize i recesije odnos prema riziku mora promeniti. Izbegavanje rizika u uslovima niskog nivoa ekonomske aktivnosti nije poželjno. Ono što je potrebno je upravljanje rizikom, ali na inteligentan način koji doprinosi stvaranju vrednosti (Đurićin, 2009).

PROCES UPRAVLJANJA RIZICIMA U FINANSIJSKIM POSLOVIMA

Upravljanje rizicima čini sastavni deo upravljačke aktivnosti u svim sektorima. Reč je o konceptu koji podrazumeva skup koordinisanih aktivnosti

upravljanja i kontrolisanja organizacije u pogledu rizika (PD ISO/IEC Guide 73:2002). U izmenjenim uslovima poslovanja očigledno je da je potreban nov model upravljanja rizicima koji se bazira na identifikovanju potencijalnih rizika, njihovoj proceni i merenju, uočavanju posledica i, na osnovu toga, preduzimanju adekvatnih strategija, kao što su izbegavanje, transfer, prevencija i zadržavanje ili čuvanje rizika (Slika 2).

Ovaj, naizgled jednostavan, niz prikazanih aktivnosti ukazuje na to da je u pitanju kontinuelni proces upravljanja rizicima. Međutim, proces upravljanja rizicima ne sme se posmatrati samo kao proces odbrane od rizika, jer finansijske institucije biraju vrstu i nivo rizika koji je za njih prihvatljiv za preuzimanje. Većina poslovnih odluka podrazumeva žrtvovanje tekućeg



Slika 2 Proces upravljanja rizicima

Izvor: Crouhy & Robert, 2006, 2

prinosa zarad budućih neizvesnih prinosa. Upravljanje rizicima i preuzimanje rizika nisu suprotstavljene aktivnosti, već predstavljaju dve strane istog procesa. Upravo koncept proširenog upravljanja rizicima se ne bazira samo na izbegavanju rizika, već i na korišćenju rizika (Segal, 2006). U uslovima niskog nivoa ekonomske aktivnosti, nužno je upravljati rizicima na način koji će doprineti izboru strategije koja donosi najveću vrednost za prihvatljivi nivo rizika.

Ponekad je i naizgled jednostavan postupak identifikovanja rizika kompleksan, jer je teško povući jasnu granicu gde jedan rizik prestaje, a drugi počinje. Takođe je vrlo složena metodologija za kvantifikovanje rizika. Mere za kvantifikovanje rizika su brojne i zavise od vrste rizika koji se želi proceniti. Za kvantifikovanje rizika najčešće se koristi: varijansa i standardna devijacija, procena neto sadašnje vrednosti, interna stopa prinosa, procena cene uloženog kapitala, arbitražno vrednovanje, kao i vrednost pri riziku (Hull, 2010).

Nakon kvantifikovanja rizika i uočavanja posledica dolazi se do složene faze koja se tiče izbora pristupa i instrumenata za upravljanje rizicima. Rizike koji nisu kompenzovani željenim prinosom finansijske institucije izbegavaju. To mogu da čine prodajom finansijske aktive koja je opterećena tom vrstom rizika (na primer, sekjuritizacijom plasmana i/ili ulaskom u hedžing transakcije). Prednost ove metode je u tome što opasnost od nastanka ekonomski štetnog događaja nestaje ili je bitno smanjena. Međutim, ona ima i određene nedostatke. Kao jedan od nedostataka navodi se nemogućnost izbegavanja svih rizika kojima je kompanija izložena. Drugi nedostatak je to što su rizične aktivnosti, po pravilu, profitabilne, te su oportunitetni troškovi visoki (Barucci, 2003).

Transfer rizika podrazumeva prenos rizika, kome su izložene finansijske institucije, na učesnike na tržištu koji su spremni da rizik preuzmu. Najčešće se realizuje kupovinom osiguranja, prodajom i kupovinom potraživanja na promptnom tržištu i ulaskom u transakcije na terminskom tržištu. Pojedine rizike finansijske institucije svesno preuzimaju. To su oni rizici koji proističu iz neophodnih svakodnevnih aktivnosti, a koji su podložni moralnom hazardu ili kod kojih se ne može izvršiti neutralisanje rizika.

Kada se donese odluka da se preuzme određeni rizik, neophodno je definisati postupke za dalje upravljanje rizikom. Jedan od dokazano efikasnih načina za upravljanje rizikom je diversifikacija plasmana kojim se umanjuje frekvencija kako dobrih, tako i loših ishoda, što umanjuje verovatnoću nastanka gubitka.

Ukoliko nije moguće izvršiti diversifikaciju plasmana, ponekad je jeftinije formirati rizični pul nego platiti osiguranje (Schroeck, 2002). Ukoliko nije moguće primeniti nijedan od navedenih instrumenata upravljanja rizicima, pribegava se držanju potrebnog kapitala koji zavisi od projekcije neočekivanog gubitka, a služi za pokriće očekivanog gubitka (Hull, 2010).

Za rizike slabog intenziteta sa velikom verovatnoćom javljanja preporučuje se prevencija i redukcija rizika, dok se kod rizika sa jakim intenzitetom i velikom verovatnoćom javljanja preporučuje metoda izbegavanja rizika. S druge strane, ukoliko je mala verovatnoća javljanja i veliki rizik, preporučuje se metoda koja podrazumeva upotrebu osiguranja, dok se kod rizika slabog intenziteta koji imaju malu verovatnoću javljanja preporučuje zadržavanje rizika (Rejda, 2008).

USLOVLJENOST PRINOSA I RIZIKA

Kao što je poznato, prisustvo rizika ne sprečava investitore da svoja raspoloživa sredstva ulažu u različite oblike finansijske aktive. Međutim, prisustvo rizika utiče na očekivanja investitora u pogledu budućeg prinosa. Za razliku od bezrizične aktive gde se prinos sa sigurnošću zna, kod rizične aktive prinos koji investitor treba da ostvari je krajnje neizvestan. Otuda, prilikom ulaganja u rizičnu aktivu, potencijalni investitor ima određena očekivanja o visini željenog prinosa koji bi njegovo ulaganje trebalo da donese. Taj očekivani nivo prinosa predstavlja minimum ispod kojeg investitor nije spreman da ulaže svoja finansijska sredstva. Mogućnost ostvarenja niže stope prinosa od očekivane čini konkretno ulaganje rizičnim. Standardno ponašanje investitora podrazumeva njegovo očekivanje da će realizovati maksimalni prinos za prihvatljivi nivo rizika, odnosno, minimalni rizik za dati nivo prinosa.

Evidentno je da se retko mogu pronaći investitori koji koncentrišu svoje bogatstvo u jednu vrstu hartija od vrednosti. Zbog visokih transakcionih troškova povećava se rizik osvarenja neočekivanog gubitka. Umesto toga, oni teže da investiraju u skup hartija od vrednosti različitih vrsta i karakteristika, odnosno, u portfolio hartija od vrednosti. Na taj način se može smanjiti visina rizika očekivanog prinosa, koja zavisi kako od apsolutnog rizika svakog ulaganja u portfolio, tako i od veze koja postoji između pojedinih plasmana u okviru portfolija. U slučaju da portfolio čine plasmani među kojima postoji niska korelacija opsega varijacija budućih očekivanih prinosa može se očekivati da rizik portfolija bude manji od zbira rizika pojedinačnih ulaganja.

Ukoliko je veća varijansa ili standardna devijacija, veća je i disperzija budućeg prinosa oko očekivanog prinosa, odnosno, veća je investitora nesigurnost. Dok je standardna devijacija za pojedinačne hartije od vrednosti veća nego za portfolio hartija od vrednosti, prosečan prinos kod pojedinačnih hartija od vrednosti je niži nego prinos portfolija. Prinos portfolija je procenjeni prosek prinosa pojedinačnih hartija od vrednosti koje čine portfolio i on se može predstaviti na sledeći način (Blake, 2000):

$$r_p = \sum_{i=1}^N \theta_i r_i \quad (1)$$

gde su:

r_p – prinos portfolija,

N – broj hartija od vrednosti u portfoliju,

r_i – prinos i -te hartije od vrednosti u portfoliju,

θ_i – učešće i -te hartije od vrednosti u portfoliju, gde je

$$\sum_{i=1}^N \theta_i = 1$$

Sobzirom na to da je prinos portfolija u nekom budućem vremenu (t_1) krajnje neizvestan, u sadašnjem vremenu (t_0) očekivani prinos portfolija je ponderisan prosek očekivanih prinosa pojedinih elemenata portfolija gde kao ponderi služe verovatnoće realizacije mogućih ishoda, odnosno, očekivani prinos portfolija je izražen prosekom očekivanih prinosa na pojedinačne hartije

od vrednosti u svim mogućim budućim scenarijima, ponderisan verovatnoćom da se taj scenario dogodi:

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^N \theta_i \bar{r}_i \quad (2)$$

gde su:

$\bar{r}_p = E(r_p)$ – očekivani prinos portfolija,

$\bar{r}_i = E(r_i)$ – očekivani prinos i -te hartije od vrednosti u portfoliju.

Korišćenjem jednačina (1) i (2), varijansa portfolija (ili rizik portfolija) je predstavljena na sledeći način (Blake, 2000):

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= E(r_p - \bar{r}_p)^2 = E\left[\sum_{i=1}^N \theta_i (r_i - \bar{r}_i)\right]^2 = \\ &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \theta_i \theta_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \theta_i \theta_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \end{aligned} \quad (3)$$

gde su:

σ_p^2 – varijansa prinosa portfolija,

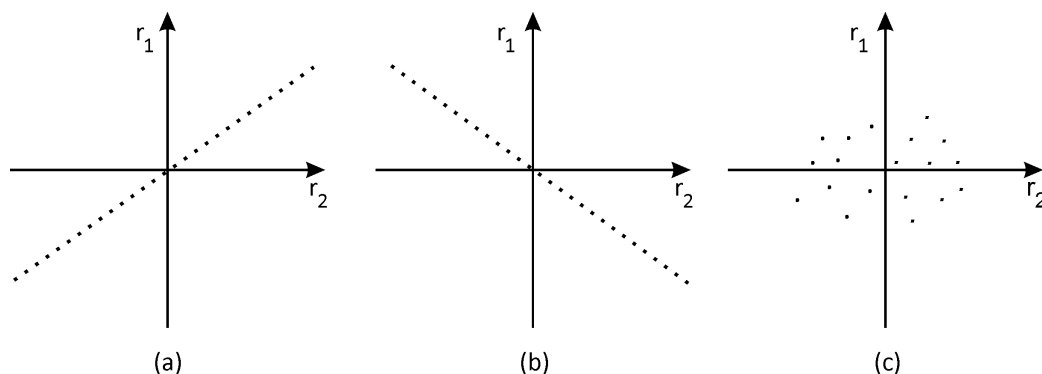
$\sigma_{ii} = \sigma_i^2 = E(r_i - \bar{r}_i)^2$ – varijansa prinosa i -te hartije od vrednosti,

$\sigma_i = \sqrt{E(r_i - \bar{r}_i)^2}$ – standardna devijacija prinosa i -te hartije od vrednosti,

$\sigma_{ij} = E(r_i - \bar{r}_i)(r_j - \bar{r}_j)$ – kovarijansa prinosa i -te i j -te hartije od vrednosti,

$\rho_{ij} = \sigma_{ij} / \sigma_i \sigma_j$ – koeficijent korelacije prinosa i -te i j -te hartije od vrednosti.

Da bi se izmerio rizik portfolija, neophodno je poznavati ne samo varijansu hartija od vrednosti koje čine portfolio, nego i uzajamni odnos (korelaciju) očekivanih prinosa, odnosno, stepen i smer slaganja kretanja očekivanih prinosa svakog para hartija od vrednosti iz portfolija. Ukoliko su prinosi na dve hartije od vrednosti perfektno (pozitivno) korelisani, onda je koeficijent korelacije +1 (Slika 3a). Ukoliko su prinosi na hartije od vrednosti perfektno (negativno) korelisani, koeficijent korelacije je -1 (Slika 3b). Kada su prinosi nekorelisani, koeficijent korelacije ima nultu vrednost (Slika 3c). Racionalan investitor koji ima odbojnost prema riziku izabraće savršeno negativno



Slika 3 Prinosi na dve hartije od vrednosti: a) perfektna (pozitivna) korelacija, b) perfektna (negativna) korelacija, c) odsustvo linearne veze

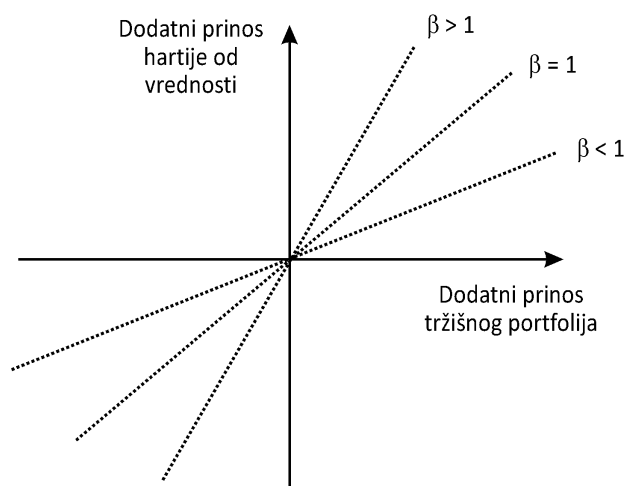
Izvor: Sharpe, Alexander & Bailey, 1995, 180

korelisane prinose, odnosno, nerizičan portfolio (Sharpe, Alexander & Bailey, 1995). Ukoliko između svakog pojedinačnog para ulaganja postoji slaba veza, onda se može očekivati da rizik portfolija bude manji od zbira rizika pojedinačnih ulaganja u portfolio. Generalno, što je slabija korelacija među hartijama od vrednosti, veći je uticaj diversifikacije na smanjenje varijabiliteta.

Ukupni rizik portfolija, odnosno, standardna devijacija portfolija opada kako se povećava broj hartija od vrednosti u portfoliju. Tako je prag na kome se ukupni rizik portfolija svodi na tržišni ili sistemski rizik veoma nizak. Otuda rizik potpuno diversifikovanog portfolija zavisi od tržišnog rizika hartija od vrednosti uključenih u portfolio. Mera sistemskog rizika je β koeficijent. On meri osetljivost prinosa pojedinačne hartije od vrednosti na promenu prinosa tržišnog portfolija. Ukoliko tržišni indeks raste, vrednost konkretne hartije od vrednosti, bez obzira na stepen diversifikacije, imaće rastući trend. Ako je tržišni indeks u padu, i vrednost konkretne hartije od vrednosti biće u padu. Koeficijent β je linearna mera tog odnosa (Slika 4).

Ukoliko postoji direktna proporcionalnost prinosa pojedinih vrednosnih papira sa prinosom tržišnog portfolija, vrednost koeficijenta β iznosi jedan ($\beta = 1$). Stopa prinosa hartije od vrednosti dugoročno će

fluktuirati u istom smeru i stepenu kao i stopa prinosa tržišnog portfolija. U slučaju kada je vrednost koeficijenta β veća od jedan ($\beta > 1$), promena stope prinosa vrednosnog papira je veća od promene stope prinosa tržišnog portfolija (agresivno ulaganje). U



Slika 4 Karakteristična linija sa različitim β koeficijentom

Izvor: Van Horne & Wachowicz, 1998, 101

slučaju kada je vrednost koeficijenta β manja od jedan ($\beta < 1$), ulaganje obećava niži dodatni prinos od dodatnog prinosa tržišnog portfolija (defanzivna ulaganja).

Koeficijent β pojedinačnih ulaganja u hartije od vrednosti u portfoliju određuje visinu rizika tog portfolija. Koeficijent β portfolija se utvrđuje kao ponderisana sredina koeficijenta β pojedinačnih članova portfolija. Kao ponder obično se koristi procentualno učešće ulaganja u portfoliju. Matematički iskaz navedenog glasi (Fabozzi & Modigliani, 1996):

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n W_i \beta_i \quad (4)$$

gde su:

β_p – koeficijent β portfolija,

β_i – koeficijent β i-tog člana portfolija,

W_i – deo ukupnog ulaganja u portfolio uložen u i-ti član portfolija.

Čitajući navedenu formulu na osnovu (4), zaključuje se da koeficijent β portfolija predstavlja ponderisan prosek pojedinačnih koeficijenata β hartija od vrednosti iz portfolija, gde su ponderi udeli ukupne tržišne vrednosti portfolija predstavljeni svakom hartijom. Brojne organizacije redovno publikuju izračunate koeficijente β za akcije koje su predmet aktivne trgovine. Iako ovaj koncept nije bez nedostataka, on predstavlja prihvatljivu i često korišćenu osnovu za kvantifikovanje sistemskog rizika pojedinačnih hartija od vrednosti ili portfolija kao celine.

Sistemski rizik (S_r) hartija od vrednosti predstavlja proizvod koeficijenta β i standardne devijacije tržišnog prinosa ($\text{std}(R_M)$):

$$S_r = \beta \text{std}(R_M) \quad (5)$$

Analogno prethodnom, ukoliko je dat sistemski rizik pojedinačne hartije od vrednosti, može se izračunati sistemski rizik portfolija (S_{rp}):

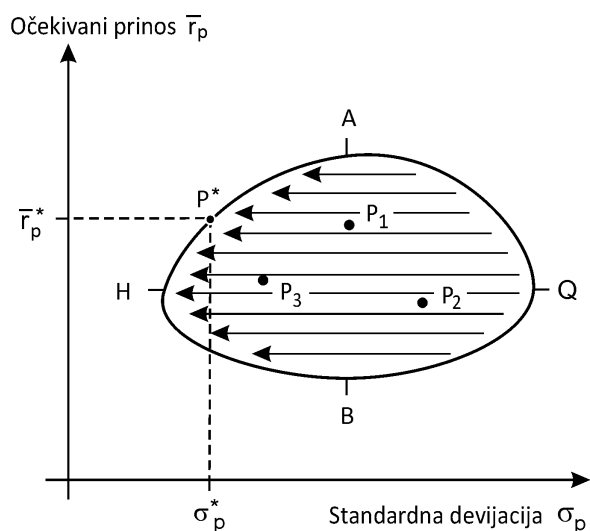
$$S_{rp} = \beta_p \text{std}(R_M) \quad (6)$$

Može se zaključiti da je osnovni smisao kvantifikovanja kako sistemskog, tako i nesistemskog, rizika

izračunavanje ukupnog rizika portfolija. Veliki deo ukupnog rizika može se eliminisati diversifikacijom. Sve dok se veći deo ukupnog rizika može eliminisati diversifikacijom, nema ekonomskih zahteva da ostvareni prinos bude vezan za ukupni rizik. Umesto toga, može se očekivati da ostvareni prinos bude povezan sa delom rizika koji se ne može eliminisati (sistemski rizik).

IZBOR PORTFOLIJA SA NAJBOLJIM KARAKTERISTIKAMA

Kombinovanjem različitih hartija od vrednosti koje su dostupne na tržištu moguće je dobiti veliki broj portfolija. Međutim, sve moguće kombinacije imaju svoju granicu rasprostiranja. Pošto na finansijskom tržištu investitor ima mogućnost kombinovanja velikog broja hartija od vrednosti, granica rasprostiranja ima oblik prikazan na Slici 5. Skup mogućih portfolija prikazan je kao osenčena površina AHBQ. Ovaj skup portfolija zadovoljava pretpostavku da investitori imaju savršena i homogena očekivanja u pogledu budućeg prinosa hartija od vrednosti.



Slika 5 Izvodljiv i efikasan skup

Izvor: Blake, 2000, 475

Potrebno je uočiti da nije svaki portfolio u skupu portfolio mogućnosti interesantan za razmatranje. Na primer, to je slučaj sa portfolijima nad kojima jasno dominiraju drugi portfoliji. Jedan portfolio će dominirati nad drugim ako ima manju standardnu devijaciju za isti očekivani prinos, ili veći očekivani prinos za istu standardnu devijaciju. Portfoliji nad kojima dominiraju drugi portfoliji poznati su u finansijskoj teoriji kao neefikasni portfoliji. Svi portfoliji u okviru skupa portfolio mogućnosti (kao što su P_1, P_2, P_3) su oni nad kojima dominiraju portfoliji na levoj strani portfolio granice. Ova, leva, granica poznata je kao skup portfolio mogućnosti sa minimalnom standardnom devijacijom. Svi portfoliji koji su smešteni na granici rasprostiranja HA zadovoljavaju uslov da za dati nivo očekivanog prinosa imaju najmanju standardnu devijaciju. To su efikasni portfoliji, a njihov skup čini skup efikasnih portfolija koji predstavlja deo skupa portfolio mogućnosti sa minimalnom standardnom devijacijom koji ne sadrži neefikasne portfolije.

Postavlja se pitanje šta se dešava ako u efikasnom skupu, osim rizičnih hartija od vrednosti, postoje nerizične hartije od vrednosti, pri čemu te nerizične hartije od vrednosti mogu biti pozajmljene po jedinstvenoj nerizičnoj stopi prinosa. Inicijalno, razmatra se portfolio koji se sastoji od samo jedne rizične hartije od vrednosti (x_1) i jedne nerizične hartije od vrednosti (x_f). Očekivani prinos portfolija je (Blake, 2000):

$$\bar{r}_p = \theta_1 \bar{r}_i + \theta_2 \bar{r}_f \quad (7)$$

gde su:

\bar{r}_f – nerizična stopa prinosa,

θ_1 – proporcija bogatstva sadržanog u rizičnoj hartiji od vrednosti, $\theta_2 = 1 - \theta_1$

Standardna devijacija portfolija je:

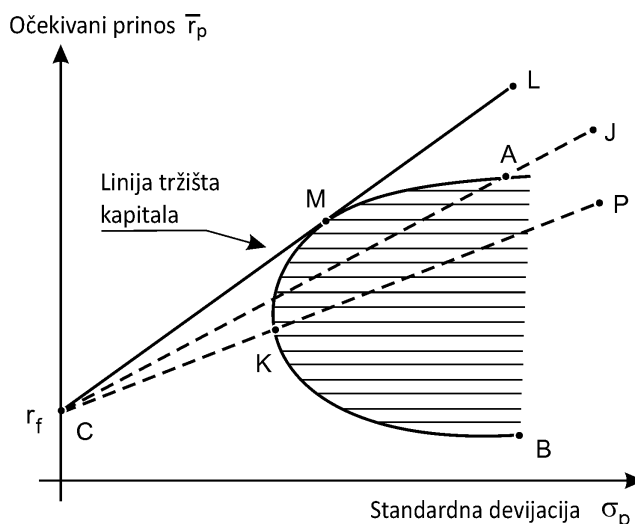
$$\sigma_p = \theta_1 \sigma_1 \quad (8)$$

što proizilazi iz definicije koja glasi da stopa prinosa oslobođena rizika ima nultu varijansu ($\sigma^2_f = 0$) i nije u korelaciji sa prinosom rizične aktive ($\sigma_{1f} = 0$). Jednačine (7) i (8) daju linearni skup portfolio mogućnosti. U

tački C investitor formira portfolio ulažući u nerizičnu aktivu (prinos na portfolio je r_f i rizik portfolija je nula). U tački M (Slika 6) investitor formira portfolio plasirajući sredstva u rizična ulaganja, sa očekivanim prinosom \bar{r}_i i očekivanim rizikom σ_i . U bilo kojoj tački koja se nalazi između C i M deo portfolija čine rizična ulaganja (to jest, $0 < \theta_1 < 1$), a deo nerizična ulaganja.

Pronalaženjem skupa portfolio mogućnosti za nerizična ulaganja i jedno rizično ulaganje, može se pronaći skup portfolio mogućnosti i efikasan skup kada se nerizično ulaganje kombinuje sa rizičnim ulaganjem (Slika 6). Na primer, kada se nerizično ulaganje kombinuje sa rizičnim portfoliom K, stvara se skup portfolio mogućnosti CKP. Slično, kada je nerizično ulaganje kombinovano sa rizičnim portfoliom A, stvara se skup portfolio mogućnosti CAJ.

Ovaj skup portfolio mogućnosti dominira nad CKP, jer svaki portfolio na liniji CAJ ima viši očekivani prinos nego svaki portfolio na liniji CKP sa istom standardnom devijacijom. Skup portfolio mogućnosti nad kojim ne dominira nijedan drugi je onaj koji proizilazi iz kombinovanja nerizične aktive sa rizičnim portfoliom. Na Slici 6 portfolio M je onaj koji



Slika 6 Skup portfolija sa nerizičnom aktivom

Izvor: Blake, 2000, 477

leži u tački tangente između segmenta linije CML i konveksnog seta rizičnih portfolija AMKB. Kada postoji nerizična aktiva koja može biti pozajmljena ili data po istoj nerizičnoj stopi, efikasan skup uključuje sve portfolije koji čine kombinaciju nerizičnog ulaganja i rizičnog portfolija M. To implicira da je efikasan skup na segmentu linije CML. Koeficijent nagiba granice efikasnih portfolija CML predstavlja tržišnu cenu rizika koja pokazuje koliko dodatnog prinosa, iznad nivoa nerizičnog prinosa, investitori zahtevaju da se izlože jedinici dodatnog rizika:

$$\text{Tržišna cena rizika} = \frac{\bar{r}_m - r_f}{\sigma_m} \quad (9)$$

gde su:

\bar{r}_m – očekivani prinos portfolija m,

σ_m – standardna devijacija portfolija m.

Jednačina meri potreban rast očekivanog prinosa koji investitoru nadoknadi dodatnu jedinicu rizika. To se može jasnije videti kada se razmatra jednačina linije tržišta kapitala (*Capital Market Line – CML*):

$$\bar{r}_p = r_f \left(\frac{\bar{r}_m - r_f}{\sigma_m} \right) \sigma_p \quad (10)$$

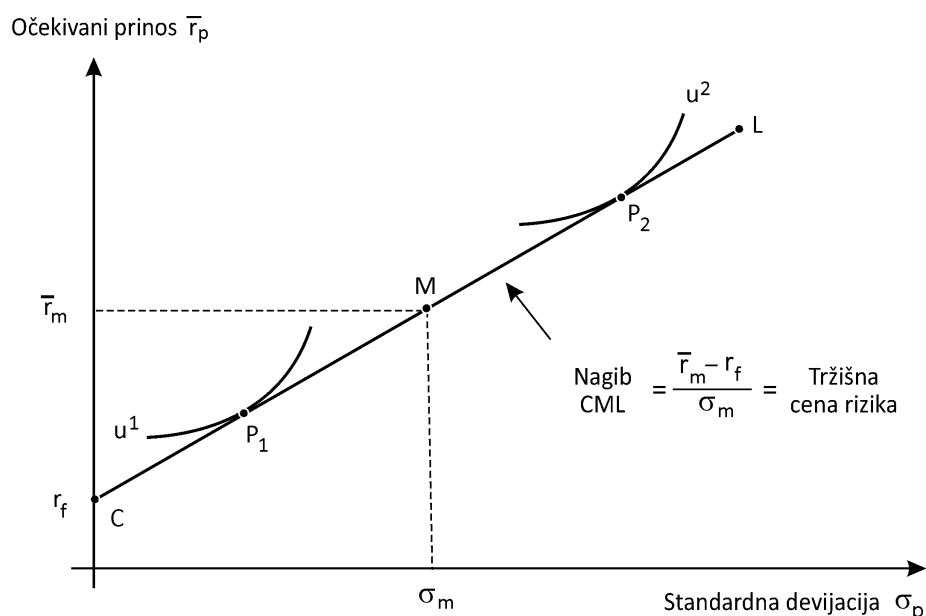
gde su:

\bar{r}_p – očekivani prinos portfolija duž CML,

σ_p – standardna devijacija portfolija duž CML.

Sve dok postoje homogena očekivanja u pogledu rizika i prinosa, svaki investitor će se složiti s tim da je tržišna cena rizika istovremeno marginalna stopa transformacije rizika i prinosa i da će svi efikasni portfoliji biti procenjeni u ravnoteži shodno prethodnoj jednačini. Drugim rečima, stopa prinosa potrebna da bi efikasan portfolio bio u ravnoteži biće data sa \bar{r}_p ako je njegov nivo rizika dat sa σ_p .

Optimalni portfolio svakog investitora biće formiran kombinacijom tržišnog portfolija i nerizične hartije od vrednosti. Tačna kombinacija tržišnog portfolija i nerizične hartije od vrednosti zavisi od stepena odbojnosti prema riziku. Naime, optimalni portfolio je određen tačkom u kojoj je kriva indiferencije tangenta na CML (Slika 7). U ovoj tački nagib krive indiferencije (koji meri marginalnu stopu supstitucije rizika i



Slika 7 Optimalni portfolio i tržišna cena rizika

prinosa) jednak je nagibu CML (koji meri marginalnu stopu transformacije rizika i prinosa:

$$MRS_1 = MRS_2 = MRT = \frac{\bar{r}_m - r_f}{\sigma_m} \quad (11)$$

gde su:

MRS_1 – marginalna stopa supstitucije prinosa i rizika,

MRT_1 – marginalna stopa transformacije rizika i prinosa (tržišna cena rizika).

Jednačina je standardni uslov optimalnosti u ekonomiji i može se koristiti za izračunavanje proporcije tržišnog portfolija i nerizične hartije od vrednosti u optimalnom portfoliju. Zbog homogenosti očekivanja u konstrukciji portfolija investitori neće praviti svoje specifične kombinacije raspoloživih hartija od vrednosti. Svaki investitor će, u skladu sa sopstvenim sredstvima, konstruisati portfolio koji je isti kao optimalni portfolio.

Imajući u vidu prethodno, jasno se može izvesti zaključak, odnosno, potvrditi polazna hipoteza da, ukoliko je dat skup hartija od vrednosti u okviru koga se može napraviti izbor, portfolio teorija pruža mogućnost investitoru da odluči koja kombinacija hartija od vrednosti daje najbolji prinos za dati rizik.

KRITIKA SAVREMENE PORTFOLIO TEORIJE

Osnovna ideja na kojoj se temelji savremena portfolio teorija jeste da se izbor hartija od vrednosti za portfolio ne vrši na bazi željenih performansi hartija od vrednosti. Savremena portfolio teorija je pokazala da portfolio koji ima maksimalni očekivani prinos ne mora da bude najpovoljnija alternativa kada se u analizu uključi i rizik. Ukoliko investitori nastoje da smanje rizik portfolija, nije dovoljno da investiraju u različite hartije od vrednosti, već je potrebno da investiraju u hartije od vrednosti koje imaju visoku kovarijansu. Na taj način je omogućeno da investitori formiraju skup efikasnih portfolija koji dominiraju nad skupom svih mogućih kombinacija raspoloživih hartija od vrednosti. Svaki portfolio koji se nalazi na granici efikasnosti znači efikasnu razmenu između prinosa i rizika. Drugim rečima, ukupan rizik kojim

je opterećen efikasan portfolio biće kompenzovan po tržišno priznatoj ceni jedinice rizika.

Portfolio teorija je pokazala da, umesto slučajnog izbora i slučajnog ishoda, postoje i optimalni izbor i ishod. To je optimalni portfolio koji se nalazi u tački tangencnosti krive indiferencije na granicu efikasnosti. Investitor je indiferentan pri izboru bilo koje kombinacije rizika i očekivanog prinosa na istoj krivoj indiferencije. Portfolio na granici efikasnosti kojem kriva indiferencije nije tangenta ne predstavlja optimalni portfolio, jer ne dovodi do maksimuma funkciju korisnosti investitora. Stoga, portfolio koji je optimalan za jednog investitora ne mora da bude optimalan za drugog investitora.

Postupak izračunavanja statističkih mera disperzije prinosa u modelu je precizan, ali istovremeno i kompleksan kako se povećava broj uključenih hartija u portfolio. Takođe, model pretpostavlja stoprocentnu tačnost ulaznih parametara, što u praksi nije slučaj. Ovaj problem Michaud (1989) definiše kao problem znatno veće sofisticiranosti optimizacije algoritma u odnosu na kvalitet ulaznih parametara, odnosno, predviđanja. Problem procene ulaznih parametara dobija na značaju kada se ima u vidu da se procena ulaznih parametara – očekivanog prinosa i rizika – vrši na bazi koncepta prosečne vrednosti istorijskih podataka. Ovaj koncept odbacuje multivarijabilni karakter problema, te je procena očekivanog prinosa, varijanse i kovarijanse uvek praćena izvesnom greškom. S tim u vezi, Konno i Yamazaki (1991) predložili su korišćenje apsolutne devijacije slučajnih varijabli, čime se umesto kvadratnog vrši linearno programiranje. Prema njima, apsolutna devijacija slučajne varijable je očekivana apsolutna vrednost razlike vrednosti slučajne varijable i njene srednje vrednosti i predstavlja linearnu meru rizika konzistentnu sa stohastički dominantnim redom.

Chopra i Ziemba (1993) ističu da efekat maksimiziranja greške ulaznih parametara zavisi i od sklonosti investitora riziku. U slučaju veće sklonosti riziku, greške u srednjoj vrednosti su značajnije od grešaka u varijansi i kovarijansi dok, u slučaju odbojnosti prema riziku, uticaj greške u proceni očekivanog prinosa je približan uticaju greške u proceni varijanse i kovarijanse. Razlog tome je činjenica da je investitoru koji ima odbojnost prema riziku važnije da minimizira rizik portfolija nego da poveća očekivani prinos, pa

je time i greška u proceni očekivanog prinosa manje značajna od greške u proceni varijanse portfolija. Nezavisno od stepena odbojnosti prema riziku, smatra se da su najznačajnije greške srednje vrednosti, zatim greške u varijansi, dok greške u kovarijansi imaju najmanji uticaj na optimalnost portfolija (Tumminelo et al, 2007).

Model izbora optimalnog portfolija zanemaruje i faktor likvidnosti. Uvažavanje ograničenja likvidnosti u procesu određivanja skupa efikasnih portfolija, u odnosu na klasičnu granicu efikasnosti, dovodi do manjeg povećanja prinosa i/ili smanjenja rizika.

Brojna istraživanja (Back, 2010; Semmler, 2011; Chapados, 2011; Belke & Schneider, 2011) pokazuju da raspodele serija prinosa hartija od vrednosti odstupaju od raspodele predviđene pretpostavkama modela. Prisustvo asimetrije i odsustvo spljoštenosti u odnosu na normalnu raspodelu upućuju na zaključak da poznavanje očekivane stope prinosa i varijanse nije dovoljno da bi se izvršila optimizacija portfolija. Doprinos hartije od vrednosti varijansi portfolija uglavnom je određena kovarijansom posmatrane hartije od vrednosti i svih ostalih hartija od vrednosti u portfoliju (Rubinstein, 2002).

Mandelbrot (1963) je ukazivao na to da istorijski podaci o cenama i prinosima nisu trajni, pa statističke mere srednje vrednosti uzimaju različite vrednosti u različitim periodima. Često se dešavaju velike, trenutne promene u cenama hartija od vrednosti, te ih je lakše opisati stohastičkim modelima. Sukcesivne promene cena hartija od vrednosti ne izgledaju nezavisne, već se reflektuju kroz prepoznatljive šablone, što predstavlja osnov tehničke analize. Šablon se razlikuje od normalne distribucije, jer ima šiljat vrh, obla „ramena“ i zadebljane krajeve.

ZAKLJUČAK

Globalna finansijska kriza i recesija ukazale su na opasnosti od primene inovativnih finansijskih rešenja, visokog finansijskog leveridža, propusta u upravljanju rizicima u finansijskom sektoru i rastuće povezanosti subjekata u uslovima povećane izloženosti sistemskom riziku. Očigledno je da je, u jednom takvom ambijentu,

potreban nov model upravljanja rizicima baziran na ranom uočavanju svih rizika i proučavanju njihovog međusobnog uticaja, kao i proširen koncept upravljanja rizicima koji se bazira ne samo na izbegavanju, već i na korišćenju rizika. S tim u vezi, kontrola rizika mora da bude svestranija. To, u osnovi, stvara ambijent za stabilnije poslovanje i bolju upotrebu raspoloživog kapitala.

Izloženi stavovi su razvijeni sa nastojanjem da ukažu na način izbora najpovoljnije tržišne alternative ulaganja. U navedenom izlaganju konstatovano je da slaba korelacija hartija od vrednosti smanjuje rizik bez smanjenja prinosa. Međutim, rastuća integracija nacionalnih tržišta, istovremeno smanjuje mogućnosti za ostvarenje pozitivnih efekata diversifikacije portfolija.

Finansijskim inovacijama i novim pristupima upravljanja rizicima investitori nastoje da smanje rizik i iskoriste šanse koje im pruža globalno finansijsko tržište. Efikasan sistem upravljanja rizicima podrazumeva da se jasno definišu strategije i politike upravljanja rizicima, kao i nosioci sistema upravljanja rizicima. Potrebno je definisati poslovne procese i procedure za identifikovanje, procenu, merenje i kontrolu rizika. Uz to, sofisticirani modeli obezbeđuju diversifikaciju rizika i procenu adekvatnog iznosa kapitala finansijskih institucija. Međutim, ne sme se izgubiti iz vida da modeli ne mogu biti zamena za čoveka. Stoga se predlaže rano upozoravanje otkrivanjem slabih signala, izrada alternativnih scenarija u slučaju primene najboljeg scenarija, odnosno, konstruisanje drugih portfolija i u slučaju izbora optimalnog portfolija.

Navedeni modeli merenja rizika predstavljaju stabilnu i pouzdanu deskripciju stvarnosti. Međutim, zbog stalnog rasta sistemskog rizika, buduća istraživanja će zahtevati primenu proširenog koncepta upravljanja rizicima koji, pored konvencionalnog pristupa upravljanja rizicima, uključuje i proces sagledavanja interakcije različitih rizika. Globalna finansijska kriza pokazala je da prilikom sagledavanja stepena izloženosti rizicima nije dovoljno pažnje posvećeno kvalitativnoj dimenziji, tj. organizaciji, upravljanju, podsticajima, procesima i ljudima. To podrazumeva premeštanje pažnje sa traženja tehničkih slabosti

modela upravljanja rizicima na povećanje fleksibilnosti u upravljanju rizicima, prepoznavanje važnosti psihološkog faktora koji izaziva promenu ponašanja tržišnih učesnika i sveobuhvatan pristup upravljanja rizicima. Nesporno, to bi doprinelo unapređenju upravljanja rizicima u finansijskim tokovima današnjice.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je deo interdisciplinarnog istraživačkog Projekta (br. 41010), koji finansira Ministarstvo nauke Republike Srbije.

REFERENCE

- Back, E. K. (2010). *Asset Pricing and Portfolio Choice*. New York, NY: Oxford University Press.
- Barucci, E. (2003). *Financial Markets Theory: Equilibrium, Efficiency and Information*. London, UK: Springer Finance.
- Beder, S. T. (1995). VaR: Seductive but Dangerous. *Financial Analysts Journal*, 51(5), 12–24.
- Belke, A., & Schneider, J. (2011). Portfolio Choice of Financial Investors and European Business Cycle Convergence: A Panel Analysis for EU Countries. *Empirica*, November, 1-22, DOI: 10.1007/s10663-011-9181-4.
- Blake, D. (2000). *Financial Market Analysis*. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd.
- Chapados, N. (2011). *Portfolio Choice Problems: An Introductory Survey of Single and Multiperiod Models*. New York, NY: Springer.
- Chopra, V. K., & Ziemba, W. T. (1993). The Effect of Errors in Means, Variances and Covariances on Optimal Portfolio Choice. *Journal of Portfolio Management*, 19(2), 6–11.
- Crouhy, M., & Robert, N. (2006). *The Essentials of Risk Management*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Đuričin, D. (2009). Kako iz ekonomije moralnog hazarda preći u ekonomiju inteligentnog upravljanja rizicima: Slučaj Srbije. *Ekonomika preduzeća*, 7-8, 259–283.
- Eatwell, J. (1996). International Capital Liberalisation, The Impact on World Development. CEPA Working Paper Series I, Working paper No. 1, Center for Economic Policy Analysis, 1–61.
- Fabozzi, F., & Modigliani, F. (1996). *Capital Markets – Institutions and Instruments*. New Jersey, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Hull, C.J. (2010). *Risk Management and Financial Institutions*. Boston, Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- Kim, J., & Finger, C. C. (2000). A Stress Test to Incorporate Correlation Breakdown. *Journal of Risk*, 2(3), 5–19.
- Konno, H., & Yamazaki, H. (1991). Mean-absolute Deviation Portfolio Optimization Model and its Application to Tokyo Stock Market. *Management Science*, 37(5), 519–531.
- Mandelbrot, B. (1963). The Variation of Certain Speculative Prices. *The Journal of Business*, 36(4), 394–419.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selections. *Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- McEnally, W. R., & Boardman, M. C. (1979). Aspects of Corporate Bond Portfolio Diversification. *Journal of Financial Research*, 1(1), 27–36.
- Michaud, R. O. (1989). The Markowitz Optimization Enigma: Is „Optimized“ Optimal? *Financial Analysts Journal*, 45(1), 31–42.
- PD ISO/IEC Guide 73:2002. *Risk Management Vocabulary. Guidelines for Use in Standards*.
- Rejda, E. G. (2008). *Principals of Risk Management and Insurance*. 10th Edition, Boston, Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- Ross, S. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341–360.
- Rubinstein, M. (2002). Markowitz's Portfolio Selections: a fifty – year retrospective. *Journal of Finance*, 57(3), 1041-1045.
- Schroek, G. (2002). *Risk Management and Value Creation in Financial Institutions*. Chichester, England: John Wiley and Sons Ltd.
- Segal, S. (2006). Value – Based Enterprise Risk Management: The Key to Unlocking ERM Potential. *Corporate Finance Review*, 10(4), 16–26.
- Semmler, W. (2011). *Asset Prices, Booms and Recessions*. 3rd Edition, Berlin Heidelberg, Germany: Springer
- Sharpe, F. W., Alexander, J.G., & Bailey, J.V. (1995). *Investments*. Englewood Cliffs, New Jersey, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Sharpe, W. (1964). Capital Assets Prices: A Theory of Market Equilibrium. *Journal of Finance*, 19(3), 425–442.

Tumminello, M., Di Matteol, T., Aste, T., & Mantegna, R.N. (2007). Correlation Based Networks of Equity Returns Sampled at Different Time Horizons. *The European Physical Journal B*, 55, 209–217, DOI: 10.1140/epjb/e2006-00414-4.

Van Horne, C. J., & Wachowicz, M. J. (1998). *Fundamentals of Financial Management*. New Jersey, NJ: Prentice-Hall, Inc.

Whitmore, G. A. (1970). Diversification and the reduction of dispersion: a note. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 5(2), 263-264.

Primljeno 27. septembra 2012,
nakon revizije,
prihvaćeno za publikovanje 12. decembra 2012.

Milena Jakšić je docent na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu. Izvodi nastavu iz nastavnih disciplina Osnovi ekonomije i Finansijska tržišta i finansijski instrumenti. Doktorirala je na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu, iz oblasti tržišta kapitala. Ključne oblasti njenog naučnog interesovanja su finansijski sistem i finansijska tržišta.

RISK MANAGEMENT OF PORTFOLIO SECURITIES

Milena Jaksic

Faculty of Economics, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

Investment funds in different types of financial assets are motivated by investors' expectation to realize a profit. Since the expected return is not always certain, the investor is faced with a risk of his investment not giving results in accordance with the expectations. Therefore, the consideration of risk by which the concrete placement is hampered should not be neglected or left to intuition. An incorrect risk assessment can result in a lack of the expected return or a loss of a capital investment. The global financial crisis has indicated on the possible absence consequences of the comprehensive risk management, in other words, the inadequate perceiving of all the risks and their interdependencies. In this paper, the system of managing risks including their early identification, assessment, measuring and risk control is analyzed. At the same time, models providing an effective portfolio diversification in the function of reducing an investment risk have been analyzed. It is indicated that risk management requires the process flexibility without strongly relying only on mathematical models that failed to identify the growth of a systemic risk.

Keywords: risk management, diversification, portfolio, systemic risk

JEL Classification: G11, G22