

Rizične mjere u upravljanju financijskim rizicima

Denis Lukić , Ph.D., FRM

Zagreb 25.10.2016.

Pojam rizika

- Latin (resicum, risicum, riscus): (eng. Cliff), okomita, strmovita stijena
- Greek (rhizikon, rhiza): (eng. Root, stone, cut of the firm land), difficulty to avoid in the sea
- Italian (risico, risco, rischio)
- French (risque)
- English (risk)
- Hrvatski leksikon – mogućnost pogibelji, opasnosti; izloženost nezgodi, nesreći, propasti, gubitku

Moderno značenje – ovisno o kontekstu (potencijalni gubitak)

Rizici u kompanijama

Poslovni

- Poslovne odluke
- Razvoj proizvoda
- Marketinška strategija
- Organizacijska struktura
- ...

Financijski

- Kreditni
- Tržišni
- Likvidnosni
- Operativni

Povijest upravljanja financijskim rizicima u bankarstvu

☐ Predbaselsko razdoblje

☐ Baselski sporazumi

- Baselski sporazum I (Basel Accord I) – 1998.
- Baselski sporazum II (Basel Accord II) - 2004.
- Baselski Sporazum III (Basel Accord III) -2011.

Predbaselsko razdoblje

- Nejednaki uvjeti banaka na međunarodnom tržištu bankarskih proizvoda
- Kapitalni zahtjevi neovisni o riziku
- Valutni rizik (fiksni valutni režim ukinut 1971.)

Baselski sporazum I (The Basel I Accord)

- Baselski odbor – guverneri centralnih banaka grupe G-10
- 15. srpanj 1998.
- Neobvezujući
- Rok za implementaciju – prosinac 1992.
- Implementiran u preko 100 zemalja

Baselski sporazum I - nastavak

- Fokus na kreditnim rizicima
- Postavljeni minimalni kapitalni standardi za banke (ovisni o riziku)
- Cooker ratio=kapital/rizično ponderirana imovina –minimalno 8%
- Kapital=temeljni kapital+dodatni (supplementary) kapital
- Rizično ponderirana imovina

Weights	Asset Type
0%	Cash held, Claims on OECD central governments, Claims on central governments in national currency
20%	Cash to be received, Claims on OECD banks and regulated securities firms, Claims on non-OECD banks below 1 year, Claims on multilateral development banks
50%	Residential mortgage loans
100%	Claims on the private sector (corporate debt, equity, etc.), Claims on non-OECD banks above 1 year, Real estate, Plant and equipment

Baselski sporazum I - nastavak

- EU (CAD - Capital Adequacy Directive)
- USA (FDICIA – Federal Deposit Insurance Corporation Improvement Act)
- Limiti na velika kreditna izlaganja
- Pozicije veće od 10% kapitala se smatraju rizičnima i o njima se mora izvještavati regulator
- Pozicije iznad 25% kapitala nisu dopuštene

Rezultati Baselskog sporazuma I

- Općenito pozitivna ocjena
- Uvećana kapitalizacija banaka
- Postignuta stabilnost

Nedostaci

- Fokusiran samo na kreditne rizike
- Mogućnost regulatorne (kapitalne) arbitraže
- Vrlo jednostavna i rigidna metoda ponderiranja imovine koja nije uzimala u obzir kreditnu sposobnost klijenata

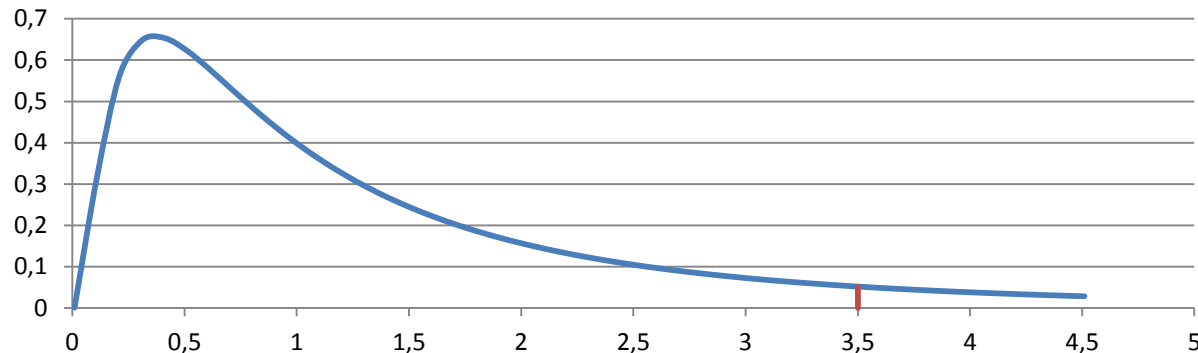
Baselski sporazum II (The Basel Accord II)

- Lipanj 2004.
- Implementacija u 2006. (2007.) godini
- Temelji se na tri stupa

Pillar 1: Minimum capital requirements			Pillar 2: Supervisory review	Pillar 3: Market discipline
Credit risk	Market risk	Operational risk		
1. Standardized approach	1. Standardized approach	1. Basic indicator approach		
2. Foundation internal ratings based (IRB)	2. Internal models approach (IMA)	2. Standardized approach		
3. Advanced internal ratings based (IRB)		3. Advanced measurement approach (AMA)		

Kapitalni zahtjevi prema Baselu II

- Računaju se kao funkcija rizične mjere VaR (value at risk)
- 99%VaR se definira kao 99-ti percentil distribucije gubitka
- Distribucija gubitka



- Kapitalni zahtjevi=funkcija(pozicija,VaR-a)

Kreditni rizici – standardizirani pristup

- Proširenje Basela I (uzima se u obzir kreditni rang klijenta)

Corporate Credit Rating	AAA/AA-	A+/A-	BBB+/BB-	Below BB-	Unrated
Weight	20%	50%	100%	150%	100%

- Slično i za ostale kategorije

Kreditni rizici - IRB

- Distribucija gubitka dana (temelji se na Vasicekovojoj distribuciji)
- Kapitalni zahtjev=F(PD, LGD, EAD, maturity...)

$$K = LGD * \left[N \left(\frac{G(PD) + \sqrt{\rho} * G(0,999)}{\sqrt{1-\rho}} \right) - PD \right] * \frac{1 + (M - 2,5) * b}{1 - 1,5 * b}$$

- Vlastita procjena parametara

Osnovni IRB

- PD – vlastita procjena
- Ostali parametri zadani

Napredni IRB

- Svi parametri se procjenjuju

Tržišni rizici

Tržišni rizici -
klasifikacija

- Valutni rizik
- Rizik kamatnih stopa
- Equity risk
- Robni rizik

Tržišni rizici

- Standardizirani pristup (tablični pristup)

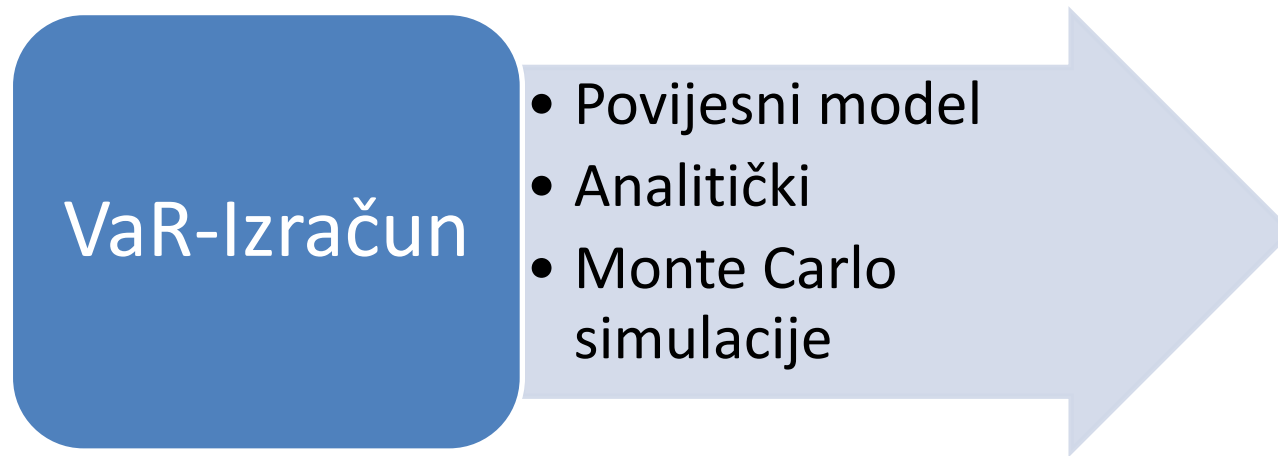
IMA pristup

- Kapitalni zahtjev= $k * F(\text{VaR})$
- Parametar k ovisi o broju prekoračenja koji se odnose na 1-dnevni VaR distribucije prinosa.

Zone	Number of Exceptions	k
Green	0-4	3
Yellow	5	3,4
	6	3,5
	7	3,65
	8	3,75
	9	3,85
Red	≥ 10	4

Tržišni rizici – izračun VaR-a

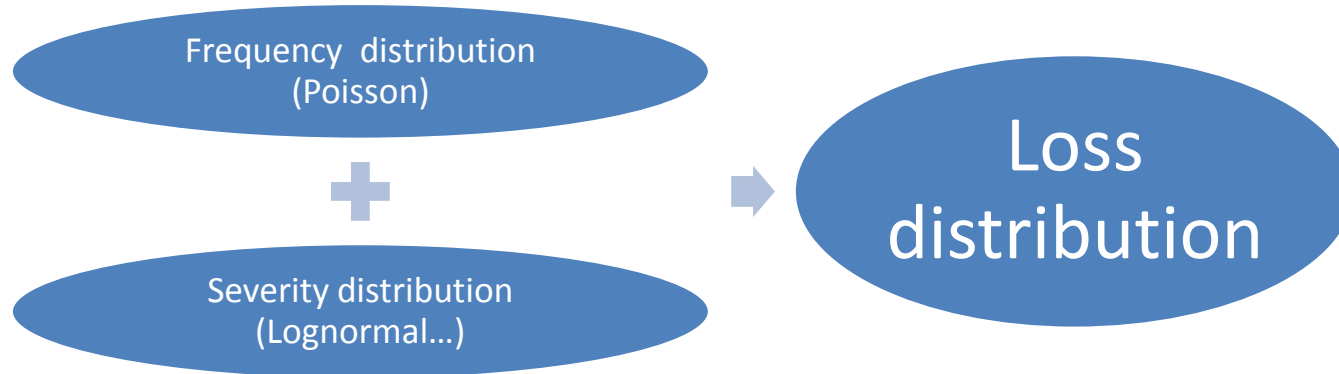
- Vlastita procjena distribucije (normalna, t-distribucija,...)



- Procjena parametara (volatilnost; GARCH-modeli)

Operativni rizici

- Standardizirani pristup
- AMA pristup
- Vlastita procjena distribucije (log-normalna, Pareto,...)
- Kapitalni zahtjev=99,9%VaR distribucije gubitka
- Distribucija gubitka-konvolucija distribucije učestalosti i distribucije iznosa gubitka



Basel Accord III

- Donesen 2011.
- Implementacija u fazama do 2019.
- Stroži uvjeti na regulatorni kapital
- Sistemski značajne banke

Likvidnosne mjere

- LCR = Liquidity Coverage Ratio
- NSFR = Net Stable Funding Ratio

Leverage Ratio = Omjer kapitala i imovine $\geq 3\%$

Rizične mjere

- Markovitz portfolio theory (rizik = standardna devijacija)
- VaR-value at risk (rizičnost vrijednosti) definiran
 - ❑ nivo značajnosti (99%, 95%...)
 - ❑ vremenski horizont
- Distribucija gubitka (99 percentil)
- Distribucija prinosa (- prvi percentil)
- Je li VaR dobra mjera?
- Koja su to dobra svojstva koja bi svaka rizična mjera trebala posjedovati?

Koherentne rizične mjere

- Artzner (1999.)-aksiomatski pristup rizičnim mjerama
- M – prostor slučajnih varijabli koje predstavljaju gubitke portfelja u nekom periodu T .
- Rizična mjera je funkcija $r: M \rightarrow \mathbb{R}$
- Rizična mjera je koherentna ako su zadovoljeni sljedeći aksiomi:
 - Translation invariance: $r(L+a)=r(L)-a$
 - Subadditivity: $r(L_1+L_2) \leq r(L_1)+r(L_2)$
 - Positive homogeneity: $r(aL)=ar(L)$
 - Monotonicity: $L_1 < L_2 \Rightarrow r(L_1) > r(L_2)$

VaR nije koherentna

- VaR (not subadditive)
- Primjer:

$$X=A1+B$$

$$Y=A2+B$$

A1, A2 neovisne standardne normalne varijable

B=0 sa vjerojatnošću 0,991

B=-10 sa vjerojatnošću 0,009

$$99\%VaR(X+Y)=9,8$$

$$99\%VaR(X)=3,1$$

$$99\%VaR(Y)=3,1$$

VaR - primjer

- $n=100$ korporativnih obveznica nominalne vrijednosti 100
- Distribucija gubitka $L_i=100$ s vjerojatnošću 2% i $L_i=-5$ s vjerojatnošću 2%

□ Portfelj A – L1 nominalne vrijednosti 10000

□ Portfelj B – 100 različitih obveznica, svaka nominalne vrijednosti 100

$95\%VaR(A)=-500$ (dobit!)

$95\%VaR(B)=25$

Neke koherentne mjere

- Expected Tail Loss
 - $ETL = E(X | X > VaR)$
 - ETL je koherentna rizična mjera
 - Spektralne rizične mjere
- Teorem VaR je koherentan na prostoru linearnih portfelja modeliranih eliptičkim distribucijama

Literatura

- Value at Risk, Phillipe Jorion
- Value-at-Risk Models, Carol Alexander
- Quantitative Risk Management, Alexander J. McNeil
- <https://www.bis.org/> -Baselska web stranica

Capital requirements regulation and directive – CRR/CRD IV

- [Directive 2013/36/EU](#)
- [Regulation \(EU\) No 575/2013](#)
- <https://www.garp.org> – FRM exam certificate