

## **RIZIČNA VRIJEDNOST (VALUE AT RISK) KAO METODA UPRAVLJANJA RIZICIMA U FINACIJSKIM INSTITUCIJAMA**

*Tržišni je rizik jedan od najvažnijih rizika s kojim se susreću financijske institucije. Za mjerenje i upravljanje tržišnim rizikom u posljednjem je desetljeću razvijena metoda pod nazivom rizična vrijednost (Value-at-risk /VAR/). Autor u članku navodi osnovne elemente i postavke koncepta rizične vrijednosti i primjer izračuna za jednostavan i složeniji portfolio. U konačnici se navode razmišljanja o tržišnom riziku i problemi uvođenja metodologije rizične vrijednosti u poslovanje hrvatskih financijskih institucija.*

### **Uvod**

Moderne se financijske institucije u svakodnevnom poslovanju susreću s mnogim rizicima. Najznačajniji su: (1) kreditni rizik, (2) rizik promjene kamatne stope, (3) tržišni rizik, (4) operacijski rizik, (5) valutni rizik, (6) rizik zemlje, (7) likvidnosni rizik, (8) rizik solventnosti i sl. Menadžment financijskih institucija mora obratiti pažnju na svaki od ovih rizika pojedinačno, ali što je još bitnije na njihove interaktivne efekte.

Osnovna koncepcija rada svodi se na mjerenje i upravljanje tržišnim rizikom uz pomoć metode *Rizične vrijednosti (VAR)*. Rizična vrijednost mjera je potencijalnog gubitka u određenom razdoblju zbog promjena cijena sastavnica portfelja, a na osnovi podataka iz prošlosti. Pored upravljanja tržišnim rizikom, rizična se vrijed-

---

\* Ivan Šverko, MBA, viši stručni suradnik u Riječkoj banci; stručni suradnik na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci. Članak primljen u uredništvo: 27. 5. 2002.

nost može, a kroz neke od njezinih izvedenica, koristiti i za upravljanje drugim rizicima.

Mnoge financijske institucije u razvijenim zemljama koriste se različitim metodama za upravljanje rizicima njihovih investicijskih ili trgovačkih portfolia. Hrvatske financijske institucije još uvijek ne primjenjuju u dovoljnoj mjeri metode rizične vrijednosti. Razlozi su objektivni i subjektivni. U ovom se radu iznose neke prednosti tih koncepata, da bi se potakli hrvatske banke, osiguravajuća društva, investicijski fondovi i druge kompanije da se koriste tim metodama.

### **Tržišni rizik**

Financijska teorija povezuje rizik s neizvjesnošću budućih povrata. Budući da tradicionalni prihodi financijskih institucija dolaze ponajprije od zajmova, dva su najznačajnija rizika tih institucija kreditni rizik i rizik promjene kamatne stope. No, moderne financijske institucije, posebno one veće, imaju raznovrsne izvore svojih prihoda i to osobito iz aktivnosti vezanih za vrijednosne papire. Sukladno s time, novije se financijske institucije suočavaju s mnogim drugim rizicima, od kojih je jedan od najvažnijih tržišni rizik.<sup>1</sup>

Tržišni rizik nastaje iz trgovanja ili investiranja u instrumente aktive ili pasive zbog promjena kamatnih stopa, deviznih tečajeva ili cijena vrijednosnica. Taj se rizik može mjeriti promjenama tržišnih vrijednosti portfolia ili promjenama u računu dobiti i gubitka. Jednostavnije rečeno, tržišni je rizik<sup>2</sup> rizik promjene tržišne vrijednosti portfolia.

Tržišni se rizik ne može eliminirati diverzifikacijom, jer prema teoriji diverzifikacije, tržišni rizik preostaje i nakon ekstenzivne diverzifikacije:

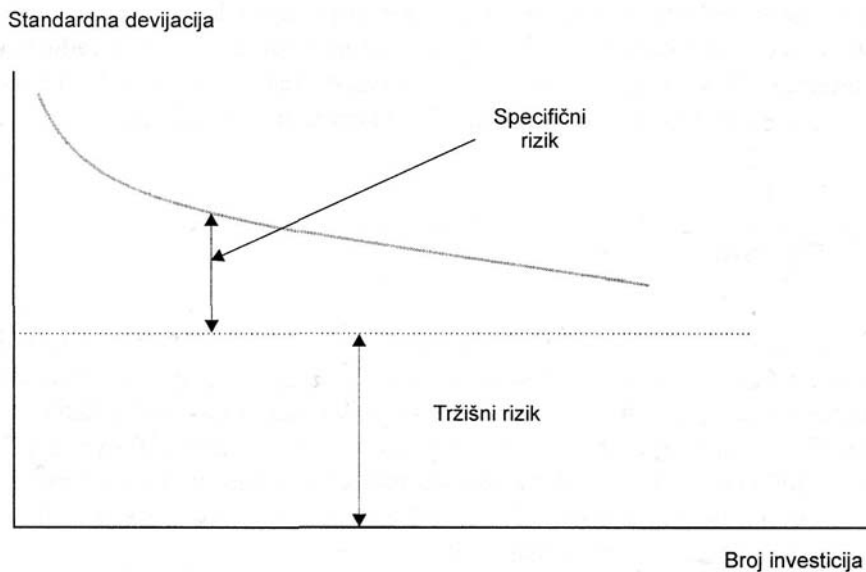
---

<sup>1</sup> Sinkley, Joseph F. Jr.: "COMMERCIAL BANK FINANCIAL MANAGEMENT", Prentice Hall, New Jersey, 1998., str. 608.

<sup>2</sup> Fraser Donald R., Gup Benton E., Kolari James W: "COMMERCIAL BANKING (THE MANAGEMENT OF RISK)", South-Western College Publishing, Cincinnati, 2001. str. 494.

Slika 1.

## TRŽIŠNI I SPECIFIČNI RIZIK



Izvor: Bodie Zvi, Kane Alex, Marcus Alan J.: "INVESTMENTS", Irwin McGraw-Hill, Boston, 1999., str. 203.

Slika 1. pokazuje da se ukupan rizik (mjereno standardnom devijacijom) smanjuje s porastom broja investicija, ali se ne može potpuno eliminirati. Tržišni rizik preostaje i nakon ekstenzivne diverzifikacije.

Pored činjenice da se tržišni rizik ne može eliminirati, postoje i drugi razlozi analize ovoga rizika, od kojih su svakako najznačajniji<sup>3</sup>:

- Sekuritizacija (izdavanje vrijednosnih papira osiguranih aktivom) – koja je u velikom broju slučajeva popraćena izdavanjem derivativnih instrumenata. Derivati su izloženi većem tržišnom riziku, pa posredno dovode i do intenzivnijeg proučavanja tih kretanja;
- Učinkovitost – koja je postala važan element ocjenjivanja uspješnosti poslovanja portfolio menadžmenta. No, pored rezultata valja ispitivati i rizike koje menadžeri preuzimaju u poslovanju.

<sup>3</sup> "..., RISKMETRICS – TECHNICAL DOCUMENT", J.P. Morgan/Reuters, New York, 1996., str. 25.

U posljednjem desetljeću zamjetni su mnogi primjeri lošeg upravljanja tržišnim rizikom u velikim kompanijama razvijenih zemalja. Najpoznatiji je primjer engleske banke Barings koji je nastao zbog greške samo jednog njezinog zaposlenika. Taj je zaposlenik, Leeson, trgujući futures ugovorima izgubio na teret banke više od 1,3 milijardi USD, pa je tako doveo do bankrota jednu od najstarijih i dotad najstabilnijih engleskih banaka.<sup>4</sup> No gubitke zbog tržišnog rizika ostvarivale su i državne institucije. Na početku devedesetih godina Kalifornijska je općina Orange County osnovala poseban novčani fond. Premda je osnovna ideja organiziranja novčanih fondova ulaganje u iznimno kvalitetne i likvidne instrumente, Bob Citron, menadžer toga fonda, ulagao je velika sredstva u derivativne instrumente. Na početku 1994. Američka centralna banka (FED) poduzela je određene mjere radi povećanja kamatnih stopa, što je dovelo do velikih gubitaka fonda. Ukupan gubitak fonda iznosio je 1,6 milijardi USD.

Ističe se da se derivatnim instrumentima u novije vrijeme sve više koriste komercijalne banke, individualni ili institucionalni investitori, osiguravajuća društva i slično. Zbog svih tih razloga mjerenje i upravljanje tržišnim rizikom postaje prijevika potreba za svaku financijsku instituciju pojedinačno.

Postoje tri načina mjerenja tržišnog rizika. Jedan je od njih ocjenjivanje pozicije institucije na bazi tržišne vrijednosti svakog elementa portfolia. Kompanija mora pratiti dnevne tržišne vrijednosti svake vrijednosnice, te simulirati koliko može izgubiti zbog tržišnih kretanja. Taj je princip veoma teško primijeniti u praksi, jer je teško pratiti tržišne vrijednosti baš za sve elemente portfolia (a posebno na slabije razvijenim tržištima).<sup>5</sup>

Drugi se pristup zasniva na mjerenjima elastičnosti vrijednosti portfolia pri promjeni kamatnih stopa. U tom slučaju kompanije nastoje projicirati što će se dogoditi s portfoliom u slučaju određenih tržišnih promjena. Tako, npr., ispituju što će se dogoditi s njihovim portfoliom obveznica ako centralna banka poveća kamatne stope za 50 ili 100 poena i slično.

Treći, i svakako najkompletniji pristup jest model rizične vrijednosti. Danas se sve više kompanija koristi takvim ili sličnim modelima.

---

<sup>4</sup> Mayer, Martin: "THE BANKERS – THE NEXT GENERATION", Truman Talley Books, New York, 1997. str. 145.

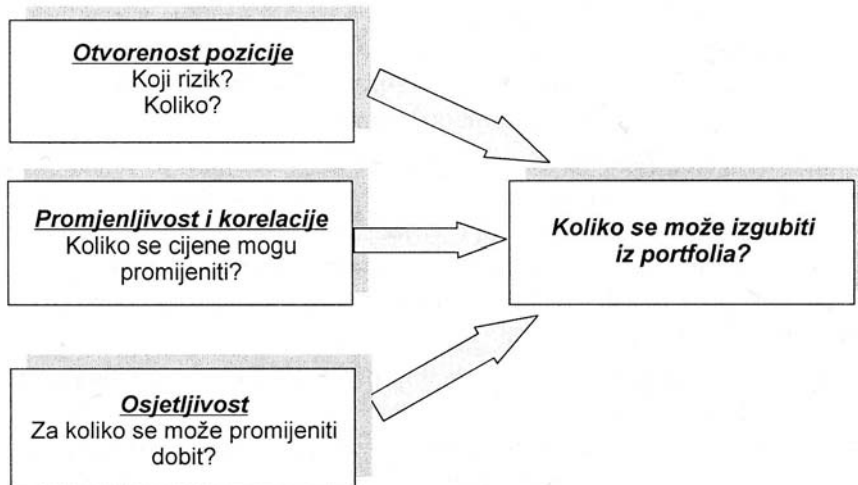
<sup>5</sup> Leon, Michael: "MANAGING AND MEASURING MARKET RISK", Trusts & Estates, Oct 1999. str. 29.

## Osnove metodologije rizične vrijednosti

Rizična je vrijednost aproksimacija budućeg maksimalnog gubitka portfolia s određenom vjerojatnošću. Svrha je taj maksimalni gubitak iskazati u jednoj brojci.<sup>6</sup> U toj se metodi koriste povijesni podaci za određivanje potencijalnog gubitka. Metoda rizične vrijednosti može se prikazati kao na slici 2.

Slika 2.

### METODA RIZIČNE VRIJEDNOSTI



Rizična vrijednost, dakle, uzima u obzir otvorenost pozicije, promjenljivost, koeficijente korelacije, i osjetljivost svake pojedine stavke portfolia. Ta se metoda može primijeniti na mnoge aktivne instrumente, kao što su vlasničke i dužničke vrijednosnice, devize, derivati i slično.

Metoda rizične vrijednosti nastala je na početku devedesetih godina u brokersko-dilerskim krugovima. Osnovni je cilj bio sistematizirati mjerenje rizika. Rizična vrijednost omogućila je bolje praćenje i upravljanje tržišnim rizicima. Na početku 1993. *Global Derivatives Study Group* izvijestila je investicijsko okruženje o prednostima metodologije rizične vrijednosti u upravljanju tržišnim rizikom.

<sup>6</sup> Koch Timothy W, MacDonald S. Scott: "BANK MANAGEMENT", The Dryden Press, Orlando, 2000., str. 183.

Osim toga, povijest primjene metode rizične vrijednosti može se pratiti slijedom triju najvažnijih događaja: (1) Bazelski dogovor iz 1995., (2) izdavanje RiskMetrics web stranice JP Morgana, i (3) zahtjev komisije za vrijednosne papire (SEC) iz USA da kompanije objave svoju rizičnu vrijednost u godišnjim izvještajima.

Na sastanku Banke za međunarodna poravnanja iz godine 1995. doneseni su tzv. amandmani Bazelskih dogovora o rezervama kapitala banaka. Originalni je Bazelski dogovor postao pravovaljan godine 1988., a osnovna mu je svrha bila bolje upravljanje rizicima u bankama povezivanjem kreditnog rizika i propisanih kapitalnih rezerviranja i koeficijenta adekvatnosti kapitala<sup>7</sup>. U tu je svrhu razvijen način ponderiranja bilančnih i izvanbilančnih stavki i pripadajući koeficijenti adekvatnosti kapitala (od minimalno 8%). Osnove toga dogovora ugrađene su u bankarsko-regulatornu praksu više od 100 zemalja (među njima i Republike Hrvatske). No u, taj su dogovor na početku godine 1995. unesene i određene izmjene (koje su počele vrijediti od početka godine 1998.). Tim se izmjenama posvećuje veća pozornost tržišnom riziku te se dopušta sloboda bankama da na osnovi svojih internih modela (ponajprije modela rizične vrijednosti) odrede svoje kapitalne rezerve za tržišni rizik.

Drugi važan događaj vezan je uz JP Morgan, jednu od najvećih banaka u USA i pionira u uvođenju metodologije rizične vrijednosti. Sve je krenulo na početku devedesetih, kada je njihov tadašnji izvršni menadžer Dennis Weatherstone zatražio od stručnih službi da izračunaju (do svršetka radnoga dana) koliko njihova kompanija može izgubiti zbog potencijalnih očekivanih sutrašnjih promjena na tržištu.<sup>8</sup> U tijeku godine 1994., JP Morgan prvi je put objavio na web stranicama ukupne teoretske postavke metodologije rizične vrijednosti, uz pomoć RiskMetrics modela. Osim toga, što je možda još i važnije, objavio je i koeficijente korelacije među najvažnijim financijskim instrumentima. Taj događaj doveo do naglog povećanja interesa za model rizične vrijednosti i do sve većeg korištenja toga modela. U svom osnovnom obliku objavljeni RiskMetrics podaci obuhvaćaju:

- “jednostavnu” metodologiju za izračun rizične vrijednosti,
- podatke o financijskim instrumentima (standardne devijacije i koeficijente korelacije),
- tehnički instrument koji objašnjava ukupnu metodologiju i
- on-line VAR kalkulator (kojim se može koristiti za izračun rizične vrijednosti nekih portfolia)

JP Morgan od tada svakodnevno objavljuje podatke o cijenovnim kretanjima i koeficijentima korelacije instrumenata za četiri tržišta u 30 zemalja svijeta.

<sup>7</sup> Adekvatnost kapitala računa se stavljanjem u odnos kapitala i aktive.

<sup>8</sup> Culp Christopher L., Miller Merton H., Neves Andrea M.P.: “VALUE AT RISK: USES AND ABUSES”, *Journal of Applied Corporate Finance*, zima 1998., str. 29.

Svakodnevno, mnoge institucije “uzimaju” te podatke s RiskMetrics web stranica i na osnovi njih određuju svoju rizičnu vrijednost.<sup>9</sup>

Osim RiskMetrics-a, druga je relativno nova kompanija koja pruža usluge izračuna rizične vrijednosti Measurerisk.com koja je nastala kao joint venture Morgan Stanley Dean Witter-a i Micro Modeling Services-a.

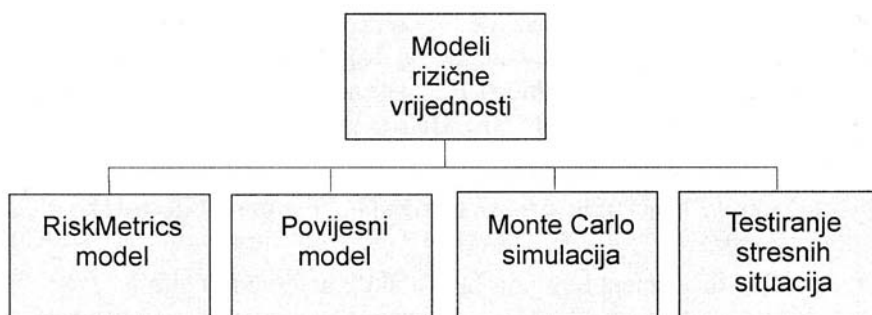
Treći je važan događaj u “povijesti” rizične vrijednosti postavljanje zahtjeva SEC-a financijskim kompanijama s tržišnom kapitalizacijom<sup>10</sup> većom od 2,5 milijarde USD o objavljivanju podataka o rizičnoj vrijednosti. Ta je činjenica dala još jedan važan poticaj razvitku te metodologije.<sup>11</sup> Tako su već od 1994. prve kompanije u svojim godišnjim izvještajima počele objavljivati podatke o svom tržišnom riziku i o svojoj rizičnoj vrijednosti.

### Metode obračuna rizične vrijednosti

Postoje četiri osnovne metode za izračun rizične vrijednosti. One su prikazane u slici 3.

Slika 3.

#### METODE IZRAČUNA RIZIČNE VRIJEDNOSTI



<sup>9</sup> Johanson, Frederik, Seiler, Michael J., Tjanberg, Mikael: “MEASURING DOWNSIDE PORTFOLIO RISK”, Journal of Portfolio management, Fall 1999., str. 96.

<sup>10</sup> Tržišna kapitalizacija računa se kao umnožak ukupnog broja izdanih dionica sa trenutnom tržišnom cijenom dionice poduzeća.

<sup>11</sup> “... IMPROVING PUBLIC DISCLOSURE IN BANKING”, Board of Governors of the Federal Reserve System, March 2000., str. 12.

Osim RiskMetrics modela razvijeni su još i povijesni model, model Monte Carlo simulacije i model testiranja stresnih situacija. RiskMetrics model poznat je i pod nazivom delta normal model ili model varijance/kovarijance i najčešće se koristi u praksi. Vjerojatno je i najjednostavniji, pa se u daljem tekstu iznose njegovi elementi i karakteristike.

### *Rizična vrijednost za financijski instrument*

RiskMetrics modelom izračunava se koliko se sredstava može izgubiti zbog tržišnih promjena u jednome danu. Osnovni potencijalni gubitak može se izračunati prema sljedećim odnosima:

$$\text{Rizična vrijednost (VAR)} = (\text{tržišna vrijednost pozicije}) * (\text{cijenovna osjetljivost}) * (\text{potencijalna promjena kamatnih stopa}) \quad (1)$$

ili

$$\text{Rizična vrijednost (VAR)} = (\text{tržišna vrijednost pozicije}) * (\text{cijenovna promjenjivost}) \quad (2)$$

Tako su osnovne ulazne varijable ovoga modela tržišna vrijednost i standardna devijacija i tržišne vrijednosti instrumenta ( $\sigma$ ).<sup>12</sup> Tržišnu vrijednost instrumenta relativno je lako ocijeniti, ali za određivanje cijenovne promjenljivosti moraju se uzeti i određene pretpostavke. Osnovna je pretpostavka da su cijenovne promjene distribuirane normalnom krivuljom. Budući da se statističkim metodama može utvrditi površina ispod normalne krivulje, mogu se predvidjeti i cijenovne promjene. Tada se, npr., može predvidjeti da postoji 95% mogućnosti da portfolio neće imati veći gubitak od neke svote (na osnovi podataka iz prošlosti). Ta se normalna distribucija prikazuje na slici 4.

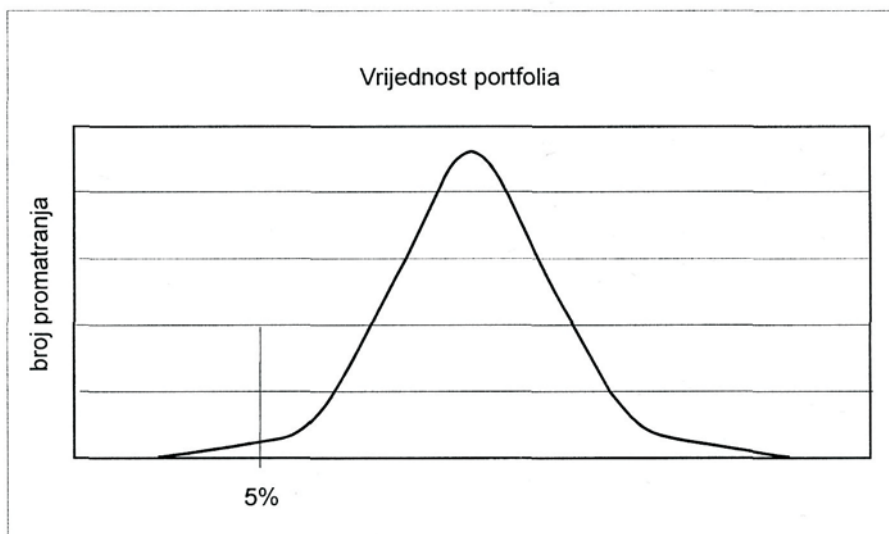
---

<sup>12</sup> Saunders Anthony: "CREDIT RISK MEASUREMENT" (New Approaches to Value at Risk and Other Paradigms), John Wiley & Sons, New York, 1999., str. 38.



Slici 4.

## NORMALNA DISTRIBUCIJA METODE RIZIČNE VRIJEDNOSTI



Uz pretpostavku da su cijenovne promjene normalno distribuirane, mogu se mijenjati razine vjerojatnosti, na npr. 99% itd. Ovom višom razinom vjerojatnosti koristi se sve češće u praksi.

Može se pretpostaviti da neka hrvatska financijska institucija ima dugu poziciju od 1 mln EUR, i da je trenutni tečaj EUR/HRK 8. Osim toga, može se pretpostaviti da, prema statističkim podacima, standardna devijacija EUR u odnosu na kunu iznosi 0.45%. Zbog toga i zbog činjenice da je 90% površine ispod normalne krivulje unutar +/- 1,65 standardne devijacije, rizična se vrijednost tog ulaganja, a prema formuli broj 1., može izračunati kao:

$$\text{Rizična vrijednost (VAR)} = 8,000,000 * 1.65 * 0.0045 = 59.400,00 \text{ HRK}$$

Može se reći (prema podacima iz prošlosti) da portfolio od 1 mln EUR u 95% slučajeva neće izgubiti više od 59.400,00 HRK. To je osnovni način izračuna rizične vrijednosti za ulaganja u pojedinačne instrumente, a prema RiskMetrics metodi.

### *Rizična vrijednost portfolia*

Izračun rizične vrijednosti čitavog portfolia izazovniji je ali i realniji zadatak od izračuna VAR za samo jedan instrument. U nastavku će biti opisana RiskMetrics metoda za izračun rizične vrijednosti portfolia. Ta se metoda zasniva na osnovnim postavkama moderne portfolio teorije Harryja Markowitza. Ona uvodi elemente diverzifikacije portfolia, i to uz pomoć korelacijske matrice (korelacijski koeficijenti između  $-1$  i  $+1$ ) za sve pojedinačne instrumente unutar portfolia. Te promjene uveliko “kompliciraju” model. Tako, ako se portfolio sastoji od četiri instrumenta, valja uzeti u obzir šest koeficijenata korelacije. Broj koeficijenata računa se prema formuli:

$$\frac{N * (N - 1)}{2} \quad (3)$$

gdje N predstavlja broj instrumenata uključenih u portfolio.

Ako se, dakle, već spomenuti portfolio od 1 mln EUR proširi na ulaganja od 1 mln CHF, dobiva se problem izračuna rizične vrijednosti čitavog portfolia. Uzevši u obzir formulu broj 3, broj je potrebnih koeficijenata korelacije 1. Ako se pretpostavi da je trenutni tečaj CHF/HRK 5, da je standardna devijacija švicarskog franka 0,3%, i da je koeficijent korelacije između EUR i CHF 0,5, tada se prvo, a prema formuli broj 2., izračunava rizična vrijednost CHF stavke cijelog portfolia ovako:

$$\text{Rizična vrijednost (VAR)} = 5.000.000,00 * 1.65 * 0.0030 = 24.750,00 \text{ HRK}$$

Konačno se, uzevši u obzir diverzifikacijske efekte, može izračunati rizična vrijednost (VAR) za cijeli portfolio kao:

$$\text{VAR} = \sqrt{(\text{VAR}_{EUR})^2 + (\text{VAR}_{CHF})^2 + (2 * \rho_{CHF, EUR} * \text{VAR}_{EUR} * \text{VAR}_{CHF})}$$
$$\text{VAR} = \sqrt{(59.400,00)^2 + (24.750,00)^2 + (2 * 0,5 * 59.400,00 * 24.750,00)}$$
$$\text{VAR} = 74.907,09 \text{ HRK}$$

Zaključno, podaci (iz prošlosti) pokazuju da portfolio u 95% slučajeva neće izgubiti više od 74.907,09 HRK. Kao što je vidljivo, uvodeći koeficijente korelacije,

rizična je vrijednost cijelog portfolia niža od one koja bi se dobila jednostavnim zbrajanjem pojedinačnih rizičnih vrijednosti portfolia.

Dakle, ukupna formula za izračun rizične vrijednosti portfolia izgleda kao:

$$VAR = \sqrt{\sum_{i=1}^N \omega_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}} \quad (4)$$

gdje je:

$\omega$  - vrijednost stavke pozicije

$\sigma$  - promjenjivost pozicije

$\rho$  - korelacijski efekt.

Prvi je dio formule  $\sum_{i=1}^N \omega_i^2 \sigma_i^2$  zapravo umnožak vrijednosti stavke pozicije s promjenom cijene ili stope. Tako se dobiva dobit portfolia u slučaju da su instrumenti međusobno neovisni (tj. s koeficijentom korelacije 0). Drugi dio formule  $\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}$  dodaje ili oduzima efekte diverzifikacije. Ako je koeficijent korelacije negativan, drugi izraz smanjuje dobit i obrnuto.

Da bi se pojednostavio izračun, rizična se vrijednost portfolia može prikazati u vektorskom obliku:

$$VAR = \sqrt{\sum_{i=1}^N \omega_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}} = \sqrt{\vec{V} \sum \vec{V}^T} \quad (5)$$

Vektor V se, u slučaju portfolia sa šest instrumenata ulaganja, računa na ovaj način:

$$\begin{pmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \\ \omega_4 \\ \omega_5 \\ \omega_6 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \\ \sigma_4 \\ \sigma_5 \\ \sigma_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \\ V_6 \end{pmatrix} \quad (6)$$

Nakon toga se vektor V množi s korelacijskom matricom S, i s inverznim vektorom V. Tako ukupan izraz izgleda ovako:

$$\begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \\ V_6 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & \rho_{1,2} & \rho_{1,3} & \rho_{1,4} & \rho_{1,5} & \rho_{1,6} \\ \rho_{2,1} & 1 & \rho_{2,3} & \rho_{2,4} & \rho_{2,5} & \rho_{2,6} \\ \rho_{3,1} & \rho_{3,2} & 1 & \rho_{3,4} & \rho_{3,5} & \rho_{3,6} \\ \rho_{4,1} & \rho_{4,2} & \rho_{4,3} & 1 & \rho_{4,5} & \rho_{4,6} \\ \rho_{5,1} & \rho_{5,2} & \rho_{5,3} & \rho_{5,4} & 1 & \rho_{5,6} \\ \rho_{6,1} & \rho_{6,2} & \rho_{6,3} & \rho_{6,4} & \rho_{6,5} & 1 \end{pmatrix} * (V_1 \ V_2 \ V_3 \ V_4 \ V_5 \ V_6) = VAR \quad (7)$$

Konačno, formula 7 može se primijeniti za izračun rizične vrijednosti portfolia prethodnog primjera portfolia od 1 mln EUR, i 1 mln CHF. Rizična vrijednost toga portfolia iznosi:

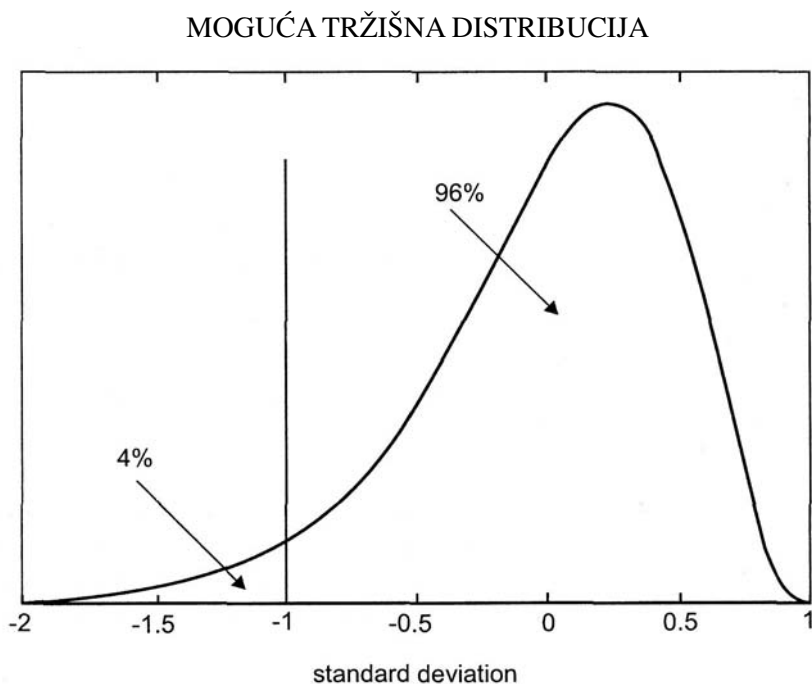
$$\left[ \begin{pmatrix} 59.400,00 \\ 24.750,00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 0,5 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 59.400,00 & 24.750,00 \end{pmatrix} \right]^{\frac{1}{2}} = 74.907,09 \text{ HRK}$$

Ta se metoda (RiskMetrics, delta normal ili metoda varijance/kovarijance) svakako najbrža metoda izračuna rizične vrijednosti, i služi u najvećem broju slučajeva za brze aproksimacije. U slučajevima detaljnijih istraživanja i složenijih portfolia koriste se neke druge metode (Monte Carlo simulacija ili povijesna metoda).

### Problemi i ograničenja koncepta rizične vrijednosti

Prva problematična pretpostavka metode rizične vrijednosti jest pretpostavljena normalnost distribucije. Istraživanja, naime, pokazuju da tržišna kretanja veoma često odudaraju od matematičkog ideala normalne distribucije. U tom se smislu veoma često javljaju distribucije kao na slici 5.

Slika 5.



*Izvor:* “..., GROUP RISK MANAGEMENT: LATEST TECHNIQUES IN MARKET RISK MANAGEMENT & JOB REQUIREMENTS OF MARKET RISK MANAGERS”, [www.cityu.edu.hk/rcf/events/20010113\\_pdf.PDF](http://www.cityu.edu.hk/rcf/events/20010113_pdf.PDF)

Allan Greenspan, predsjednik FED, istaknuo je da je najveći problem upravljanja rizicima danas vrlo čest slučaj odudaranja od normalne distribucije, što stvara konceptualne greške u postojećim modelima.<sup>13</sup>

Druga problematična pretpostavka obuhvaća linearnost portfolia, koja pretpostavlja linearnu povezanost stopa instrumenata i promjene vrijednosti portfolia. Ta pretpostavka vrijedi u slučaju portfolia s jednostavnijim instrumentima ulaganja, a gubi vrijednost za portfolio koji uključuje opcije i druge derivativne instrumente, jer cijene derivata linearno ne prate promjene kamatnih stopa ili deviznih tečajeva. Taj je problem bio osnovni razlog uvođenja i razrade Monte Carlo simulacije.

<sup>13</sup> Greenspan Alan: DISCUSSION AT FEDERAL RESERVE BANK OF KANSAS CITY SYMPOSIUM “MAINTAINING FINANCIAL STABILITY IN A GLOBAL ECONOMY”, Kansas City, 1997.

Treća je problematična pretpostavka fiksnost portfolia u tijeku promatranoga razdoblja, najčešće jednog radnoga dana.<sup>14</sup> Ta je pretpostavka možda realna za slabije trgovački aktivne institucije, a predstavlja relativni problem za institucije s velikim i aktivnim trgovačkim portfoliima.

Četvrta problematična pretpostavka jest u konstantnosti koeficijenata korelacije među instrumentima ulaganja.

Mnogi autori iznose i problem predviđanja budućnosti na osnovi trendova iz prošlosti. Osim toga, modeli rizične vrijednosti slabije funkcioniraju na nelikvidnim tržištima. Oni ne daju odgovore na sve probleme upravljanja tržišnim rizikom u financijskim institucijama, jer ti modeli slabije djeluju u trenucima financijskih kriza. Neki autori idu tako daleko da čak ističu metodu rizične vrijednosti kao potencijalni uzrok financijskih kriza u nekim zemljama, poput one u Rusiji 1998.<sup>15</sup>

I pored svih svojih slabosti i problematičnih pretpostavki, metoda rizične vrijednosti daje relativno jednostavnu i brzu metodu izračuna dnevnog tržišnog rizika. Takva metoda daje menadžerima portfolia jasnu prednost u pronalaženju optimalnog odnosa rizika i povrata. Osim njih i "regulatorna" su tijela zainteresirana za metodu rizične vrijednosti, jer im ona omogućuje nov način izračuna i praćenja rizičnosti poslovanja financijskih institucija.

Danas postoje razne inačice metode rizične vrijednosti kojima se upravlja i drugim rizicima. Tako je, npr., u novije vrijeme razvijen i tzv. OperVAR, kao metoda za mjerenje i upravljanje operacijskim rizikom. Takve su metode zapravo dio nove predložene verzije Bazelskih dogovora, koja bi morala stupiti na snagu na početku godine 2004.

Zaključno, rizična vrijednost veoma je korisna metoda u upravljanju rizicima u financijskim institucijama. Ta metoda neće odgovoriti na sva pitanja i probleme upravljanja rizicima, ali kao što su mnogi primjeri pokazali, dat će nov pogled i odgovore na probleme kvalitetnijeg upravljanja portfolijima financijskih institucija.

### **Moguća primjena metode rizične vrijednosti u financijskim institucijama u Republici Hrvatskoj**

Hrvatske financijske institucije, u najvećem broju slučajeva - banke, relativno zaostaju za bankama razvijenih zemalja u mjerenju i upravljanju tržišnim rizikom. Taj je zaostatak nastao zbog mnogih objektivnih, ali i subjektivnih razloga.

---

<sup>14</sup> Nuxoll Daniel A: "INTERNAL RISK-MANAGEMENT MODELS AS A BASIS FOR CAPITAL REQUIREMENTS", FDIC Banking Review, May 1999., str. 22.

Najvažniji su objektivni razlozi:

- Nedostatak koeficijena korelacije – za neke investicijske instrumente koje posjeduju hrvatske banke u svojim portfolijima. Za većinu tih instrumenata nastalih na hrvatskome tržištu ne postoje objavljeni koeficijenti korelacije.

- Hrvatska narodna banka –ne zahtijeva od banaka izračunavanje i objavljivanje podataka o svojem tržišnom riziku i na osnovi toga izdvajanja rezervi kapitala.

- Hrvatske banke nemaju velike investicijske portfolije, pa su u tom smislu manje izložene tržišnom riziku od najvećih banaka razvijenih zemalja.

Od subjektivnih razloga ističu se nedovoljna edukacija o sličnim metodama upravljanja rizicima i nedostatak integralnog informacijskog sustava u većini hrvatskih banaka.

Hrvatske su banke obvezne, prema Zakonu o bankama<sup>16</sup>, obavljati unutarnju procjenu i mjerenje svih rizika kojima je banka u svom poslovanju izložena. Obavljanje tih poslova mora biti funkcionalno i organizacijski odvojeno od drugih dijelova banke. U tu svrhu banke su osnivale organizacijske odjele za upravljanje rizicima. Ti odjeli moraju upravljati i kreditnim i nekreditnim rizicima. U velikom broju banaka organizirani su i organizacijski odjeli za upravljanje aktivom i pasivom, tj. ALCO odbori. Zadaci tih odbora obuhvaćaju upravljanje nekreditnim rizicima iz poslovanja i usklađivanje aktive i pasive.

U bližoj se budućnosti može očekivati aktivniji odnos prema tržišnom riziku u Hrvatskim financijskim institucijama. U tom bi smislu od velike pomoći moglo bi biti istraživanje i objavljivanje statističkih podataka o koeficijentima korelacije za instrumente na hrvatskome tržištu. Sve do tada hrvatske bi banke mogle koristiti samo povijesni pristup izračuna rizične vrijednosti<sup>17</sup>. Može se očekivati u vezi s usvojenim, ali i s novopredloženim promjenama Bazelskih dogovora, donošenje propisa o izdvajanju kapitalnih rezervi za tržišne rizike u Republici Hrvatskoj. U tom će se slučaju i Hrvatske banke koristiti ovim modelima. Konačno se ističe da se u razvijenim zemljama sve češće objavljuju podaci o rizičnim vrijednostima i manjih banaka (pa čak i nefinancijskih korporacija), jer je to bitan pokazatelj ozbiljnosti pristupa problemima upravljanja rizika u svakoj od tih organizacija. U tom

---

<sup>15</sup> Clair, Chris: "GROUP BEHAVIOR: CONCERNS VAR MAY BE DOUBLE-EDGED SWORD; SOME SAY RISK MODELS COULD EXACERBATE MARKET DROPS, BUT OTHERS DOUBT LIMITS ARE LIKELY TO CAUSE A REPEAT OF 1987's DOMINO EFFECT", Pension & Investments, Jan 8, 2000., str. 3.

<sup>16</sup> Zakon o bankama, članak 66., Narodne novine, broj 161., 18. prosinca 1998.

<sup>17</sup> Povijesni model osniva se na ocjenjivanju vrijednosti portfolia s obzirom na cijene pojedinih instrumenata u određenom broju radnih dana. Taj je broj obično od 100 do 500 posljednjih radnih dana.

smislu može se očekivati i objavljivanje tih podataka u godišnjim izvještajima uspješnijih hrvatskih banaka i na osnovu toga moguće komparacije rizičnosti poslovanja.

## **Zaključak**

Metoda rizične vrijednosti iznimno je korisna metoda mjerenja i upravljanja tržišnim rizikom kompanija. Sve je šira upotreba takvih i sličnih metoda osobito u financijskim institucijama. Kao i kod svih sličnih metodologija, postoji mnogo različitih modela za izračun podataka o rizičnoj vrijednosti. Svaki od tih modela ima određene prednosti i nedostatke, ali su gotovo svi predmetom proučavanja struke i prakse. Metodologija rizične vrijednosti relativna je novost u hrvatskoj financijskoj industriji, ali se, očekivanim približavanjem standarda poslovanja hrvatskih financijskih institucija svjetskim standardima poslovanja može očekivati veća briga i istraživanje tržišnog rizika, a samim time i primjena metodologije rizične vrijednosti.

## **LITERATURA:**

1. Bodie Zvi, Kane Alex, Marcus Alan J.: "INVESTMENTS", Irwin McGraw-Hill, Boston, 1999., str. 203.
2. Clair Chris: "GROUP BEHAVIOR: CONCERNS VAR MAY BE DOUBLE-EDGED SWORD; SOME SAY RISK MODELS COULD EXACERBATE MARKET DROPS, BUT OTHERS DOUBT LIMITS ARE LIKELY TO CAUSE A REPEAT OF 1987's DOMINO EFFECT", Pension & Investments, Jan 8, 2000., str. 3.
3. Culp Christopher L., Miller Merton H., Neves Andrea M.P.: "VALUE AT RISK: USES AND ABUSES", Journal of Applied Corporate Finance, zima 1998., str. 29.
4. Fraser Donald R., Gup Benton E., Kolari James W: "COMMERCIAL BANKING (THE MANAGEMENT OF RISK)", South-Western College Publishing, Cincinnati, 2001, str. 494.
5. Greenspan Alan: DISCUSSION AT FEDERAL RESERVE BANK OF KANSAS CITY SYMPOSIUM "MAINTAINING FINANCIAL STABILITY IN A GLOBAL ECONOMY", Kansas City, 1997.



6. Johanson Frederik, Seiler Michael J., Tjanberg Mikael: "MEASURING DOWNSIDE PORTFOLIO RISK", Journal of Portfolio Management, Fall 1999., str. 96.
7. Koch Timothy W, MacDonald S. Scott: "BANK MANAGEMENT", The Dryden Press, Orlando, 2000., str. 183.
8. Leon Michael: "MANAGING AND MEASURING MARKET RISK", Trusts & Estates, Oct 1999., str. 29.
9. Mayer Martin: "THE BANKERS – THE NEXT GENERATION", Truman Talley Books, New York, 1997., str. 145.
10. Nuxoll Daniel A: "INTERNAL RISK-MANAGEMENT MODELS AS A BASIS FOR CAPITAL REQUIREMENTS", FDIC Banking Review, May 1999., str. 22.
11. Saunders Anthony: "CREDIT RISK MEASUREMENT (New Approaches to Value at Risk and Other Paradigms)", John Wiley & Sons, New York, 1999., str. 38.
12. Sinkley Joseph F. Jr.: "COMMERCIAL BANK FINANCIAL MANAGEMENT", Prentice Hall, New Jersey, 1998., str. 608.
13. "..., GROUP RISK MANAGEMENT: LATEST TECHNIQUES IN MARKET RISK MANAGEMENT & JOB REQUIREMENTS OF MARKET RISK MANAGERS", [www.cityu.edu.hk/rcf/events/20010113\\_pdf.PDF](http://www.cityu.edu.hk/rcf/events/20010113_pdf.PDF)
14. "..., IMPROVING PUBLIC DISCLOSURE IN BANKING", Board of Governors of the Federal Reserve System, March 2000., str. 12.
15. "..., RISKMETRICS – TECHNICAL DOCUMENT", J.P. Morgan/Reuters, New York, 1996., str. 25.
16. Zakon o bankama, članak 66., Narodne novine, broj 161., 18. prosinca 1998.

## VALUE AT RISK AS THE METHOD OF RISK MANAGEMENT IN FINANCIAL INSTITUTIONS

### Summary

Market risk is one of the most important risks that financial institutions are faced with. The value-at-risk (VAR) method for risk measurement and risk management has been developed in the last decade. In this article the author outlines basic elements and hypotheses of risk value concept and the example of calculation for simple and more complex portfolio. Finally, he gives comprehensions about market risk and problems of introduction the risk value methodology in doing business of Croatian financial institutions.