

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

NEKATERI MODELI ZA MERJENJE KREDITNEGA  
TVEGANJA IN NJIHOVA UPORABA

Ljubljana, november 2004

ANTON JUKIČ



## **IZJAVA**

Študent **JUKIČ Anton** izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom **Dr. Košak Marka** in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_



## **SLOVARČEK SLOVENSКИH PREVODOV TUJIH IZRAZOV:**

- Balance sheet lending* - Posojanje glede na stanje bilance stanja
- Cash flow lending* - Posojanje glede na rezultate izkaza finančnega izida
- Collateral* - Zavarovanje z zastavo
- Compensating balances requirements* - Zahtevana poravnalna vsota na računu
- Credit derivatives* - Kreditni derivativi
- Credit pricing* - Cena za kredit
- Credit rationing* - Določanje zgornjih mej zadolževanja
- Credit risk mitigation techniques* - Tehnike zmanjševanja kreditnega tveganja
- Credit scoring models* - Modeli kreditnega točkovanja
- Default threshold* - Točka neplačila
- Emerging markets* - Države s hitro razvijajočimi se trgi
- Expert and rule-based systems* - Sistem strokovnjaka in sistem ocene
- Exposure at default* - Izpostavljenost ob neplačilu
- Firm-specific credit risk* - Nesistematično kreditno tveganje lastno vsakemu posameznemu podjetju
- Financial early warning* - Prvi znaki prevelikega tveganja
- Guarantee* - Garancija
- Internal ratings based approach* - Pristop temelječ na internih ratingih
- Joint probability* - Skupna verjetnost
- Loss given default* - Izguba povezana z neplačilom
- Maturity* - Preostala zapadlost posla
- Option theoretic valuation of debt* - Pristop vrednotenja dolga v okviru opcijske teorije
- On-balance sheet netting* - Pogodbeno pobotanje terjatev in obveznosti
- Portfolio value at risk due to credit* - Tvegana vrednost za kreditno tveganje portfelja
- Probability of default* - Verjetnost neplačila
- Recovery rate* - Delež poplačila terjatve
- Seniority classes* - Razredi starosti finančnega instrumenta
- Systematic credit risk* - Sistematično kreditno tveganje, ki se pojavlja zaradi dejavnikov, ki slabijo položaj podjetij v celotnem gospodarstvu
- Value risk due to credit* - Tvegana vrednost za kreditno tveganje posameznega finančnega instrumenta



# KAZALO

1 UVOD .....	1
2 NOVI KAPITALSKI SPORAZUM.....	2
2.1 Pomanjkljivosti starega kapitalskega sporazuma .....	2
2.2 Postopno uvajanje novega kapitalskega sporazuma.....	3
2.3 Kratka predstavitev strukture novega kapitalskega sporazuma .....	3
2.4 Podrobnejša razčlenitev prvega stebra .....	4
2.4.1 Predstavitev parametrov v shemi za izračun minimalne kapitalске zahteve .....	5
2.4.2 Standardizirani pristop k ocenjevanju kreditnega tveganja.....	6
2.4.3 Tehnike za zmanjševanje kreditnega tveganja v okviru novega kapitalskega sporazuma .....	7
2.4.3.1 Zavarovanje z zastavo .....	7
2.4.3.2 Garancije in kreditni derivativi .....	8
2.4.3.3 Bilančno pobotanje.....	8
2.4.4 Pristop, temelječ na internih ratingih bank.....	9
2.4.5 Povzetek tretje kvantitativne študije učinkov.....	11
2.5 Priprave slovenskih bank na novi kapitalski sporazum .....	12
2.6 Morebitne težave pri uvedbi novega kapitalskega sporazuma.....	13
3 KREDITNO TVEGANJE .....	14
3.1 Kreditno tveganje kot eno izmed bančnih tveganj .....	14
3.2 Razčlenitev kreditnega tveganja in dejavniki tveganja .....	15
3.3 Upravljanje kreditnega tveganja.....	17
3.3.1 Metode upravljanja kreditnega tveganja .....	18
4 MODEL MERJENJA KREDITNEGA TVEGANJA.....	19
4.1 Predstavitev modelov kreditnega tveganja in njihova uporaba.....	19
4.2 Delitev modelov kreditnega tveganja.....	21
4.3 Dejavniki in predpostavke kreditnih modelov .....	22
4.4 Predstavitev modela CreditMetrics .....	23
4.4.1 Tvegana vrednost za kreditno tveganje obveznice.....	24
4.4.1.1 Prvi korak: Izpeljava matrike prehodov .....	24
4.4.1.2 Drugi korak: Določitev obdobja preučevanja kreditnega tveganja.....	26
4.4.1.3 Tretji korak: Določitev metode ocenjevanja prihodnje vrednosti obveznice.....	26
4.4.1.4 Četrty korak: Izpeljave porazdelitve prihodnjih vrednosti obveznic .....	28
4.4.2 Tvegana vrednost za kreditno tveganje portfelja obveznic ali posojil.....	30
4.4.2.1 Razlaga vpeljave korelacij v model CreditMetrics pri izračunu tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja .....	32
4.5 Vpeljava modela CreditMetrics v slovenski bančni prostor .....	35
4.6 Predstavitev modela KMV .....	37
4.6.1 Teoretično ozadje modela vrednotenja opcij .....	37
4.6.2 Model KMV .....	38
4.6.2.1 Prvi korak: Ocena tržne vrednosti sredstev podjetja in njegove spremenljivosti ....	38
4.6.2.2 Drugi korak: Izračun razdalje do neplačila .....	39
4.6.2.3 Tretji korak: Izpeljava verjetnosti neplačila podjetja iz razdalje do neplačila .....	40
4.6.2.4 Primerjava KMV in CreditMetrics.....	41
4.6.2.5 Moody's KMV-model za zasebna podjetja .....	42
4.7 Primernosti modelov za Slovenijo .....	44
5. SKLEP.....	44
LITERATURA.....	46
PRILOGE .....	1





# 1 UVOD

V svoji diplomski nalogi sem poskušal osvetliti problematiko, ki se nanaša na spremembe ob vpeljavi novega kapitalskega sporazuma v delu, ki se dotika kreditnih tveganj. Moje izhodišče je bilo zanimanje za različne modele, ki se uporabljajo pri merjenju kreditnega tveganja. Zaradi aktualnosti prihajajočih sprememb, ki se nanašajo na uveljavitev novega kapitalskega sporazuma, se mi je zdelo smiselno predstaviti dva svetovno znana kreditna modela, njuno uvrstitev znotraj različnih tehnik merjenja kreditnega tveganja in možnosti za njuno uporabo tudi v slovenskem prostoru. Diplomsko delo je sestavljeno iz dveh delov; v prvem se posvečam kapitalskemu sporazumu, v nadaljevanju pa obravnavanju kreditnega tveganja in kreditnih modelov.

V drugem poglavju diplomske naloge predstavljam pomanjkljivosti obstoječega kapitalskega sporazuma, proces vpeljevanja novega, nadaljujem pa s kratko predstavitevjo nekaterih komponent novega kapitalskega sporazuma. Osredotočil sem se predvsem na spremembe v okviru t. i. prvega stebra, predstavil tehnike za zmanjševanje kreditnega tveganja, razlike med standardiziranim pristopom in dvema pristopoma, temelječima na internih ratingih. Poglavje nadaljujem s povzetkom tretje kvantitativne študije učinkov, pripravami slovenskih bank na spremembe in zaključim s pregledom morebitnih težav pri uvedbi novega kapitalskega sporazuma.

Tretje poglavje je namenjeno predstavitvi in umestitvi kreditnega tveganja med ostala bančna tveganja, ki jih poznamo. Poleg tega v tem poglavju razčlenim še kreditno tveganje in dejavnike kreditnega tveganja. Znotraj načinov upravljanja s kreditnim tveganjem, ki jih predstavim, pa se navežem na kreditne modele, ki so predmet obravnavanja diplomske naloge v nadaljevanju.

V četrtem poglavju predstavitvi različnih delitev kreditnih modelov in dejavnikov ter predpostavk, ki vplivajo nanje, sledita podrobnejši obdelavi modela CreditMetrics in modela Moody's KMV. CreditMetrics predstavljam v dveh delih, v prvem pridemo do izračuna tvegane vrednosti za kreditno tveganje posameznega finančnega instrumenta, v drugem pa iščemo tvegano vrednost za kreditno tveganje portfelja. Pri predstavitvi modela Moody's KMV poleg splošne različice predstavim še različico, ki je primerna za podjetja, katerih lastniški vrednostni papirji ne kotirajo na organiziranem trgu kapitala. Tak model je primernejši za države, kot je Slovenija.

Cilj mojega diplomskega dela je bil predstavitev dveh kreditnih modelov, njuno delovanje, skupne točke in razlike ter prikaz njunega pomena zgolj kot enega izmed mnogih načinov za merjenje in obvladovanje kreditnih tveganj. Istočasno sem želel izkoristiti prihajajoče spremembe v bančništvu in jih prikazati v delu, ki se nanaša na kreditno tveganje. Znotraj diplomske naloge se večkrat obračam tudi na tematiko, ki se dotika razmer v Sloveniji.

Postopek, ki sem ga v diplomskem delu uporabljal, je analiza različnih javno dostopnih dokumentov, študij, člankov in literature s tematiko o kreditnem tveganju in kreditnih modelih ter o uvajanju novega kapitalskega sporazuma.

## **2 NOVI KAPITALSKI SPORAZUM**

### **2.1 Pomanjkljivosti starega kapitalskega sporazuma**

Zaradi razvoja bančnega poslovanja v obdobju po uveljavitvi Baselskega kapitalskega sporazuma iz leta 1988<sup>1</sup> se je kmalu pokazalo, da ima omenjeni sporazum vrsto pomanjkljivosti. Prvotni motiv za nastanek prvega kapitalskega sporazuma so bile posledice vse večjega konkurenčnega boja med bankami. Te so se kazale v nevarno nizkem kapitalu nekaterih največjih svetovnih bank. Zaradi omenjene nevarnosti je bil torej osnovni namen sprejetega kapitalskega sporazuma okrepiti kapitalsko osnovo bank, povečati stabilnost mednarodnega finančnega sistema in izenačiti pogoje poslovanja za vse udeležence na trgu (The New Basel Capital Accord, 2001, str. 11).

Pomembnejše pomanjkljivosti obstoječega kapitalskega sporazuma lahko strnemo v (A New Capital Adequacy Framework, 1999, str. 8):

- največji poudarek prvotnega kapitalskega sporazuma je bil na kreditnem tveganju in je premalo upošteval ostala tveganja, ki so v zadnjih letih pridobila na pomenu (predvsem operativno tveganje),
- sedanji sistem tehtanja tvegane aktive bank pri računanju kreditnega tveganja ne omogoča zadostne diferenciacije med različnimi dolžniki bank, zato je pogosto slab približek dejanskega ekonomskega tveganja, ki ga prevzemajo,
- premajhno upoštevanje tehnik za zmanjševanje kreditnega tveganja.

Poleg omenjenih očitkov pa se pojavljajo tudi drugi. Tako naj bi bil 8-odstotni minimalni koeficient po mnenju kritikov arbitrarno določen, poleg tega pa naj bi bil t. i. klubski pristop oz. sistem tehtanja terjatev na podlagi ločevanja med OECD- in ne-OECD-državami politično motiviran. Omenjenim težavam je potrebno pripisati še hiter razvoj informacijske tehnologije v zadnjem desetletju in s tem novih možnosti finančnega trgovanja, finančnim inovacijam, prisotnosti tujih bank in različnim nacionalnim računovodskim predpisom. Omenjene značilnosti so narekovale pripravo novega kapitalskega sporazuma.

---

<sup>1</sup>Guvernerji centralnih bank držav Belgije, Francije, Japonske, Kanade, Nemčije, Nizozemske, Švedske, Velike Britanije, ZDA in Luksemburga, ki so sestavljali t. i. komite za reguliranje bank in nadzorne prakse, so junija 1988 izdali dokument z naslovom »Mednarodno usklajevanje merjenja kapitala in kapitalskih standardov«, danes bolj poznan pod imenom Baselski kapitalski standardi.

## 2.2 Postopno uvajanje novega kapitalnega sporazuma

Po začetku priprav novega kapitalnega sporazuma septembra leta 1998 se je začelo intenzivno delo, ki naj bi v dveh letih pripeljalo do novega kapitalnega sporazuma. Prvi posvetovalni dokument, ki je že kazal novo kapitalno shemo za merjenje kapitalne ustreznosti bank, je Baselski komite za bančni nadzor (v nadaljevanju: komite) izdal v juniju leta 1999. Po letu in pol obsežnih razprav z bančno industrijo, nadzorniki in regulatorji iz celega sveta ter drugo zainteresirano javnostjo je bil januarja 2001 predstavljen osnutek novega kapitalnega sporazuma.

Osnutek je že dobro pokazal, kakšne bodo nove mednarodne regulative kapitalne ustreznosti bank po sprejetju novega kapitalnega sporazuma. Naslednji pomemben datum je bil april 2003, ko je komite predstavil tretji posvetovalni dokument, mesec kasneje pa je bila javnosti predstavljena še tretja kvantitativna študija učinkov<sup>2</sup>. Baselski komite je končno različico novega kapitalnega sporazuma izdal junija 2004, z letom 2007 pa naj bi se uveljavila priporočila in zahteve Basla II povsod po svetu.

Evropska Komisija je julija 2004 izdala osnutek Direktive o regulatornem kapitalu in kapitalni ustreznosti za banke in investicijska podjetja. Končna verzija Direktive naj bi bila izdana do konca leta 2005, trenutno pa vse vsebinske podrobnosti še niso znane. Države članice bodo potem imele leto dni časa za prenos vsebine Direktive v nacionalno zakonodajo. Še v letu 2006 pa naj bi prišlo do uveljavitve Direktive o regulatornem kapitalu in kapitalni ustreznosti v državah Evropske Unije. Da bi bil prehod brez večjih težav bo veljalo enoletno prehodno obdobje, ko bodo finančne institucije lahko uporabljale tudi stara pravila.

Potrebno je dodati, da bo Basel II služil zgolj kot osnova na kateri bo oblikovana končna različica Direktive. Zelo verjetno je, da bosta med obema tudi manjše razlike saj želi Evropska komisija zagotoviti, da se bodo specifične razmere v evropskem finančnem sistemu zrcalile v Direktivi in bodo zato v njej določene različnosti glede na Basel II dokument. Natančnejša obdelava te tematike presega okvirje diplomskega dela.

## 2.3 Kratka predstavitev strukture novega kapitalnega sporazuma

Kapitalna ureditev po novem kapitalnem sporazumu temelji na treh komplementarnih stebrih, in sicer:

- **Minimalne kapitalne zahteve**<sup>3</sup>. Ta steber nove kapitalne ureditve prinaša spremembe v izračunu koeficienta kapitalne ustreznosti. Zaradi spremenjene metodologije naj bi tako izračunane kapitalne zahteve predstavljale realnejšo sliko vseh tveganj, ki jim je podvržena banka v realnosti. Poleg tega se je v novem kapitalnem sporazumu znatno povečal pomen obravnavanja operativnih tveganj.

---

<sup>2</sup>Podrobneje v točki 2.4.5.

<sup>3</sup>Podrobnejši predstavitvi prvega stebra je namenjeno poglavje 2.4.

- **Regulativni nadzor.** Temeljna usmeritev drugega stebra novega sporazuma je poudarjanje potrebe, da banke ocenijo svojo kapitalsko ustreznost glede na večino tveganj, ki jim je banka izpostavljena. Nadzorniki so dolžni spremljati kapitalske ustreznosti banke in predpostavke, na katerih so bile te ocenjene, njihov glavni cilj pri preverjanju kapitalske moči bank in njihove strategije na tem področju pa je zagotoviti, da bo obseg kapitala bank skladen s tveganostjo njihovega celotnega poslovanja. Če bi nadzorniki ugotovili, da absolutni znesek bančnega kapitala posamezne banke glede na tveganost njihovega poslovanja ni ustrezen, bi morali zahtevati povečanje kapitala nad minimalni nivo. Nadzorniki so tudi dolžni preverjati in vrednotiti interne ocene kapitalske ustreznosti bank in njihove strategije kot tudi izpopolnjevanje predpisanega minimuma.
- **Tržna disciplina.** Tretji steber, ki sistematično dopolnjuje prva dva, naj bi prek aktivne vloge tržnih udeležencev dosegal pozitivne učinke, ki jih prinaša konkurenčno okolje. Zahteve po razkritju podatkov o poslovanju, in sicer kot najpomembnejši element, pa naj bi banke vodile k varnosti, preglednosti in motivaciji za doseganje zdrave kapitalske podlage, ki prinaša sposobnost ubranitve pred potencialnimi izgubami.

Nova shema naj bi ohranila poslanstvo starega kapitalskega sporazuma, to je promoviranje varnosti in stabilnosti finančnega sistema. Še naprej naj bi bila usmerjena v izenačevanje konkurenčnih pogojev za poslovanje bank po vsem svetu, obravnavanje bančnih tveganj pa naj bi bilo po njeni zaslugi bolj celovito. Čeprav se nova shema, podobno kot vsi dosedanja Baselski dokumenti, osredotoča na mednarodno aktivne banke, naj bi bila njena glavna načela uporabna za vse banke, ne glede na raven kompleksnosti njihovega delovanja oziroma naprednosti njihovih informacijskih sistemov. (Sušnik, 2001a, str. 31–34)

## 2.4 Podrobnejša razčlenitev prvega stebra

Prvi steber definira način ugotavljanja minimalnih kapitalskih zahtev za banke. Izračun temelji na starem sporazumu iz leta 1988, vseeno pa so vnesli nekaj sprememb. Ostaja način izračuna kapitalske ustreznosti (glej sliko 1) in vrednosti koeficienta (8%). Prav tako se ni spremenilo izračunavanje regulatornega kapitala<sup>4</sup>, ki ostaja enako, kot je veljalo v okviru starega sporazuma iz leta 1988 in po dopolnitvah leta 1998.

Slika 1: Shema za izračun celotne minimalne kapitalske zahteve po novem sporazumu

$\text{Bančni kapitalski količnik (minimum 8\%)} = \frac{\text{Celotni kapital}}{\text{kreditno tveganje} + \text{tržno tveganje} + \text{operativno tveganje}}$
--

Vir: *Overview of The New Basel Capital Accord, 2003, str. 3.*

<sup>4</sup>Regulatorni kapital je kapital, ki se uporablja za pokrivanje regulatornih kapitalskih zahtev, izračunan v skladu z regulatornimi pravili in omejitvami.

Glavne spremembe pa se nahajajo v imenovalcu obrazca, kjer sporazum izboljšuje merjenje kreditnega tveganja z vpeljavo novih pristopov in v novo shemo uvaja merjenje operativnega tveganja.

Januarja 1996 je Baselski komite izdal dokument (Amendment to the capital accord to incorporate market risks, 1996), ki predpisuje kapitalske zahteve za tržno tveganje, ki nastane kot posledica sprememb v cenah lastniških in dolžniških instrumentov, sprememb v deviznem tečaju ali cenah na trgu blaga. Namen dokumenta je bil zagotoviti določeno stopnjo kapitalske zaščite pred tržnimi tveganji, eden od orodij določanja kapitala pa bi bila uporaba bančnih internih modelov za ocenjevanje tržnih tveganj (Amendment to the capital accord to incorporate market risks, 1996, str. 2). Osnove uporabe internih statističnih modelov, ki so pomemben del Basla II, so bile torej postavljene že leta 1996 in so se najprej nanašale na ocenjevanje tržnih tveganj.

#### 2.4.1 Predstavitev parametrov v shemi za izračun minimalne kapitalske zahteve

Že v kapitalskem sporazumu iz leta 1988 je kapital za potrebe nadzora razvrščen po kakovosti na dve vrsti, in sicer na kapital prvega reda in kapital drugega reda<sup>5</sup>. Določeno je, da mora kapital prvega reda kot kapital najvišje kakovosti obsegati vsaj polovico vsega zahtevanega kapitala. Temeljni kapital, ki ga sestavljajo osnovni kapital in rezerve s svojimi lastnostmi, predstavlja najboljšo zaščito banke pred pojavom nesolventnosti, saj omogoča absorbcijo nepričakovanih izgub, nastalih v poslovanju banke. Dodatni kapital pa sestavljajo revalorizacijske rezerve, hibridni in dolžniški instrumenti (Sušnik, 2001a, str. 31–34).

Eden od najpomembnejših ciljev Baselskega komiteja pri pripravi novega kapitalskega sporazuma je bilo povečanje občutljivosti kapitalskih zahtev glede na dejanska tveganja, s katerimi se banka srečuje. To naj bi bilo možno doseči prek bolj razdelane standardizirane metodologije za merjenje tveganosti terjatev ali uporabe internih sistemov za določanje ratingov. Omenjena izbira pri uporabi različnih pristopov za banke bo možna tako za kreditno kot operativno tveganje (glej tabelo 1). Merjenje tržnih tveganj pa v novem sporazumu ni doživelo občutnejših sprememb. Nadaljevanje diplomske naloge namenjam izključno obravnavi kreditnih tveganj.

Tabela 1: Prikaz treh možnih pristopov, ki jih imajo banke na voljo glede na različna tveganja

<b>Kreditno tveganje</b>	<b>Operativno tveganje</b>
1. Standardizirani pristop	1. Enostavni pristop
2. Osnovni pristop, temelječ na internih ratingih	2. Standardizirani pristop
3. Napredni pristop, temelječ na internih ratingih	3. Napredni pristopi

*Vir: Overview of The New Basel Capital Accord, 2003, str. 3.*

<sup>5</sup>Za obe vrsti kapitala so danes v uporabi različni izrazi: primarni/sekundarni, temeljni/dodatni, tier 1/tier 2.

## 2.4.2 Standardizirani pristop k ocenjevanju kreditnega tveganja

Kot sem že omenil, je bil eden pomembnejših ciljev snovalcev novega kapitalskega sporazuma povečanje občutljivosti na tveganja pri izračunavanju kapitalskih zahtev. Sedanji standardizirani pristop za ugotavljanje tehtane tvegane aktive in kapitalskih zahtev praktično ni dajal prostora za diferenciacijo kreditnega tveganja med različnimi skupinami komitentov. Občutljivost na tveganja naj bi bila v okviru standardiziranega pristopa zagotovljena prek največje spremembe glede na veljavni sporazum. To je možnost uporabe zunanjih ratingov<sup>6</sup> za določanje tveganosti posameznih izpostavljenosti. Medtem ko je v sporazumu, ki je v veljavi, predvidena uporaba uteži 100 % za gospodarske družbe, ponuja novi sporazum več uteži za kreditno tveganje. Razpon višine uteži se giblje od 20 % za skupino najbolj ocenjenih podjetij do 150 % za podjetja na drugi strani lestvice, utež pa bo seveda odvisna od zunanje bonitetne ocene. Za vsa podjetja, ki ne bodo imela zunanjega ratinga, bo višina uteži določena, kot je v trenutno veljavnem sporazumu, torej 100 % (celotna tabela 1 v prilogi).

Najpomembnejša sprememba pri izpostavljenostih do držav je opustitev t. i. klubskega pristopa, to je odprava razlikovanja med OECD- in ne-OECD-državami, ki se je v realnosti kmalu po uveljavitvi pokazal za neustreznega na primeru Mehike in Koreje, ki sta doživeli hudo krizo kmalu po njunem imenovanju v OECD. Istočasno so obstojale države, ki so bile malo tvegane, pa zaradi različnih razlogov niso članice OECD. Z novim sporazumom naj bi se pri ocenjevanju državnega tveganja in posledičnem ugotavljanju ustrezne uteži pri izračunu kreditnega tveganja uporabilo zunanje ratinge oz. bonitetne ocene, podeljene s strani priznanih zunanjih bonitetnih agencij, lahko pa tudi nacionalnih izvoznih agencij, če le-te uporabljajo metodologijo OECD, ki je bila predpisana v letu 1999, in svoje ocene tudi javno objavljajo (The New Basel Capital Accord, 2001, str. 7).

Medtem ko je v starem sporazumu ocenjevanje izpostavljenosti do bank vezano na tveganje držav, v katerih imajo posamezne banke sedež, bosta v prihodnosti na voljo dve možnosti za uvrstitev v sistem uteži tveganosti. Po prvi se določitev uteži tveganosti navezuje na rating države, v kateri ima banka sedež. Izpostavljenost do bank naj bi se praviloma tehtala z utežjo, ki je eno stopnjo slabša od uteži, ki pripada državi glede na njen rating. Druga možnost omogoča vezavo uteži tveganosti glede na konkretne bonitetne ocene bank, pri čemer nobena banka ne bo mogla dobiti ugodnejše uteži od 20 % ali boljše utež, kot jo ima država, v kateri ima banka sedež. Enaka ureditev bo veljala za terjatve do borzno-posredniških hiš (The New Basel Capital Accord, 2001, str. 9–10).

Kot sem že omenil, je v obstoječem sporazumu za izpostavljenost do podjetij predvidena uporaba uteži 100 %, ne glede na dejansko kvaliteto podjetij. To očitno pomanjkljivost obstoječega sporazuma naj bi zamenjala večja uporaba zunanjih ratingov<sup>7</sup>, ki naj bi izražala bolj

---

<sup>6</sup>Bonitetne ocene izdelujejo v ocenjevalnih agencijah, kot npr. Standard & Poor's ali Moody's, uporaba njihovih ocen pa naj bi bila predmet stroge presoje bank in njihovih nadzornikov glede kvalitete ocenjevalne metodologije in virov podatkov.

<sup>7</sup>Težava, ki pri tem nastopi, je, da je malo podjetij ocenjenih s strani zunanjih rating agencij, zato se iščejo metode, po katerih bi se uporabljale lastne ocene bank, ki bi se prevajale v primerljive ocene rating agencij.

realistično oceno tveganosti. Za najbolje ocenjena podjetja naj bi se uporabljalo uteži 20 % ali 50 %, medtem ko naj bi za večino ostala standardna utež 100 %, novost pa je tudi utež 150 %, ki jo je potrebno pripisati najslabše ocenjenim podjetjem. Tudi za podjetja bo podobno kot za banke veljalo, da nobeno ne bo moralo dobiti bolj ugodne uteži kot država, v kateri ima sedež. O težavah vpeljave pristopa v slovenskem prostoru več v točki 2.5.

#### 2.4.3 Tehnike za zmanjševanje kreditnega tveganja<sup>8</sup> v okviru novega kapitalskega sporazuma

Tehnike za zmanjševanje kreditnega tveganja (angl. *credit risk mitigation techniques*) so načini za zmanjševanje kreditnega tveganja z uporabo zavarovanja z zastavo (angl. *collateral*), garancij (angl. *guarantees*), kreditnih derivativov (angl. *credit derivatives*) ali na podlagi pogodbenega pobotanja terjatev in obveznosti (angl. *on-balance sheet netting*). Terjatve se namreč lahko pri upniku delno ali v celoti zavarujejo, npr. z gotovino, depozitom ali vrednostnimi papirji, za vračilo kredita lahko jamči tretja stranka. Banka lahko svojo izpostavljenost iz naslova kreditnega tveganja zaščiti tudi z uporabo kreditnega derivativa, ali pa kreditno izpostavljenost do nasprotne stranke zmanjša oziroma odpravi s sklenitvijo pogodbe o pobotanju vzajemnih terjatev in obveznosti s to stranko (Janevska, 2003, str. 35–40).

##### 2.4.3.1 Zavarovanje z zastavo

Transakcija, zavarovana z zastavo, je tista, kjer (The new Basel Capital Accord, 2001, str. 15):

- o ima banka kreditno izpostavljenost ali potencialno kreditno izpostavljenost (bilančno ali izvenbilančno) do nasprotne stranke,
- o je ta kreditna izpostavljenost delno ali v celoti zavarovana z zastavo, ki jo da osnovni dolžnik ali tretja stranka v imenu osnovnega dolžnika.

Poglavitni spremembi na področju zavarovanj z zastavo, ki jih uvaja novi sporazum, sta določitev širšega spektra instrumentov, ki jih pri izračunu regulatornega kapitala priznava sporazum za zavarovanje dela ali celotnega zneska terjatve, in določitev dveh metod<sup>9</sup> za merjenje učinkov zavarovanj z zastavo. V sporazumu so zapisani tudi minimalni kriteriji, ki morajo biti zagotovljeni za priznavanje učinka zavarovanja z zastavo pri izračunu kapitalskih zahtev. Poleg pravne gotovosti<sup>10</sup> mora imeti banka vzpostavljene jasne postopke za zagotovitev pravočasnega unovčenja zavarovanja. Če je instrument zavarovanja pri skrbniški instituciji, mora le-ta poskrbeti za ustrezno ločenost od ostalih sredstev, zagotovljena pa tudi mora biti nizka korelacija instrumenta zastave z osnovno izpostavljenostjo<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup>Zaradi obsežnosti tematike v tej točki na kratko predstavljam samo tehnike zmanjševanja kreditnega tveganja, ki so obravnavane v okviru novega kapitalskega sporazuma.

<sup>9</sup>Enostavna (angl. *simple approach*) in razvita metoda (angl. *comprehensive approach*).

<sup>10</sup>Pravni mehanizem mora jasno in nedvoumno zagotavljati, da se terjatev pravočasno poravnava oz. poplača iz danega zavarovanja v primeru neizpolnitve obveznosti (angl. *default*), nesolventnosti ali stečaja (oz. drugega kreditnega dogodka, definiranega v dokumentaciji zavarovanja) nasprotne stranke v poslu (The new Basel Capital Accord, 2001, str. 16).

<sup>11</sup>Vrednostni papirji, katerih izdajatelj je dolžnik, niso ustrezno zavarovane, saj je njihova vrednost neposredno odvisna od kreditne bonitete izdajatelja, ki je hkrati dolžnik (The new Basel Capital Accord, 2001, str. 17).

Obseg oziroma vrsta priznanih instrumentov za zastavo je odvisna od izbrane metode za merjenje učinkov zavarovanja (enostavna ali razvita), še bolj pa od zahtevnosti pristopa, ki ga bo banka izbrala za izračun kapitalskih zahtev za kreditno tveganje (standardiziran, osnovni IRB<sup>12</sup>-ali napredni IRB-pristop). Z večjo zahtevnostjo metode ali pristopa je namreč večji tudi nabor instrumentov. Tako je v okviru standardiziranega in osnovnega IRB-pristopa obseg instrumentov, ki se jih priznava kot ustrezne za namen zavarovanja z zastavo, enak, medtem ko pri naprednem IRB-pristopu omejitve sploh ni (Janevska, 2003, str. 35–40).

#### 2.4.3.2 Garancije in kreditni derivativi

Tudi v primeru uporabe garancij in kreditnih derivativov bodo morale banke izpolnjevati vrsto pogojev oz. minimalnih zahtev Baselskega komiteja, če bodo želele biti deležne kapitalskih olajšav. Poleg pogojev nepreklicnosti<sup>13</sup> in brezpogojnosti<sup>14</sup> bodo morali garancije in kreditni derivativi v novem kapitalnem sporazumu predstavljati direktno terjatev do osebe, ki bo zagotavljala tovrstno zavarovanje. Hkrati bo moralo biti nedvomno jasno, na katero osnovno izpostavljenost se garancija ali kreditni derivativ nanaša. Le tako je možno natančno ugotoviti, v kolikšni meri zavarovanje pokriva izpostavljenost.

Pri kreditnih derivativih zaradi kompleksnosti instrumenta nova kapitalna shema navaja še več minimalnih zahtev kot pri garancijah. Te so na primer zahteve glede sestavin pogodbe, opredelitve glede trenutka vzpostavitve terjatve iz naslova kreditnega derivativa, način poravnave ter drugih specifičnih značilnosti tega instrumenta (Janevska, 2003, str. 35–40).

#### 2.4.3.3 Bilančno pobotanje

Za priznanje bilančnega pobotanja terjatev in obveznosti do iste stranke, kot ene izmed tehnik zmanjševanja kreditnega tveganja, mora banka izpolnjevati določene pogoje. Poleg obstoja trdne pravne podlage, ki zagotavlja izpolnitev pogodbe, in sposobnosti spremljanja in nadzora izpostavljenosti na neto osnovi, mora biti banka v vsakem trenutku sposobna določiti terjatve in obveznosti do iste stranke, ki so predmet bilančnega pobotanja. Kjer ima banka večje število terjatev in obveznosti do nasprotne stranke, ki so predmet pogodbenega pobotanja, mora tak portfelj razstaviti na posamezne terjatve in obveznosti, ki se nato pobotajo na individualni osnovi, v novi kapitalni shemi pa naj bi bili predmet pobotanja le terjatve in obveznosti v obliki posojil in depozitov (The new Basel Capital Accord, 2001, str. 25).

---

<sup>12</sup>V nadaljevanju pristop, temelječ na internih ratingih, skrajšano poimenujem IRB (angl. *Internal ratings based approach*).

<sup>13</sup>Nepreklicnost – zavarovalna dokumentacija oz. pogodba ne sme vsebovati nobenih določil, ki bi omogočala enostransko odpoved zavarovanja s strani osebe, ki zavarovanje zagotavlja, ali določil, na podlagi katerih bi bil možen dvig učinkovitih stroškov zavarovanja zaradi padca kreditne kakovosti zavarovane izpostavljenosti (The new Basel Capital Accord, 2001, str. 26).

<sup>14</sup>Brezpogojnost – zavarovalna dokumentacija oz. pogodba ne sme vsebovati nobenih določil, ki bi zmanjševala ali omejevala pravico do pravočasnega unovčenja zavarovanja v primeru neizpolnitve nasprotne stranke.



#### 2.4.4 Pristop, temelječ na internih ratingih bank

Pristop, temelječ na internih ratingih, je izredno pomembna novost, ki jo prinaša novi kapitalski sporazum. Namenjen naj bi bil bolj sofisticiranim bankam, katerih interni sistemi izpolnjujejo minimalne kvantitativne in kvalitativne standarde in za katere je značilna visoka stopnja diferenciacije kreditnega tveganja. Z uporabo tega pristopa pa naj bi banke zajele resnično ekonomsko tveganje posameznih izpostavljenosti. Prednosti tega pristopa so v boljšem razlikovanju med razredi tveganj, pokrivanju veliko večjega števila dolžnikov (tudi nerangiranih), upoštevanju dodatnih faktorjev tveganja (upoštevajo se informacije, do katerih rating agencije ne morejo priti, in jih tako ne vključujejo v svojo analizo), in spodbujanje nadaljnega razvoja tehnik za merjenje in upravljanje s tveganji v bankah. Z uporabo tega pristopa se torej odgovornost za upravljanje s tveganji postavlja na ramena banki in njihovega menedžmenta (Sušnik, 2001a, str. 31–34). Omenjeni pristop do obravnavanja kreditnih tveganj loči dve različici: osnovni pristop, temelječ na internih ratingih bank, in napredni pristop, temelječ na internih ratingih bank.

V pristopu IRB se uteži za izračun tveganju prilagojene aktive pri izpostavljenostih do podjetij, bank in držav računajo na enak način. Najpomembnejši štirje parametri<sup>15</sup> so:

- verjetnost neplačila (angl. *probability of default*; PD),
- izguba, povezana z neplačilom (ang. *loss given default*; LGD),
- izpostavljenost ob neplačilu (ang. *exposure at default*; EAD) in
- preostala zapadlost posla (ang. *maturity*; M).

Glavne razlike glede na osnovni ali napredni pristop IRB se kažejo v izračunavanju omenjenih štirih parametrov. Medtem ko v naprednem pristopu IRB banka s svojimi metodologijami računa vse štiri parametre kreditnega tveganja, lahko v osnovnem pristopu IRB računa le PD, ostali parametri pa so določeni s strani Baselskega komiteja v okviru novega sporazuma. Tako pridobljeni parametri so osnova za razporeditev vsake izpostavljenosti v kapitalske razrede, iz teh pa se računa končne kapitalske zahteve. Baselski komite je določil funkcijo, s katero so povezane vse omenjene spremenljivke, katerih rezultat določi utež, in s tem minimalno višino kapitala. Funkciji se v standardiziranem pristopu in pristopu IRB razlikujeta (Rowe et al., 2002, str. 320):

METODA IZRAČUNA V STANDARDIZIRANEM PRISTOPU:

Izpostavljenost x	standardne uteži za tveganje	x	8% = kapitalska ustreznost
-------------------	------------------------------	---	----------------------------

METODA IZRAČUNA V PRISTOPU IRB:

Izpostavljenost x	uteži za tveganje	x	8% = kapitalska ustreznost
Ob nastopu neplačila	f( PD,LGD,M)		

<sup>15</sup>V nadaljevanju uporabljam angleške kratice.

Pri izpostavljenostih do prebivalstva sporazum predvideva uporabo samo naprednega pristopa IRB, pri katerem banke s pomočjo svojih internih modelov same izračunajo PD-, LGD- in EAD-parametre. Vendar se omenjeni parametri ne računajo za vsako posamezno izpostavljenost, pač pa s pomočjo oblikovanja skupin izpostavljenosti, ki si delijo podobne značilnosti. Zaradi dejstva, da se izpostavljenosti do prebivalstva kažejo v različnih oblikah (zaradi velikega števila različnih bančnih produktov), sporazum predvideva razdelitev izpostavljenosti do prebivalstva na tri skupine. V prvi so izpostavljenosti, ki so zavarovane z lastnino komitentov, v drugi izpostavljenosti, ki nastanejo na podlagi odprtih kreditnih linij (kreditne kartice) in v tretji ostale izpostavljenosti do prebivalstva. Sporazum za vsako od skupin predvideva svojo formulo za izračun uteži za tveganje (Overview of The New Basel Capital Accord, 2003, str. 7).

V primeru izpostavljenosti do kapitalskih naložb je komite razvil dva pristopa h kapitalskim zahtevam. Osnovo za prvega predstavlja razmerje med verjetnostjo za neizpolnitev obveznosti s strani posojiljemalca in izgubo ob neizpolnitvi obveznosti. Drugi je zasnovan na tržnem tveganju. Izbira pristopa v okviru pristopa IRB naj bi bila odvisna od narave družb in primernosti določene metode pri teh družbah.

Zahteve za uporabo pristopa IRB, ki ga bodo morale izpolnjevati banke, če bodo hotele uporabljati omenjeni pristop, lahko celovito združimo in razdelimo na naslednja področja:

- a) smiselno razlikovanje tveganj – bonitetna lestvica bo morala imeti vsaj šest stopenj za terjatve, ki za posojilodajalca ne prinašajo težav (angl. *performing loans*) in najmanj dve stopnji za dvomljive terjatve; noben razred naj ne bi zaobjemal več kot 30 % izpostav,
- b) celovitost in usklajenost bonitetnih ocen – vsakemu kreditojemalcu je potrebno določiti boniteto, ustreznost bonitetnega razreda pa mora biti preverjena vsaj enkrat letno,
- c) nadzor nad bonitetnim sistemom in procesom ocenjevanja bonitet s strani višjega menedžmenta v banki – zagotovljena mora biti dokumentacija procesa določanja bonitet, bonitetni sistem pa mora nadzorovati notranja revizija,
- d) ocena letne verjetnosti neplačila – banka mora določiti verjetnost neplačila, metodologija določanja verjetnosti pa mora biti izčrpno dokumentirana,
- e) zbiranje podatkov in informacijski sistemi – banka naj bi spremljala vse pomembne informacije o komitentih, ki bi lahko vplivale na boniteto,
- f) uporaba notranjih bonitet – te naj se ne bi uporabljale zgolj za določanje višine minimalnega kapitala, ampak tudi za ostale bančne aktivnosti, predvsem kot del procesa odločanja o podeljevanju kreditov, določanja cen kreditov, notranjih izpostav komitentov in višine rezerv,
- g) notranje testiranje – bonitetni sistem naj bi se preverjal in posodabljal v določenih časovnih intervalih,
- h) razkritje postopkov.

Pomanjkljivosti pristopa IRB se nanašajo predvsem na primerljivost različnih internih rating sistemov, ki se bodo uporabljali v različnih bankah. Specifični elementi omenjenih sistemov za razvrščanje in njihovo delovanje se lahko zaradi različnih kreditnih politik in izkušenj v

preteklosti med bankami razlikujejo v precejšnji meri. Tako lahko temeljijo sistemi v uporabi na kvantitativnih, statistično-ekonometričnih parametrih, ki so lažje izmerljivi, ali kvalitativnih, ki so posledica subjektivnih presoj kreditnih analitikov in so posledično težje izmerljivi in primerljivi med bankami. Nevarnosti se utegnejo pojavljati tudi zaradi morebitnega nezadostnega števila in usposobljenosti nadzornikov za nadziranje in potrjevanje sprejemljivosti uporabe internih rating sistemov (Sušnik, 2001a, str. 31–34).

#### 2.4.5 Povzetek tretje kvantitativne študije učinkov

Kvantitativne študije so namenjene preverjanju vplivov sprememb, ki jih prinaša novi kapitalski sporazum. V tretji, najobsežnejši krog kvantitativne študije učinkov novega kapitalskega sporazuma, se je vključilo kar 365 bank iz 43 držav, od tega 188 bank iz držav G-10<sup>16</sup> in 177 bank iz drugih držav. V njem so sodelovale tudi banke iz vseh držav članic EU in petih držav, ki so v EU vstopile 1. 5. 2004<sup>17</sup>. Banke so v okviru študije izračunavale kapitalske zahteve po obstoječih in novih pravilih z uporabo istega portfelja in ugotavljale, ali nova pravila zanje pomenijo povečanje ali zmanjšanje kapitalskih zahtev za posamezno vrsto tveganja ter kakšen je prispevek kapitalskih zahtev po posameznih delih portfelja k skupnemu potrebnemu regulatornemu kapitalu. Za potrebe analize so bile banke razdeljene v dve skupini, in sicer na skupino velikih, mednarodno aktivnih bank (Skupina 1), katerih temeljni kapital predstavlja najmanj EUR 3 milijard ter na skupino vseh drugih bank (Skupina 2). Poleg tega so se rezultati ugotavljali posebej za banke iz držav G-10, EU-držav in drugih držav.

Tabela 2: Povprečna sprememba<sup>18</sup> kapitalskih zahtev bank iz različnih skupin držav po tretjem posvetovalnem dokumentu glede na obstoječe stanje

<i>Skupina bank</i>	<i>Standardizirani pristop</i>		<i>Osnovni pristop IRB</i>		<i>Napredni pristop IRB</i>	
	<i>Sprememba</i>	<i>(Samo kreditno tveganje)</i>	<i>Sprememba</i>	<i>(Samo kreditno tveganje)</i>	<i>Sprememba</i>	<i>(Samo kreditno tveganje)</i>
<b>G-10 – Skupina 1</b>	+11 %	(0 %)	+ 3 %	(-7 %)	-2 %	(-13 %)
<b>G-10 – Skupina 2</b>	+3 %	(-11 %)	-19 %	(-27 %)	-	-
<b>EU in pristopnice – Skupina 1</b>	+6 %	(-3 %)	-4 %	(-13 %)	-6 %	(-15 %)
<b>EU in pristopnice – Skupina 2</b>	+1 %	(-11 %)	-20 %	(-27 %)	-	-
<b>Druge države</b>	+12 %	(+2 %)	+4 %	(-3 %)	-	-

*Vir: QIS-overview of Global Results, 2003, str. 3.*

<sup>16</sup>Med države G-10 spadajo Belgija, Kanada, Francija, Nemčija, Italija, Japonska, Luksemburg, Nizozemska, Španija, Švedska, Švica, Velika Britanija in ZDA.

<sup>17</sup>V analizi so sodelovale Poljska, Češka, Slovaška, Malta in Madžarska.

<sup>18</sup>Pri Skupini 1 rezultati za posamezno državo predstavljajo povprečja rezultatov sodelujočih bank iz te države, tehtana z regulatornim kapitalom teh bank, rezultati Skupine 2 za posamezno državo pa so enostavna povprečja rezultatov sodelujočih bank te države. Rezultati za vse države iz posamezne skupine so prav tako enostavna povprečja vseh sodelujočih držav.

Rezultati raziskave so pokazali, da se višina minimalnega kapitala za banke pri uporabi pristopa notranjih bonitet v primerjavi s standardnim v povprečju občutno zmanjša. Največja znižanja kapitalskih zahtev so se izkazala za banke iz EU oz. G-10, in sicer predvsem pri majhnih izpostavljenostih in izpostavljenostih do podjetij. Nova pravila naj bi glede na rezultate študije v povprečju znižala kapitalne zahteve za EU-banke za okrog 5 % glede na obstoječe stanje. Banke, ki bodo ob uveljavitvi nove kapitalne direktive verjetno uporabljale standardizirani pristop, torej banke iz druge skupine, naj bi bile predmet nekoliko manjših kapitalnih zahtev (za 1,07 %) kot danes.

## **2.5 Priprave slovenskih bank na novi kapitalni sporazum**

Odbor za pripravo slovenskih bank na Basel II, ki deluje v okviru združenja bank Slovenije, je v času od marca do junija 2003 predstavil osnovno metodologijo za razvrščanje gospodarskih družb za potrebe prve Slovenske kvantitativne študije vpliva novih pravil na kapitalno ustreznost sodelujočih bank. Glavne povzetke povzemam po članku, objavljenem v Bančnem vestniku iz novembra 2003.

V letu 2002, ko so bile opravljene prve resne raziskave (Košak et al., 2002) o spremembah, ki se obetajo, se je pokazalo, da je zavedanje v bankah o pomenu sporazuma na relativno nizkem nivoju. Predvsem je postalo jasno, da bo največji problem pri uporabi standardiziranega pristopa za merjenje kapitalne ustreznosti pomanjkanje ustreznih zunanjih ratingov za podjetja. Vsa tista podjetja, ki nimajo zunanjega ratinga, bi bila seveda, kot v veljavnem sporazumu, podvržena uteži 100 % (8-% kapital). Banke v primeru odločitve za standardiziran pristop zaradi pomanjkanja s strani zunanjih bonitetnih hiš razvrščenih podjetij ne bi mogle izkoristiti vseh ugodnosti, ki jih novi kapitalni sporazum ponuja v okviru standardiziranega pristopa. Od tu tudi odločitev o pripravi modela oziroma metodologije, ki bo bankam, udeleženkam v raziskavi, omogočila ustrezno razvrščanje podjetij v njihovih portfeljih in tehtanje terjatev v skladu s temi razvrstitvami, kot je to določeno v Baslu II.

Pomemben problem je bil, kako izvesti ustrezno prilagoditev naših internih ratingov na zunanje ratinge za potrebe standardiziranega pristopa. Obstoječi sistem petih bonitetnih razredov so razdelili na devet razredov, v okviru na novo definiranih razredov pa je bilo potrebno primerjati še frekvence neplačil dolžnikov slovenskih bank in statistike S & P. Možno bi bilo razvrščanje po razredih na način, ki bi temeljil na osnovi kvalitativnih opredelitev stopnje kreditnega tveganja, razvrščanje komitentov v razrede na osnovi izključno kvantitativnih parametrov (npr. raznih finančnih kazalnikov) ali pa kombinacija obeh možnosti. Izbrana rešitev v raziskavi postavlja model, na podlagi katerega pride do razvrščanja s pomočjo kvantitativnih parametrov<sup>19</sup>, seveda pa bodo banke imele možnost znižati rating, če bodo za to obstajale drugačne kvalitativne ocene. Predstavljene finančne kazalnike so statistično preverjali, njihovo število pa so iz 17

---

<sup>19</sup>Izbrano razvrščanje je replika sistemov zunanjih bonitetnih hiš S & P in Moody's Investments.

skrčili na 5<sup>20</sup>. Na osnovi percentilne porazdelitve vrednosti kazalnikov so banke v nadaljevanju procesa gradnje enostavne metodologije predlagale ustrezno 9-razredno razdelitev z odgovarjajočimi mejami razredov ali pa vrednostjo kazalnika za posamezni percentilni razred. Iz izračunov, ki so bili opravljeni v okviru raziskave, je razvidno, da je metoda, ki so jo uporabili za določanje ratinga podjetjem za namene izračuna kapitalske ustreznosti ob manjših popravkih, ki jih bo v prihodnosti še potrebno izvesti, primerna za standardizirani pristop.

## 2.6 Morebitne težave pri uvedbi novega kapitalskega sporazuma

Po mnenju nekaterih avtorjev bi implementacija novega kapitalskega sporazuma lahko imela negativne posledice v državah s hitro razvijajočimi se trgi (angl. *emerging markets*). Mrakova (2003) jih v svojem delu povzema, pojavljale pa naj bi se predvsem na naslednjih področjih:

- a) Novi sporazum naj bi celo povečal konkurenčne prednosti velikih mednarodnih bank v primerjavi z bankami iz držav s hitro razvijajočimi se trgi. Ker bo pristop IRB veliko težje uvesti v državah, npr. Vzhodne Evrope, le te ne bodo deležne prednosti, ki jih tak pristop prinaša. Manjše, lokalne banke, naj bi bile tako v nevarnosti, da bodo v določenem časovnem obdobju tarče prevzemov s strani velikih, uveljavljenih bančnih skupin. V veliki meri se je to že dogajalo v zadnjih letih. Tako se je bati, da bodo v prihodnosti na bančnem trgu dominirale samo velike mednarodne banke iz zahodnih držav (Meier-Ewert, 2002, str. 20).
- b) Nevarnost višjih stroškov oz. manjše možnosti zadolževanja pri mednarodnih bankah. Razlog za tovrstno bojazen izhaja iz dejstva, da se bodo lahko kapitalske zahteve za nižje rangirane države povečevale. Še posebej bodo to čutile države, ki so bile v obstoječem sporazumu rangirane kot OECD-države. Kljub temu so pogledi na to, ali se bodo pogoji v resnici poslabšali, precej različni, vpliv novega sporazuma na posojanje držav pa zaenkrat še nejasen.
- c) Možnost pojava delitve portfeljev glede na njihovo različno kakovost med večje in manjše banke. Pristop IRB naj bi ustvarjal relativno večje kapitalske zahteve za portfelje slabše kakovosti in nižje zahteve za boljše kakovost. Posledično bi se lahko banke, ki bodo uporabljale pristop IRB, specializirale na boljše portfelje, nasprotno pa bi manjšim, manj sofisticiranim bankam, preostala možnost izkoriščanja vrzeli in bi se tako bolj osredotočile na bolj tvegane izpostavljenosti, kar bi lahko bilo nevarno z vidika obvladovanja bančnih tveganj (Griffith Jones, Spratt, 2001, str. 11).
- d) Ne bo se dokončno odpravilo nagnjenosti k kratkoročnem posojanju. Obstoječi kapitalski sporazum je bil dostikrat predmet kritik, češ da ustvarja pogoje, ki so preferirali kratkoročno posojanje v primerjavi z dolgoročnim. Ta nekonsistentnost, ki povzroča, da so banke manj pripravljene na eksterne šoke, naj ne bi bila dokončno odpravljena.
- e) Povečana nevarnost procikličnosti glede na prejšnji sporazum. Novi sporazum naj bi po nekaterih ocenah prinašal večjo cikličnost, ta pa naj bi se prenašala tudi na gospodarstvo.

---

<sup>20</sup>Končnih pet kazalnikov v modelu: Finančna varnost, splošni koeficient likvidnosti, pokritost finančnih dolgov, pokritost obresti z EBITDA in donosnost prodaje (v tabeli 2 v prilogi so prikazane formule za izbrane kazalnike po starih in novih računovodskih standardih).

Sporazum bi lahko ustvarjal pogoje, ko bodo banke posojale takrat, ko bo gospodarstvo v ekspanziji in bodo skeptične do posojanja v recesiji (Griffith Jones, Spratt, 2001, str. 13). Omenjeni problem naj bi bil hujši za države hitro razvijajočih se trgov in manj za trge razvitih zahodnih držav.

### 3 KREDITNO TVEGANJE

#### 3.1 Kreditno tveganje kot eno izmed bančnih tveganj

V bančništvu ima merjenje, analiziranje in upravljanje tveganj osrednjo vlogo. Tveganja v bančnem poslovanju delijo avtorji na različne načine. Večina od njih pa se strinja z oceno, da je z vidika vpliva na poslovanje bank kreditno tveganje najpomembnejše in potencialno najusodnejše. Kreditno tveganje je tveganje, da komitent svojih obveznosti delno ali v celoti ni pripravljen ali jih ni sposoben poravnati ob dnevu zapadlosti. Značilnost kreditnega tveganja je relativno nizka verjetnost za neugodne dogodke, ki iz njega izhajajo, vendar so lahko učinki teh negativnih dogodkov izjemno visoki (Aver, 2003, str. 27). V nadaljevanju je predstavljena delitev bančnih tveganj po Saundersu in glede na Zakon o bančništvu.

Saunders (2000, str. 103) navaja devet osnovnih tveganj finančnih institucij:

- a) Tveganje spremembe obrestne mere (angl. *interest rate risk*) se pojavi, ko se dospelosti sredstev in obveznosti ne ujemajo. Omenjeno tveganje avtor deli na:
  - tveganje refinanciranja: tveganje, da bodo stroški ponovne izposoje sredstev višji od donosov investiranih sredstev in
  - tveganje reinvestiranja: tveganje, da bodo donosi ponovno investiranih sredstev nižji od stroškov sredstev.
- b) Tržno tveganje (angl. *market risk*) je tveganje, ki se pojavi v povezavi s spremembami obrestnih mer, deviznih tečajev ali cen drugih sredstev takrat, kadar ima finančna institucija nezavarovano dolgo (nakupno) ali kratko (prodajno) pozicijo in se cene spreminjajo v nasprotni smeri od pričakovane. Večja kot je variabilnost cene sredstev, večje je tržno tveganje.
- c) Kreditno tveganje (angl. *credit risk*) je tveganje, da pričakovani bodoči denarni tokovi od posojil in vrednostnih papirjev, ki jih drži banka, ne bodo plačani v celoti in/ali pravočasno. Tovrstno tveganje je podrobneje predstavljeno v nadaljevanju.
- d) Tveganje zunajbilančnega poslovanja (angl. *off-balance sheet risk*), ki se pojavlja, če banka opravlja aktivnosti, ki se ne zabeležijo v bilanci stanja banke, na njeno bilanco pa imajo lahko vpliv v prihodnosti. Med te aktivnosti lahko npr. štejemo kreditno pismo, kreditne linije, garancije in pozicije v 'forwardih', 'futuresih', 'swapih' in drugih izvedenih finančnih instrumentih.

- e) Tehnološko in operativno tveganje (angl. *technology and operational risk*) se nanaša na okoliščine, ko tehnološke naložbe banke ne prinašajo zaželenih rezultatov in lahko resno ogrozijo konkurenčni položaj banke in dolgoročno uspešnost.
- f) Tveganje spremembe deviznega tečaja (angl. *foreign exchange risk*) je tveganje, da bi spremembe v deviznih tečajih vplivale na vrednost bančnih sredstev in obveznosti, ki jih ima banka denominirane v tuji valuti.
- g) Deželno tveganje (angl. *country or sovereign risk*) je povezano s potencialnimi neplačili obveznosti tujih posojiljemalcev zaradi oviranja s strani tujih vladnih institucij. Na to tveganje imajo velik vpliv ekonomske, politične in socialne razmere v tujih državah.
- h) Likvidnostno tveganje (angl. *liquidity risk*) nastane, ko banka zaide v težave zaradi nenadnega nenačrtovanega povečanja povpraševanja komitentov po likvidnih sredstvih (gotovina). Banka si mora v tem primeru omenjena sredstva izposoditi na medbančnem trgu ali pri centralni banki oziroma prodati del svojega premoženja, da zadosti povpraševanju po denarju.
- i) Tveganje nesolventnosti (angl. *insolvency risk*) je tveganje, da banka ne bo imela dovolj kapitala za izravnavanje nenadnega padca vrednosti sredstev relativno glede na obveznosti. Tveganje nesolventnosti je posledica vseh ostalih tveganj, tehnično pa nesolventnost nastopi, ko kapital banke ni več zadosten za pokritje izgub, ki so posledica prej naštetih tveganj.

Zakon o bančništvu (2001) pa tveganja, ki so jim banke izpostavljene pri svojem poslovanju, deli na naslednji način:

- a) likvidnostno tveganje,
- b) kreditno tveganje,
- c) obrestna, valutna in druga tržna tveganja,
- d) tveganja zaradi izpostavljenosti do posamezne osebe,
- e) tveganja, povezana z naložbami v kapitalske deleže in nepremičnine,
- f) tveganje neizpolnitve nasprotne stranke, povezane z državo izvora nasprotne stranke.

### 3.2 Razčlenitev kreditnega tveganja in dejavniki tveganja

Kreditnemu tveganju so podvržene vse finančne institucije, ki se ukvarjajo s kreditno aktivnostjo, to tveganje pa se praviloma povečuje z daljšanjem dobe odplačila pri nakupih obveznic in izdajanjem posojil. Saunders (2000, str. 108) deli kreditno tveganje na:

- a) **nesistematično kreditno tveganje** (angl. *firm-specific credit risk*), ki je lastno vsakemu posameznemu podjetju, kjer ima podjetje naložbe ali v obliki posojil ali obveznic. Omenjeno tveganje je možno zmanjšati z ustrezno diverzifikacijo naložb.
- b) **sistematično kreditno tveganje** (angl. *systematic credit risk*) pa je tveganje, ki se pojavlja zaradi dejavnikov, ki slabijo položaj podjetij v celotnem gospodarstvu.

Če za posojilojemalce finančna institucija nima ustreznih podatkov, na podlagi katerih bi sama ocenila tveganja, je prisiljena pridobivati informacije o boniteti podjetij na drugačne načine. Najpogosteje se finančne institucije zatekajo k največjim bonitetnim svetovnim agencijam, katerih ocene kreditne sposobnosti podjetij so za upravljavce kreditnega tveganja orodje, ki jim omogoča lažje odločitve. Količina pridobljenih informacij je odvisna od velikosti izpostavljenosti banke do posameznega proučevanega podjetja in od stroškov pridobivanja informacij. Saunders (2000, str. 219–220) razdeli dejavnike kreditnega tveganja, ki vstopajo v analize, in modele ocenjevanja kreditnega tveganja na:

- a) **dejavnike kreditnega tveganja, ki so lastni vsakemu posojilojemalcu** (angl. *borrower-specific factors*) in vplivajo na nesistematično kreditno tveganje:
  - o **ugled oz. sloves**, ki je posledica preteklih izkušenj s posojilojemalcem (angl. *reputation, borrowing-lending history*);
  - o **vzvod oziroma delež dolga v primerjavi s kapitalom** (angl. *leverage*). Ob prevelikem deležu dolga v kapitalski strukturi naj bi obresti izdatno bremenile denarni tok. Večja zadolženost tako povzroča povišanje verjetnosti neplačila;
  - o **nestanovitnost zaslužkov** (angl. *volatility of earnings*) naj bi povzročala večje tveganje, da taka podjetja ne bodo sposobna redno izpolnjevati fiksnih plačil obresti na dolg;
  - o **zavarovanje posojil** (angl. *collateral*), ki igra velik pomen pri zmanjševanju kreditnega tveganja.
- b) **dejavnike kreditnega tveganja, vezane na vsa podjetja v gospodarstvu** (angl. *market-specific factors*) in vplivajo na sistematično tveganje:
  - o **ekonomski cikel** (angl. *business cycle*),
  - o **raven obrestnih mer** (angl. *level of interest rates*).

Dejavnike kreditnega tveganja pa glede na ravni kreditnega tveganja lahko razdelimo tudi na sledeči način (Šubelj, 2000, str. 7):

- o **mednarodno okolje**: neugodni politični dogodki, neugodna sprememba menjalnih tečajev, gibanje uvoza, izvoza;
- o **domače okolje**: politični in izredni dogodki, elementarne nesreče, neugodna gospodarska in tržna gibanja (inflacija, recesija, spremembe obrestnih mer), restriktivna ekonomska politika, propad sistema zavarovanj ali garancij;
- o **panoga**: motnje v običajnih komercialnih postopkih, nesprejemljivi komercialni pogoji, sprememba tehnologije, rast konkurence, neugodne razmere na nabavnem in prodajnem trgu, povečana pogajalska moč dobaviteljev in kupcev, nesolventnost kupcev, sprememba predpisov, razpoložljivost in cenovna nihanja surovin;
- o **podjetje**: kratkoročna in dolgoročna plačilna nesposobnost, slabo vodenje, slabe notranje kontrole in nadzor, slaba finančna politika, slaba organizacijska struktura, slabo upravljanje z obratnim kapitalom, napačne strateške usmeritve, težave z novimi projekti ali proizvodi, slabi odnosi 'vodstvo – zaposleni' ali med zaposlenimi.



Po mnenju Baselskega komiteja za bančni nadzor glavne težave bank neposredno ali posredno izhajajo iz slabega upravljanja s kreditnim tveganjem. Izgube, ki so nastale kot posledica kreditnega tveganja, naj bi ponavadi kazale na obstoječe probleme na mnogih področjih, kot so kreditne in druge koncentracije ter izgube zaradi nemarljivosti, nepazljivosti in nezadostnega nadzora. Kreditne koncentracije naj bi bile glavni povzročitelj večjih kreditnih problemov, opredeljene pa so kot vsaka izpostavljenost, kjer so potencialne izgube relativno velike glede na bančni kapital, vsa sredstva ali glede na celotno kreditno tveganje banke. Predvsem gre za koncentracije kreditov do posameznih posojiljemalcev, skupino povezanih oseb ali gospodarskih dejavnosti oz. sektorjev. Druga pojavna oblika kreditnih koncentracij pa prinaša kreditno tveganja zaradi t. i. skupnih ali koreliranih dejavnikov tveganja, ki se pojavljajo v specifičnih primerih, so manj očitni in jih lahko odkrivamo le ob podrobnejši analizi. Omenjeno kombinacijo kreditnih dejavnikov naj bi bilo moč opaziti ob ruski in azijski krizi leta 1998, ko so ogromne izgube nastale zaradi korelacij med kreditnimi, tržnimi in likvidnostnimi tveganji (Principles For The Management of credit risk, 2000, str. 22).

### 3.3 Upravljanje kreditnega tveganja

Zadolževanje je v zadnjih letih postalo globalni trend, vključno z zadolževanjem držav, in to s seboj prinaša več kreditnega tveganja. S spremembo dojetja kredita in kreditnih razmerij v zadnjih desetletjih tako pri posameznikih in podjetjih<sup>21</sup> kot tudi pri državah<sup>22</sup> so prišle tudi negativne posledice prevelikega zadolževanja. Zaradi premajhnega upoštevanja kreditnega in drugih tveganj ter zaradi neustreznega upravljanja s temi tveganji smo bili priča krizam tako v Latinski Ameriki kot Aziji, težavam pa se niso mogle izogniti niti nekatere evropske banke (npr. Crédit Lyonnais v Franciji in Banesto v Španiji). Vendarle pa banke v zadnjih letih dosegajo ugodnejše rezultate. Caouette, Altman in Narayanan (1998, str. 4) ugotavljajo izboljšanje. V obdobju 1994-1998 je bil odstotek neizpolnjevanja kreditnih obveznosti pod 2 %, medtem ko je bil ta odstotek v obdobju 1988-1993 skoraj 4 %. Kljub dobrim rezultatom pa zanimanje za nove tehnike obvladovanja kreditnega tveganja raste. Po mnenju avtorjev so razlogi za povečano zanimanje spremembe pri kreditodajalcih in trgih, na katerih delujejo. Banke lahko prodajo svoje naložbe iz naslova kreditov zaradi potrebe po razpršenosti naložb, naraščajoče konkurence, potrebe po likvidnosti ali kapitalskih zahtev regulatorjev. Nova tveganja pa prinašajo tudi nove transakcije (izvedeni finančni instrumenti) v povezavi z deželnim tveganjem, pojav novih kreditodajalcev (pokojninski, vzajemni skladi) z drugačnimi težnjami (npr. posojanje na daljši rok), vse te nove okoliščine pa po mnenju avtorjev spodbujajo razvoj novih analitičnih orodij in tehnik obvladovanja kreditnega tveganja.

---

<sup>21</sup>MasterCard je poročal o porastu obsega uporabe njihove kartice (v ameriških dolarjih) v letu 1995 glede na predhodno leto: 25 % v Evropi, 22 % v Aziji, 36 % v Latinski Ameriki in 22 % na Srednjem vzhodu in v Afriki (Caouette, Altman, Narayanan, 1998, str. 12).

<sup>22</sup>Podatki bonitetne agencije Standard & Poors o zadolževanju tistih držav, ki jih omenjena agencija, kažejo, da se je od leta 1970 do leta 1996 število držav, ki so se zadolževala, konstantno povečevalo. Od 8 držav leta 1970 se je ta številka leta 1996 povzpela na 62 (Caouette, Altman, Narayanan, 1998, str. 12).

V procesih upravljanja s kreditnim tveganjem bi morale banke od tradicionalnega pristopa, ki temelji na presoji in spremljanju kreditne sposobnosti posameznega dolžnika, preiti na t. i. portfeljski pristop (angl. *portfolio orientation*). Pri uporabi portfeljskega pristopa banka aktivno upravlja s portfeljem naložb. Zavedati bi se bilo potrebno, da lahko banka svoj portfelj kreditov diverzificira po panogah, regijah, mednarodno, pa tudi po posameznih komitentih (podjetjih in občanah). Z vsakim dodatnim kreditom v portfelju se kreditno tveganje portfelja ne poviša za toliko, kot znaša samostojno kreditno tveganje zadnjega dodanega kredita, temveč zgolj za sistematični del kreditnega tveganja, ki se ga tudi z diverzifikacijo ne da odpraviti. Banka mora znati oceniti ravno ta del tveganja, saj predstavlja povišanje tveganosti in pričakovanih izgub celotnega portfelja kreditov, ki jih bo morala banka pokrivati. Pri postavitvi cene za bančne kredite mora biti banka kompenzirana za to dodatno pričakovano izgubo, ne pa za celotno pričakovano izgubo samostojnega kredita. Portfeljsko obravnavanje kreditnih naložb bo pri optimiziranju portfelja povečalo uporabo kreditnih derivativov. Nujno orodje pri opisani optimizaciji portfelja so modeli kreditnega tveganja (podrobneje v poglavju 4).

### 3.3.1 Metode upravljanja kreditnega tveganja

Koncept napačne izbire<sup>23</sup> (angl. *adverse selection*) in moralnega tveganja<sup>24</sup> (angl. *moral hazard*) sta po mnenju Mishkina (2000, str. 507–508) ključna dejavnika, ki predstavljata okvir za minimiziranje kreditnega tveganja. Banke poskušajo rešiti probleme teh konceptov, ki povzročata višje kreditno tveganje, s številnimi osnovami za upravljanje s kreditnim tveganjem. Te osnove so:

- kreditna analiza in nadzor komitenta (angl. *screening and monitoring*),
- vzpostavitev dolgoročnih odnosov s komitentom,
- kreditne linije (angl. *loan commitments*),
- zavarovanje kreditnega posla (angl. *collateral*),
- zahtevana poravnalna vsota na računu (angl. *compensating balances requirements*),
- določanje zgornjih mej zadolževanja (angl. *credit rationing*).

V zadnjih letih je jasno viden trend prehoda od razkrivanja kreditnih tveganj portfelja v področje upravljanja kreditnega portfelja, to je merjenje tveganja, kvantificiranja kreditnega tveganja in tudi njegovega aktivnega zmanjševanja s pristopi diverzifikacije, uporabo instrumentov listinjenja in kreditnih izvedenih instrumentov.

---

<sup>23</sup>Napačna izbira pomeni večjo možnost izbire kreditnejalca, ki nosi večje kreditno tveganje. Taki posojilodajalci raje najemajo kredite, kar ima za posledico večjo verjetnost dejanskega izbora kreditnejalca z večjim kreditnim tveganjem. Večje prizadevanje po pridobitvi posojil izhaja iz večjega donosa v primeru uspeha tveganega projekta.

<sup>24</sup>Moralno tveganje je tveganje, da se bo posojilodajalec izpostavil aktivnostim, ki so z vidika posojilodajalca nezaželena. Take aktivnosti so ponavadi bolj tvegane, kar seveda izpostavlja posojilodajalca večjemu kreditnemu tveganju, posojilodajalcu pa v primeru uspeha omogočajo večji donos.

Caouette, Altman in Narayanan (1998, str. 89) ugotavljajo, da so glavne pomanjkljivosti klasične kreditne analize:

- visoki stroški vzdrževanja sistema, ki zahteva veliko število dobro izobraženih kreditnih analitikov<sup>25</sup> v bankah,
- povečana konkurenca in izguba tržnega deleža sta prisilili banke, da so se izpostavile večjemu kreditnemu tveganju, saj so bonitetno najboljše ocenjena podjetja našla cenejše vire financiranja,
- trend združevanja in prevzemov v bankah v zadnjih letih je lahko povzročil srečanje različnih ravni usposobljenosti, tehnologije in navad v okviru delovanja kreditnih oddelkov, poenotenje sistemov pa prinaša stroške,
- tudi v primeru sindiciranih posojil vsaka banka praviloma opravlja svoje kreditne analize in se tako stroški ne manjšajo,
- neuskkljenosti o potrebah analize med glavnim sedežem banke in podružnicami iste banke v tujini,
- človeški faktor, preveč birokracije, izogibanje prevzemanju odgovornosti.

V nadaljevanju diplomske naloge se osredotočam na predstavitev modelov za merjenje kreditnega tveganja.

## **4 MODELI MERJENJA KREDITNEGA TVEGANJA**

### **4.1 Predstavitev modelov kreditnega tveganja in njihova uporaba**

Na razvoj kreditnih modelov in tehnik, ki so jim podlaga, je v zadnjih dvajsetih letih vplivalo mnogo dejavnikov (Caouette, Altman, Narayanan 1998, str. 102):

- deregulacija, ki je pospeševala različne finančne inovacije in omogočala vstop na trg finančnih storitev novim podjetjem in finančnim institucijam,
- razširitev finančnih trgov, ki je povečala možnosti kreditiranja tako znotraj države kot v tujini,
- preusmerjena pozornost od posojanja glede na stanje bilance stanja (angl. *balance sheet lending*) na posojanje glede na rezultate izkaza finančnega izida (angl. *cash flow lending*),
- povečanje tveganj izvenbilančnih postavk,
- zmanjševanje obrestnih prihodkov, kar je prisililo banke v iskanje cenejših načinov merjenja in upravljanja s tveganji,
- listinjenje je pripomoglo k iznajdbi učinkovitejših (in standardiziranih) orodij za merjenje kreditnega tveganja,
- nove paradigme v finančni teoriji, ki dajejo drugačen pogled na kreditno tveganje.

---

<sup>25</sup>Za ustrezno izobraževanje enega pripravnika v ameriških bankah naj bi se porabilo okoli USD 50.000. Po končanem izobraževanju pa so se banke največkrat morale spopadati z odlivom omenjenih kadrov, saj se mnogi odločajo za nadaljevanje študija. Tako banke za kadre tekmujejo med seboj in posredno tudi s fakultetami.

Napredek v razvoju modelov kreditnega tveganja pa so prinesle tudi izboljšave v obdelavi statističnih podatkov, ekonometrične simulacije, vpeljava teorije iger, matematično programiranje ipd. Vse to je bilo možno zaradi občutnega napredka v računalniški tehnologiji, ki je omogočal obdelavo zapletenih statističnih modelov tako zaradi boljše strojne opreme kot tudi zaradi pojava programske opreme s tega področja. Danes je uporaba sodobnih kreditnih modelov v največjih svetovnih bankah pogosta pri veliko oblikah finančnih produktov. Caouette, Altman in Narayanan (1998, str. 104) navajajo naslednjih pet najpogosteje uporabljenih vrst tehnik v kreditnih modelih:

- a) Ekonometrične tehnike, ki obsegajo linearne ali multiple regresije, 'logit' analizo in 'probit' analizo. Verjetnost neplačila (angl. *probability of default*) je v teh ekonometričnih modelih razložena z vplivi neodvisnih spremenljivk, ki ponavadi obsegajo finančne in ostale kazalnike, ter z zunanjimi spremenljivkami, ki naj bi razlagale vplive ekonomskega okolja na neodvisno spremenljivko.
- b) Nevronske mreže: na računalniškem programu temelječ sistem, ki posnema delovanje človeških možganov oz. nevronov kot najmanjši enoti, ki sprejema odločitve. Vneseni podatki so podobni kot pri ekonometričnih tehnikah, do odločitve pa sistem pride z metodo poskusov in napak; pri tem išče morebitne skrite korelacije med pojasnjevalnimi spremenljivkami.
- c) Optimizacijski modeli so matematični programi, ki odkrivajo optimalne uteži in druge lastnosti posojila za posojilojemalce, pri tem pa minimalizirajo možne napake posojilodajalca in maksimirajo donos od kreditnega razmerja.
- d) Sistem strokovnjaka ali sistem ocene (angl. *expert and rule-based systems*) se uporablja pri poskusih posnemanja procesov, čez katere gre izkušen kreditni analitik pri kreditni analizi določenega podjetja. Sistem »kopira« proces raziskovanja, ki ga uporablja kreditni analitik, tako da so zdaj njegova znanja na voljo tudi ostalim v banki. Sistem ocene je sistem, kjer odločevalci o posojilu odločijo glede na določena pravila in ocene o finančnih in drugih kazalnikih posojilojemalca.
- e) Hibridni sistemi, ki uporabljajo neposredne izračune, ocene in simulacije. Tak primer je npr. KMV-model<sup>26</sup>.

V procesu sprejemanja odločitev o kreditnem razmerju se lahko kreditne modele uporabi na več ravneh. Tako so lahko uporabljeni samostojno ali v povezavi z ostalimi parametri pri odločitvah o odobritvi kredita, še posebej pri manjših kreditojemalcih. Kvantitavni modeli<sup>27</sup> se uporabljajo za pridobitev bonitetne ocene o podjetju, kadar ta ni na voljo od drugih virov. Tako pridobljene interne ocene se lahko uporablja tudi kot primerjavo z ocenami bonitetnih agencij. Naslednja funkcija, ki jo lahko opravljajo kreditni modeli, je pomoč pri izračunu cene za kredit (angl. *credit pricing*) oziroma višine premije, ki je posledica kreditnega tveganja. Kreditni modeli se lahko uporabijo še za razpoznavanje prvih znakov prevelikega tveganja (angl. *financial early warning*), določitev konkretnega posameznega kredita znotraj portfelja, in za pomoč pri odločitvah o strategijah kreditnih aktivnosti za posameznega posojilojemalca.

<sup>26</sup>KMV-modelu posvečam poglavje 4.6.

<sup>27</sup>Delitev modelov je predstavljena v točki 4.2.

## 4.2 Delitev modelov kreditnega tveganja

Saunders (2000, str. 217–225) deli modele kreditnega tveganja na tri skupine:

- a) Kvalitativni modeli (angl. *qualitative models*), kjer gre za pridobivanje informacij s pomočjo internih virov banke, bonitetnih agencij, ki proučujejo dejavnike, ki so specifični za vsakega kreditojemalca<sup>28</sup>, in dejavnike kreditnega tveganja, vezane na vsa podjetja v gospodarstvu, ki imajo vpliv na vse kreditojemalce. Ponavadi se vključuje še osebna presoja analitika;
- b) Modele kreditnega točkovanja (angl. *Credit scoring models*), ki se uporabljajo ali za izračun verjetnosti neplačila ali za razvrščanje kreditojemalcev v skupine z enako verjetnostjo neplačila. Z izbiro in povezovanjem različnih ekonomskih in finančnih značilnosti kreditojemalca spoznamo, kateri dejavniki so pomembni za kreditno tveganje, ovrednotimo pomembnost posameznega dejavnika, lažje izločimo kreditojemalca s previsokim kreditnim tveganjem, pomaga pa nam tudi pri izračunavanju potrebnih rezerv za bodoče izgube. V to skupino modelov je avtor uvrstil modele linearne verjetnosti, 'logit' modele in analizo linearne diskriminante;
- c) Novejši modeli, ki dovoljujejo uporabo novejših dognanj finančne teorije, in podatke s finančnih trgov, s pomočjo katerih modeli ocenjuje verjetnosti neplačila in druge parametre kreditnega tveganja. Zato se ti modeli večinoma uporabljajo pri ocenjevanju tveganja v podjetniškem sektorju, torej za večja podjetja in svetovne korporacije. Avtor v okviru novejših modelov med drugim uvršča RAROC-modele, opcijske modele (KMV), model CreditMetrics<sup>29</sup> in Credit Risk+.

Aver (2003, str. 37) razdeli modele kreditnega tveganja glede na pristop merjenja.

Tabela 3: Sodobni pristopi merjenja in upravljanja s kreditnim tveganjem

PRISTOPI MERJENJA KREDITNEGA TVEGANJA	KREDITNI MODELI
Pristop, temelječ na prehodih dolžnikov med bonitetnimi skupinami	-model CreditMetrics -model CreditPortfolio View
Pristop pogojne terjatve	-Mertonov model -KMV-model -razširitve Mertonovega modela
Aktuarski pristop	-model CreditRisk+
Pristop intenzitete neplačil	-model intenzitete neplačil
Ostali enostavnejši pristopi merjenja kreditnega tveganja	-sodobna premoženjska teorija -alternativna uporaba sodobne premoženjske teorije -model določanja izpostavljenosti do posamezne osebe -razne metode merjenja kakovosti portfelja banke -matrike prehodov -povprečna boniteta bančnega portfelja

Vir: Aver, 2000, str. 9.

<sup>28</sup>Podrobnejša predstavitev omenjenih dejavnikov je v točki 3.2.

<sup>29</sup>Podrobnejša predstavitev modela CreditMetrics je v točki 4.4.

### 4.3 Dejavniki in predpostavke kreditnih modelov

Na značilnosti kreditnih modelov imajo velik vpliv dejavniki in predpostavke kreditnih modelov (Aver, 2003, str. 37):

- Informacijski sistem, ki zaradi nenehnega razvoja v zadnjih desetletjih danes omogoča postavitev poslovskega informacijskega sistema, ki omogoča zbiranje in obdelavo podatkov, ki so potrebni za izračun kreditnega tveganja komitentov banke, dejavnosti, regij, posameznih storitev in organizacijskih enot. Dober informacijski sistem je uporaben tudi, če ga ne uporabimo za modeliranje kreditnega tveganja, saj omogoča spremljanje izpostavljenosti tako po komitentih kot na agregatni ravni.
- Interni bonitetni sistem banke, katerega bonitetna ocena dolžnika predstavlja osnovo za razvrščanje izpostavljenosti banke kreditnemu tveganju in za ocenjevanje verjetnosti neplačila. Verjetnost neplačila in verjetnost spremembe določene bonitetne ocene banke ocenjujejo na podlagi podatkov o preteklih neplačilih komitenta, podatkov svetovalnih podjetij o neplačilih komitentov drugih bank in javno objavljenih podatkov o preteklih neplačilih podjetij določene bonitete.
- Določanje obdobja in definicija izgub: Pri modeliranju kreditnega tveganja, ki mu je izpostavljena banka, je potrebno določiti proučevano časovno obdobje in definirati, kdaj pride do kreditne izgube. Pri določanju obdobja banke ponavadi uporabljajo obdobje enega leta. Pri definiciji izgub pa se uporabljata dva različna pristopa. Tradicionalen pogled na izgubo obravnava izgubo takrat, kadar komitent v proučevanem obdobju ne poravnava svojih obveznosti<sup>30</sup>. Pristop vrednotenja bančnih poslov na osnovi tekočih tržnih cen pa upošteva že zmanjševanje tržne vrednosti izpostavljenosti, ki nastaja zaradi slabšanja finančnega položaja komitenta. Ne glede na to, ali redno poravnava svoje obveznosti do banke<sup>31</sup>. Tak pristop zaenkrat za merjenje in upravljanje s kreditnim tveganjem uporablja malo bank, vendar novi kreditni modeli vse bolj temeljijo na vrednotenju kreditnih instrumentov po tržnih cenah.
- Vrednotenje sedanje in bodoče izpostavljenosti kreditnemu tveganju: Višina sedanje in bodoče izpostavljenosti kreditnemu tveganju je odvisna predvsem od izbranega pristopa definicije izgube. Če izguba nastopi le v primeru neplačila, je izpostavljenost kreditnemu tveganju enaka nominalni vrednosti finančnega instrumenta. Če izguba nastopi tudi v primeru zmanjšanja tržne vrednosti finančnega instrumenta, pa je izpostavljenost enaka diskontirani vrednosti prihodnjih tokov. Prihodnja izpostavljenost banke kreditnemu tveganju ni poznana in je odvisna od naključnih dogodkov v prihodnosti.
- Korelacije med različnimi dejavniki tveganja in ocena parametrov: Avtor navaja štiri vrste korelacij:

---

<sup>30</sup>Možni sta samo dve stanji: da dolžnik poravnava svoje obveznosti ali pa jih ne poravnava. Če svojih obveznosti ne poravnava, pride do izgube, ki je enaka višini pogodbene obveznosti, zmanjšani za neto sedanjo vrednost bodočih denarnih tokov v postopku reševanja bančne terjatve.

<sup>31</sup>Obraavnani pristop predpostavlja, da je možnih več stanj in je neplačilo obveznosti samo ena izmed njih.

- korelacije med dejavniki, ki vplivajo na spremembo bonitetnih ocen dolžnikov; ti dejavniki naj bi imeli normalno porazdelitev, njihovi vplivi pa so predstavljeni v obliki matrike prehodov,
  - korelacije med dejavniki, ki vplivajo na višino izgub v primeru neplačila dolžnika. Zaradi nezadostnih in neustreznih internih podatkov bank o višinah izgub v primeru neplačila je te dejavnike težko oceniti, še posebej za posojila, dana srednjim in velikim podjetjem. Dodatno oviro pri določitvi porazdelitve predstavljajo različne oblike zavarovanj posojila. Veliko modelov tako predpostavlja normalno porazdelitev ali porazdelitev beta,
  - korelacije med dejavniki, ki vplivajo na spremembe v pribitkih na obrestne mere za komitente različnih bonitetnih ocen; zaradi pomanjkljivih podatkov je omenjene dejavnike težko oceniti. Večinoma modeli temeljijo na predpostavki o ničelnih korelacijah med dejavniki, ki vplivajo na spremembe v pribitkih na obrestne mere.
  - navzkrižne korelacije med omenjenimi dejavniki<sup>32</sup>.
- metode izpeljave porazdelite izgube v vrednosti portfelja: Porazdelitev izgube v vrednosti portfelja lahko izpeljemo tako z metodo aproksimacije z uporabo povprečij in standardnih odklonov kot tudi s simulacijo Monte Carlo. Večinoma se v praksi uporablja aproksimacijo z uporabo povprečij in standardnih odklonov, pri uporabi te metode pa predpostavljamo, da ima funkcija porazdelitve izgube v vrednosti portfelja splošno obliko (beta, gama ali normalno obliko).

#### 4.4 Predstavitev modela CreditMetrics

Kreditni model CreditMetrics je obravnavan v tehničnem dokumentu, ki ga je leta 1997 objavila J. P. Morgan (Credit Metrics<sup>TM</sup>, Technical document, J. P. Morgan, 1997). Model izpelje porazdelitev prihodnje vrednosti portfelja obveznic ali posojil, ki je odvisna predvsem od verjetnosti prehodov dolžnikov med bonitetnimi skupinami (izboljšanja ali poslabšanja kreditne kakovosti) in verjetnosti neplačil dolžnikov. Vsaka naložba (kredit oziroma izpostavljenost banke) je uvrščena v posamezen kreditni razred, ki se mu pripisuje enotna verjetnost neplačil. Vrednost portfelja je torej odvisna tako od neplačil kakor tudi od migracij v druge kreditne razrede. Model CreditMetrics je najbolj primeren za preučevanje portfelja obveznic ali posojil in manj uporaben za merjenja kreditnega tveganja izvedenih finančnih instrumentov, saj predpostavlja deterministične obrestne mere. Metodološko orodje CreditMetrics sestavljata dva glavna stebra in sta predstavljena v naslednjih podpoglavjih:

- tvegana vrednost za kreditno tveganje posameznega finančnega instrumenta (angl. *value risk due to credit*),
- tvegana vrednost za kreditno tveganje portfelja (angl. *portfolio value at risk due to credit*).

---

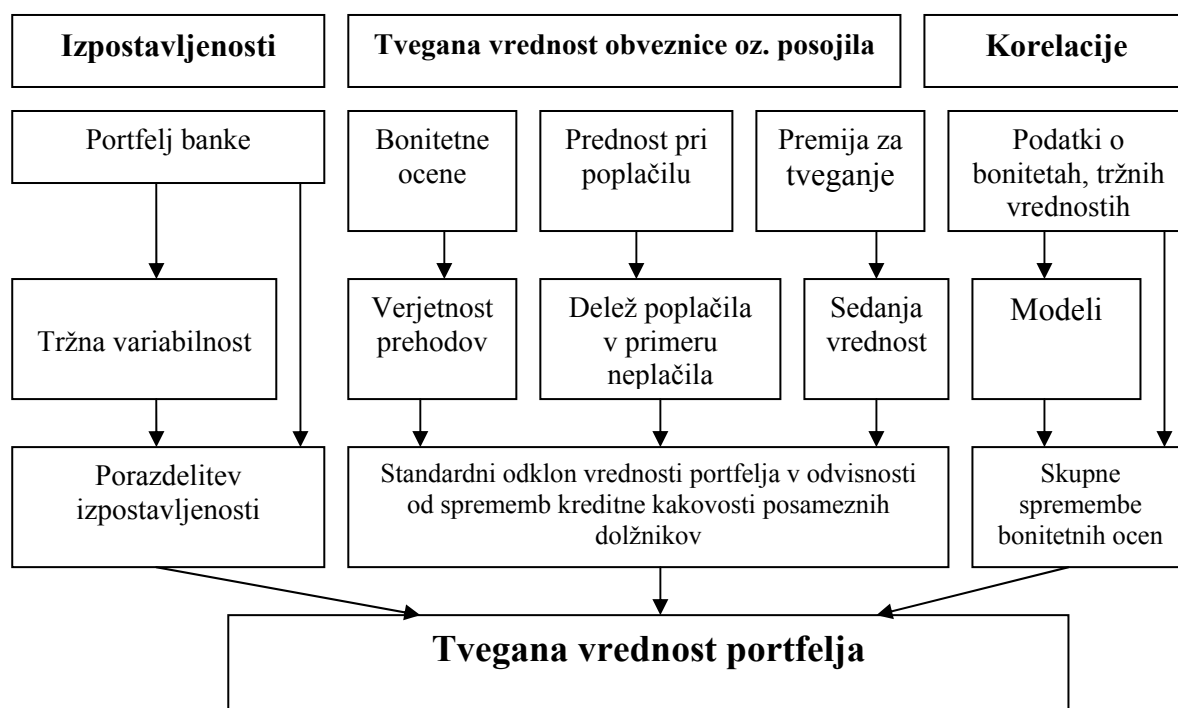
<sup>32</sup>Vse štiri vrste korelacij so pomembne ob predpostavki, da izguba nastopi že ob spremembi tržne vrednosti finančnega instrumenta. Če upoštevamo tradicionalni pogled, ko izguba nastopi šele ob neplačilu, pa se korelacij med dejavniki, ki vplivajo na spremembe v pribitkih na obrestne mere za komitente različnih bonitetnih ocen, ne upošteva. Večina modelov temelji na predpostavki, da so korelacije med različnimi dejavniki tveganja enake 0 in se s tem osredotoča le na verjetnostno porazdelitev vsakega dejavnika posebej.

#### 4.4.1 Tvegana vrednost za kreditno tveganje obveznice

Tvegano vrednost za kreditno tveganje določenega finančnega instrumenta lahko izračunamo v štirih korakih. V prvem koraku se izpelje t. i. matriko prehodov, ki predstavlja verjetnosti prehodov proučevanega dolžnika med različnimi bonitetnimi skupinami znotraj določenega časovnega obdobja. V drugem koraku se definira časovno obdobje preučevanja, ki je ponavadi eno leto. Sledi izpeljava prihodnje enoletne diskontne stopnje za prevrednotenje prihodnjih denarnih tokov na njihovo prihodnjo vrednost (čez eno leto). V zadnjem koraku sledi še izpeljava porazdelitve prihodnje vrednosti obveznice.

Slika 2, ki jo povzemam iz tehničnega dokumenta CreditMetrics, prikazuje vse korake, ki so potrebni za izračun tvegane vrednosti za kreditno tveganje določene obveznice in za tvegano vrednost celotnega portfelja.

Slika 2: Model CreditMetrics



Vir: CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 4.

Nadaljevanje diplomske naloge prikazuje postopek izračuna tvegane vrednosti za kreditno tveganje nezavarovane obveznice, ki ima bonitetno oceno BBB, rok dospelja 5 let, nominalno vrednost 100 USD in izplačilo kuponskih obresti enkrat letno po 6-odstotni obrestni meri<sup>33</sup>.

##### 4.4.1.1 Prvi korak: Izpeljava matrike prehodov

Matrika prehodov, kot sem omenil, predstavlja verjetnosti prehodov dolžnikov med bonitetnimi skupinami v proučevanem časovnem obdobju. Matriko lahko finančne institucije izpeljejo z

<sup>33</sup>Primer je povzet po Averju (2003), CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document (1997) in Crouchy, Galai, Mark (2000).



uporabo zunanjega ali internega bonitetnega sistema banke. Pri uporabi zunanjih virov se institucije najpogosteje zatekajo k uporabi matrik prehodov, ki jih izdelujejo pri ocenjevalnih agencijah Standard & Poor's ali Moody's<sup>34</sup>.

Sistem bonitetnih razredov od Standard & Poor's predvideva sedem različnih bonitetnih ocen dolžnikov, od najboljše (AAA) do najslabše (CCC). Znotraj razredov so komitenti homogeni, z enako verjetnostjo neplačila. Neplačilo pa je definirano kot posebno stanje, v katerem dolžnik ne more poravnati svojih obveznosti iz naslova izdanih obveznic ali najetega posojila.

Matrika prehodov od Standard & Poor's (tabela 4) obravnava izdajatelja obveznice z bonitetno oceno BBB. Izdelana je na podlagi preteklih podatkov (več kot 20-letnih) o prehodih gospodarskih družb med razredi<sup>35</sup>.

Tabela 4: Verjetnosti prehoda (v %) od ene bonitetne skupine k drugi v obdobju enega leta

Začetna boniteta	Boniteta konec leta							Neplačilo
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	
AAA	90,81	8,33	0,68	0,06	0,12	0,00	0,00	0,00
AA	0,70	90,65	7,79	0,64	0,06	0,14	0,02	0,00
A	0,09	2,27	91,05	5,52	0,74	0,26	0,01	0,06
<b>BBB</b>	<b>0,02</b>	<b>0,33</b>	<b>5,95</b>	<b>86,93</b>	<b>5,30</b>	<b>1,17</b>	<b>0,12</b>	<b>0,18</b>
BB	0,03	0,14	0,67	7,73	80,53	8,84	1,00	1,06
B	0,00	0,11	0,24	0,43	6,48	83,46	4,07	5,20
CCC	0,22	0,00	0,22	1,30	2,38	11,24	64,86	19,79

Vir: Caoutte, Altman, Narayanan, 1998, str. 287.

Iz tabele razberemo verjetnosti prehoda dolžnika z začetno boniteto BBB v druge bonitetne razrede v okviru enega leta. Najbolj verjetno je, da bo dolžnik ostal v isti bonitetni skupini BBB (verjetnost 86,93%), verjetnost, da bo prišel v stanje neplačila, pa znaša le 0,18%. Še nižja je verjetnost, da bi se dolžnik povzpел v bonitetni razred AAA (0,02%).

Obe bonitetni agenciji izračunavata tudi verjetnosti neplačila za obdobja, daljša od enega leta. V tabeli so prikazane povprečne kumulativne verjetnosti neplačila podjetij.

<sup>34</sup>V nadaljevanju predstavitve primera se bodo tabele nanašale na tabele, izdelane s strani Standard & Poor's.

<sup>35</sup>Podatke o verjetnosti prehodov dolžnikov med bonitetnimi skupinami je potrebno interpretirati s pazljivostjo, ker predstavljajo povprečne statistike za različna podjetja, različne kreditne cikle in različne portfelje. Prav tako naj ne bi bilo primerno matrike prehodov, ki so značilne za ameriška podjetja, uporabljati pri proučevanju evropskih podjetij. Isto velja za uporabo metrike prehodov pri portfelju obveznic za uporabo pri portfelju posojil. Zaradi tega naj bi danes veliko bank uporabljalo njihove interne statistike, ki najbolj odsevajo strukturo portfelja posojil in obveznic.

Tabela 5: Povprečne kumulativne verjetnosti neplačila (v %)

Boniteta	Obdobje (leta)							
	1	2	3	4	5	7	10	15
AAA	0,00	0,00	0,07	0,15	0,24	0,66	1,40	1,40
AA	0,00	0,02	0,12	0,25	0,43	0,89	1,29	1,48
A	0,06	0,16	0,27	0,44	0,67	1,12	2,17	3,00
<b>BBB</b>	<b>0,18</b>	<b>0,44</b>	<b>0,72</b>	<b>1,27</b>	<b>1,78</b>	<b>2,99</b>	<b>4,34</b>	<b>4,70</b>
BB	1,06	3,48	6,12	8,68	10,97	14,46	17,73	19,91
B	5,20	11,00	15,95	19,40	21,88	25,14	29,02	30,65
CCC	19,79	26,92	31,63	35,97	40,15	42,64	45,10	45,10

Vir: Crouchy, Galai, Mark, 2000, str. 67.

Dejanske verjetnosti prehodov dolžnikov med bonitetnimi razredi in dejanske verjetnosti neplačila se seveda z leti spreminjajo in so odvisne od splošnega stanja gospodarstva. Zato je potrebno biti pri izdelavi modela, ki temelji na prehodih dolžnikov med razredi, previden, in je potrebno prilagoditi pretekle podatke<sup>36</sup> na način, ki najbolj ustreza trenutnemu stanju v gospodarstvu.

#### 4.4.1.2 Drugi korak: Določitev obdobja preučevanja kreditnega tveganja

Pri analiziranju kreditnega tveganja bančnega portfelja se ponavadi uporabi obdobje enega leta. Uporabljeno proučevano obdobje pa je precej odvisno od razpoložljivih kvantitativnih podatkov in finančnih poročil, izdelanih s strani ocenjevalnih agencij.

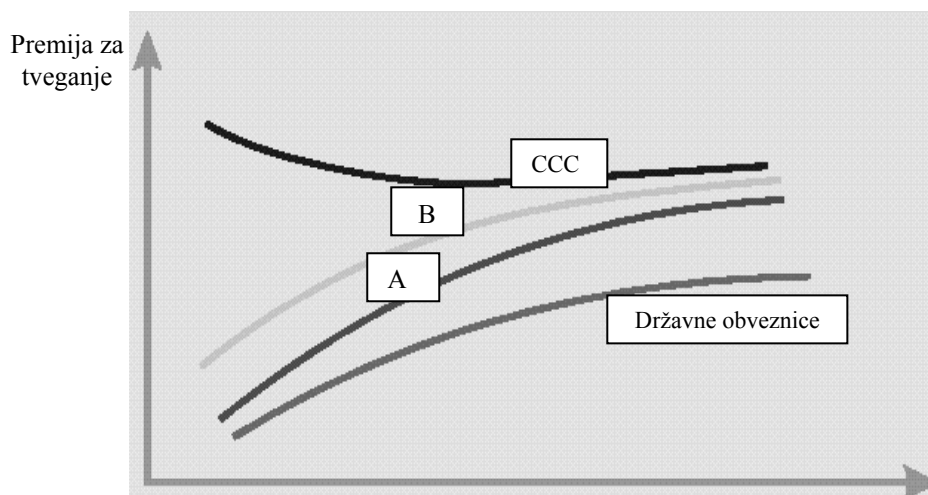
#### 4.4.1.3 Tretji korak: Določitev metode ocenjevanja prihodnje vrednosti obveznice

Prihodnjo vrednost obveznice izračunamo s pomočjo krivulje donosnosti brezkuponske obveznice, ki so značilne za določene prihodnje bonitetne ocene dolžnika<sup>37</sup>. Za izračun prihodnje vrednosti (čez eno leto) obveznice potrebujemo še prihodnje (enoletne) diskontne stopnje brezkuponske obveznice, ki nam bodo bodoče denarne tokove preračunale na vrednost v določeni točki v prihodnosti (v našem primeru čez eno leto). Slika 3 prikazuje omenjene krivulje za podjetja različne bonitete. Vidimo, da premije za tveganje obveznic naraščajo s časom do dospelja obveznice. Le v primeru obveznice bonitete CCC pa le-te padajo. V tabeli 6 so prikazane prihodnje enoletne diskontne stopnje za brezkuponske obveznice za vsako posamezno boniteto dolžnika za obdobje štirih let.

<sup>36</sup>Opravlja se raziskave (npr. Carty in Lieberman (1996), Carty in Fons (1993), Lucas in Lonski (1992)), ki računajo povprečno verjetnost neplačila in njihove standardne odklone za vsako bonitetno skupino.

<sup>37</sup>Ugotovitve nekaterih raziskav (npr. Guha, Hiris (2002)) kažejo, da so višine premij za kreditno tveganje odvisne od sprememb makroekonomskih dejavnikov in se znižajo v obdobju ekspanzije gospodarstva in zvišajo v obdobju njegove recesije.

Slika 3: Premije za tveganje obveznic različne bonitete



Vir: Crouchy, Galai, Mark, 2000, str. 70.

Čas do dospelosti

Tabela 6: Prihodnje enoletne brezkuponske diskontne stopnje (za ZDA)

Boniteta	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4
AAA	3,60 %	4,17 %	4,73 %	5,12 %
AA	3,65 %	4,22 %	4,78 %	5,17 %
A	3,72 %	4,32 %	4,93 %	5,32 %
<b>BBB</b>	<b>4,10 %</b>	<b>4,67 %</b>	<b>5,25 %</b>	<b>5,63 %</b>
BB	5,55 %	6,02 %	6,78 %	7,27 %
B	6,05 %	7,02 %	8,03 %	8,52 %
CCC	15,05 %	15,02 %	14,03 %	13,52 %

Vir: Caouette, Altman, Narayanan, 1998, str. 287.

Če izdajatelj obveznice bonitete BBB ostane v naslednjem letu v isti bonitetni skupini, se s pomočjo diskontnih stopenj, ki so za omenjenega dolžnika prikazane v tabeli 6, izračuna vrednost preučevane 5-letne obveznice (čez eno leto), ki ima kuponsko obrestno mero 6%, na naslednji način (Crouchy, Galai, Mark, 2000, str. 69):

$$V_{\text{BBB}} = 6 + (6 / 1,041) + (6 / (1,0467)^2) + (6 / (1,0525)^3) + (106 / (1,0563)^4) = 107,55 \text{ USD}$$

Če dolžnik v okviru obravnavanega časovnega okvira enega leta zamenja bonitetni razred, se vrednost njegove obveznice izračuna s pomočjo diskontnih stopenj, ki veljajo za druge bonitetne skupine. S pomočjo tabele 6, ki kaže brezkuponske diskontne stopnje za različne bonitetne razreze, pridemo do tabele, ki nam pokaže vse možne vrednosti obveznice čez eno leto, glede na spremembo bonitete dolžnika.

Tabela 7: Mogoče vrednosti obveznice BBB čez eno leto

Boniteta čez eno leto	Vrednost obveznice čez eno leto (v USD)
AAA	109,37
AA	109,19
A	108,66
<b>BBB</b>	<b>107,55</b>
BB	102,02
B	98,10
CCC	83,64
Neplačilo	51,13

Vir: *CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 11.*

Ker tudi v primeru neplačila za upnika njegova terjatev ni v celoti izgubljena, svetovne bonitetne agencije na osnovi preteklih podatkov izračunavajo delež poplačila terjatve (angl. *recovery rates*). Kot je razvidno na primeru obveznice bonitete BBB v tabeli (glej tabelo 8), je višina deleža poplačila odvisna predvsem od razreda starosti<sup>38</sup> (angl. *seniority classes*) posameznega finančnega instrumenta (Aver, 2003, str. 52).

Tabela 8: Deleži poplačila za obveznice različnih razredov starosti

Razred starosti	Povprečje*	Standardni odklon*
Starejši, zavarovan	53,80 %	26,86 %
<b>Starejši, nezavarovan</b>	<b>51,13 %</b>	<b>25,45 %</b>
Starejši, podrejen	38,52 %	23,81 %
Podrejen	32,74 %	20,18 %
Mlajši, podrejen	17,09 %	10,90 %

\*V % od nominalne vrednosti obveznice

Vir: *Caouette, Altman, Narayanan, 1998, str. 288.*

#### 4.4.1.4 Četrti korak: Izpeljave porazdelitve prihodnjih vrednosti obveznic

Tabela 7 prikazuje možne vrednosti obveznice bonitete BBB glede na morebitno menjavo bonitetnega razreda znotraj enega leta in verjetnosti, da bo prišlo do preskoka v katerega od sedmih bonitetnih razredov. Za porazdelitev prihodnje vrednosti obveznice pa je značilen dolgi rep. Po Crouchy, Galai, Mark (2000) znaša grobo ocenjena tvegana vrednost za kreditno tveganje portfelja obveznice bonitete BBB pri 99-odstotnem intervalu zaupanja 23,91 USD, kar je enako negativni spremembi prihodnje vrednosti obveznice, ki je značilna za prvi centil porazdelitve (tj. 107,55 USD – 83,64 USD). Tvegana vrednost obveznice je v tem primeru precej višja (znaša 23,91 USD) kot v primeru izračuna tvegane vrednosti ob predpostavki normalne

<sup>38</sup> Tabelo razredov starosti in vrednosti v njej je objavila bonitetna agencija Moody's. Slovenske prevode sem povzel po Averju (2003, str. 52), originalni angleški izrazi pa so »senior secured«, »senior unsecured«, »senior subordinated«, »subordinated« in »junior subordinated«. Razredi starosti so oblikovani predvsem glede na prioriteto pri poplačilih v primeru, da izdajatelj preide v stanje neplačila.

porazdelitve, ko bi le-ta znašala samo 7,43 USD<sup>39</sup> (Aver, 2003, str. 52). Višja tvegana vrednost za kreditno tveganje je torej posledica nesimetrične porazdelitve prihodnje vrednosti obveznice.

Tabela 9: Prihodnje vrednosti, njihove verjetnosti in spremembe v vrednosti obveznice bonitete BBB

Bonitetna ocena konec leta	Verjetnost stanja: P (v %)	Prihodnja vrednost: V (v USD)	Sprememba vrednosti: $\Delta V$ (v USD)
AAA	0,02	109,37	1,82
AA	0,33	109,19	1,64
A	5,95	108,66	1,11
<b>BBB</b>	<b>86,93</b>	<b>107,55</b>	<b>0,0</b>
BB	5,30	102,02	-5,53
B	1,17	98,10	-9,45
CCC	0,12	83,64	-23,91
Neplačilo	0,18	51,13	-56,42

Vir: *CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 28.*

Zdaj izpeljemo še zadnjo tabelo, ki kaže izračune tvegane vrednosti iz naslova kreditnega tveganja obveznice BBB tudi glede na njeno povprečno (pričakovano) prihodnjo vrednost, ki znaša 107,09 USD (glej tabelo 10). Do nje pridemo s seštevkem zmnožkov vseh mogočih prihodnjih vrednosti obveznice z ustreznimi verjetnostmi prehoda dolžnika bonitete BBB v druge razrede. Podobno kot pri izračunu tvegane vrednosti za kreditno tveganje obveznice z boniteto BBB pride do podcenjevanja tvegane vrednosti za kreditno tveganje povprečne pričakovane vrednosti obveznice, če predpostavljamo normalno porazdelitev. Po tej predpostavki znaša varianca 8,9477 USD<sup>2</sup> in standardni odklon 2,99 USD, tvegana vrednost pa 4,93 USD (95-odstotni interval zaupanja, tj. 1,65 x 2,99 USD = 4,93 USD, 99-odstotni interval zaupanja, tj. 2,33 x 2,99 USD = 6,97 USD).

Dejanska porazdelitev pa ni simetrična in so torej vrednosti izračuna pod predpostavko normalne porazdelitve podcenjene. Upoštevajoč dejansko porazdelitev prihodnjih vrednosti analizirane obveznice obstaja 6,77-odstotna verjetnost, da bo prihodnja vrednost obveznice nižja od 102,02 USD. Tvegana vrednost znaša pri približnem<sup>40</sup> 95-odstotnem intervalu zaupanja 5,07 USD (107,09 USD - 102,02 USD = 5,07 USD). Analogno lahko za tvegano vrednost ob približnem<sup>40</sup> 99-odstotnem intervalu zaupanja dobimo vrednost 8,99 USD.

<sup>39</sup>Povprečje ( $m$ ) in varianco ( $\sigma^2$ ) porazdelitve prihodnjih sprememb v vrednosti obveznice se izračuna, kot sledi:

$$m = \text{povprečje } (\Delta V) = \sum p_i \Delta V_i = 0,02 \% \times 1,82 + 0,33 \% \times 1,64 + \dots + 0,18 \% \times (-56,42) = -0,46 \text{ USD}$$

$$\sigma^2 = \text{var } (\Delta V) = \sum p_i (\Delta V_i - m)^2 = 0,02 \% (1,82 + 0,46)^2 + 0,33 \% (1,64 + 0,46)^2 + \dots + 0,18 \% (-56,42 + 0,46)^2 = 8,95$$

in  $\sigma = 2,99$  USD. Prvi centil normalne porazdelitve  $N(m, \sigma^2)$  znaša  $m - 2,33\sigma$  tj. -7,43 USD.

<sup>40</sup>Približek 5-% tvegane vrednosti s 6,77-% tvegano vrednostjo (tj. 5,3 % + 1,17 % + 0,12 % + 0,18 %) in približek 1 % tvegane vrednosti z 1,47-% tvegano vrednostjo (tj. 1,17 % + 0,12 % + 0,18 %) (za lažje razumevanje glej verjetnosti stanja v tabeli 9).

Tabela 10: Povprečna prihodnja vrednost in standardni odkloni vrednosti obveznice bonitete BBB

Bonitetna ocena konec leta	Verjetnost stanja	Možne vrednosti obveznice	Tehtana vrednost	Razlika vrednosti od povprečja	(Tehtana razlika z verj.) <sup>2</sup>
AAA	0,02 %	109,37 USD	0,02 USD	2,28 USD	0,0010
AA	0,33 %	109,19 USD	0,36 USD	2,10 USD	0,0146
A	5,95 %	108,66 USD	6,47 USD	1,57 USD	0,1474
BBB	86,93 %	107,55 USD	93,49 USD	0,46 USD	0,1853
BB	5,30 %	102,02 USD	5,41 USD	-5,06 USD	1,3592
B	1,17 %	98,10 USD	1,15 USD	-8,99 USD	0,9446
CCC	0,12 %	83,64 USD	1,10 USD	-23,45 USD	0,6598
Neplačilo	0,18 %	51,13 USD	0,09 USD	-55,96 USD	5,6358

Povprečna vrednost = **107,09 USD**

Varianca = **8,9477**

Standardni odklon = **2,99 USD**

Ob predpostavki normalne porazdelitve: 5-% tvegana vrednost =  $1,65 \times \sigma = 4,93$  USD

1-% tvegana vrednost =  $2,33 \times \sigma = 6,97$  USD

Ob predpostavki dejanske porazdelitve: 5-% tvegana vrednost = 107,09 USD – 102,02 USD = 5,07 USD

1-% tvegana vrednost = 107,09 USD – 98,10 USD = 8,99 USD

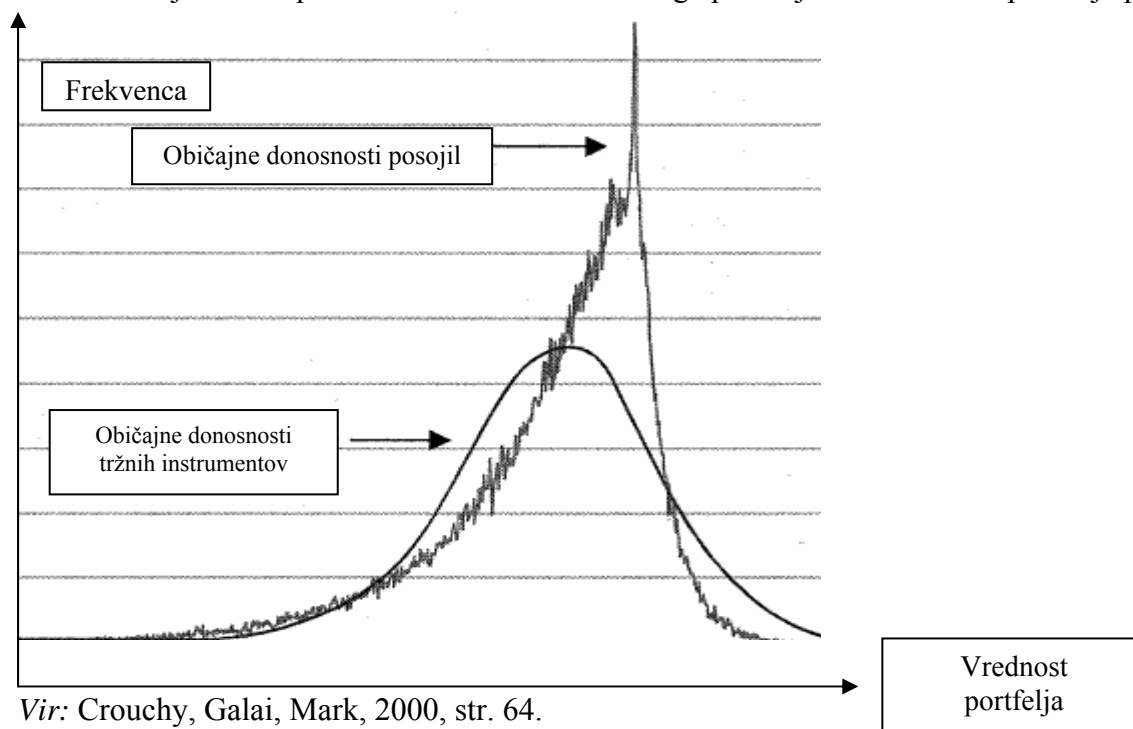
Vir: Aver, 2003, str. 53.

Tvegane vrednosti pri točnem 95-odstotnem in 99-odstotnem intervalu zaupanja lahko izpeljemo z linearno interpolacijo. Tako npr. pri točnem 99-odstotnem intervalu zaupanja dobimo prvi percentil porazdelitve pri 92,29 USD, saj znaša 1,47 percentila 98,10 USD, 0,3 percentila pa 83,64 USD. Tako znaša tvegana vrednost pri točnem 99-odstotnem intervalu zaupanja 14,80 USD (107,09 USD – 92,29 USD).

#### 4.4.2 Tvegana vrednost za kreditno tveganje portfelja obveznic ali posojil

Pri ocenjevanju tvegane vrednosti za tržno tveganje portfelja se za porazdelitev donosnosti portfelja predpostavlja normalna porazdelitev. V primeru izračunov tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja pa se pojavljajo dvomi in težave, saj porazdelitev donosnosti portfelja posojil ni podobna normalni porazdelitvi. Za porazdelitev sprememb v prihodnjih vrednostih portfelja posojil se predpostavlja, da ima oblika funkcije daljši rep. Razlog: finančno izboljšanje položaja posojilojemalca nima vpliva na donosnost investitorjeve naložbe, poslabšanje bonitete dolžnika ali njegovo neplačilo pa ima lahko določene izgube za investitorja (glej Sliko 4).

Slika 4: Verjetnostna porazdelitev donosnosti tržnega portfelja in donosnosti portfelja posojil



Vir: Crouchy, Galai, Mark, 2000, str. 64.

Posledično centilov (angl. *percentile levels*) porazdelitve ni možno računati na analitičen način, torej samo s pomočjo podatka o povprečju in standardnega odklona prihodnje vrednosti posojila, ampak je za oceno tvegane vrednosti portfelja posojil potrebno opraviti simulacijo porazdelitve prihodnje vrednosti portfelja. Dodatni dve težavi pri računanju tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja sta kompleksen vpliv razpršitve portfelja na zmanjševanje kreditnega tveganje in slabša kakovost razpoložljivih podatkov o posojilih<sup>41</sup>. Kreditni model CreditMetrics za rešitev problema vpliva razpršitve portfelja na zmanjšanje kreditnega tveganja uporabi namesto korelacij med spremembami kreditne kakovosti dolžnikov kar korelacije med donosi kapitala posameznih dolžnikov, ki so koristne pri izpeljavi skupnih verjetnosti prehodov med bonitetnimi razredi (Aver, 2003, str. 46).

Za prikaz izračuna tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja obveznic ali posojil predpostavimo, da je portfelj sestavljen iz dveh obveznic bonitete BBB in A<sup>42</sup>. V primeru ničelne korelacije med spremembami kreditne kakovosti obeh dolžnikov so skupne verjetnosti prehodov (angl. *joint probabilities*) med bonitetnimi skupinami zmnožki verjetnosti prehodov prvega dolžnika (bonitete BBB) in drugega dolžnika (bonitete A) v druge bonitetne razrede. Tako je npr. skupna verjetnost (79,15%), da bosta tako dolžnik bonitete BBB kot tudi dolžnik bonitete A ostala v isti začetni bonitetni skupini, enaka zmnožku med verjetnostjo, da prvi dolžnik ostane v istem bonitetnem razredu (86,93%), in verjetnostjo, da drugi dolžnik ostane v istem bonitetnem razredu (91,05%). S kombinacijo zmnožkov 8 različnih stanj pri obeh dolžnikih dobimo 64

<sup>41</sup>Družba KMV je ugotovila, da bi za izračun korelacij iz podatkov o prehodih podjetij med bonitetnimi skupinami potrebovali precej daljše serije podatkov, kot so dejansko na razpolago, saj bi namesto podatkov za nekaj let potrebovali podatke za tisočletja.

<sup>42</sup>Prikaz izračuna tvegane vrednosti za kreditno tveganje za portfelj obveznic ali posojil sem povzel po uradnem dokumentu CreditMetrics.

možnih skupnih verjetnosti, kar je prikazano v spodnji tabeli (CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 36).

Tabela 11: Skupne verjetnosti prehodov (v %) za dolžnika bonitete BBB in A

Dolžnik 1 (bonitetna ocena BBB)	Dolžnik 2 (A)							
	AAA 0,09	AA 2,27	A 91,05	BBB 5,52	BB 0,74	B 0,26	CCC 0,01	Neplačilo 0,06
AAA 0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA 0,33	0,00	0,01	0,30	0,02	0,00	0,89	1,29	0,00
A 5,95	0,01	0,14	5,42	0,33	0,04	0,02	0,00	0,00
BBB 86,93	0,08	1,98	79,15	4,83	0,29	0,04	0,01	0,05
BB 5,30	0,00	0,12	4,83	0,29	0,04	0,01	0,00	0,00
B 1,17	0,00	0,03	1,06	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00
CCC 0,12	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Neplačilo 0,18	0,00	0,00	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Vir: CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 36.

Vendar dobljenih skupnih verjetnosti prehodov ni koristno uporabljati v praksi, saj je priporočljivo upoštevati in oceniti tudi vpliv razpršenosti portfelja na zmanjšanje kreditnega tveganja<sup>43</sup>. CreditMetrics uporablja podatke o donosnosti kapitala podjetja kot približek za donosnost njegovih sredstev, ker dejanske vrednosti sredstev podjetja ni možno neposredno ocenjevati. Omenjeno je dodatna poenostavitvena predpostavka modela CreditMetrics, ki ima lahko vpliv na natančnost njegovih rezultatov, saj model predpostavlja, da so vse aktivnosti podjetja financirane samo s kapitalom in z dolgom, kar je njegova največja pomanjkljivost. Še posebej to velja v primeru preučevanja visokozadolženih podjetij (angl. *highly leveraged firms*), za katera je značilna bistveno večja spremenljivost donosov kapitala od spremenljivosti donosov sredstev (Aver, 2003, str. 55). Naslednja podpoglavja razlagajo, kako se v model vpelje vpliv korelacij.

#### 4.4.2.1 Razlaga vpeljave korelacij v model CreditMetrics pri izračunu tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja

Model CreditMetrics<sup>44</sup> za osnovo uporablja pristop vrednotenja dolga v okviru opsijske teorije (angl. *option theoretic valuation of debt*), ki jo je prvi razvil Robert Merton leta 1974. Poanta, na kateri sloni model v tej točki, je ta, da lahko na dolg, ki ga ima podjetje, gledamo kot na 'put' opcijo na sredstva podjetja<sup>45</sup>. Po predpostavki naj bi bila porazdelitev prihodnje vrednosti sredstev podjetja normalna. Tako naj bi bilo neplačilo (angl. *default*) funkcija sredstev vrednosti podjetja, do njega pa pride, ko se zmanjša vrednost sredstev do te mere, da je njihova vrednost

<sup>43</sup>Korelacije med spremembami kreditne kakovosti dolžnikov dejansko niso enake 0. Med drugim na kreditno kakovost vplivajo tudi isti makroekonomski parametri, tako gospodarstvo v recesiji beleži višje korelacije med neplačili dolžnikov, in obratno v ekspanziji so korelacije nižje.

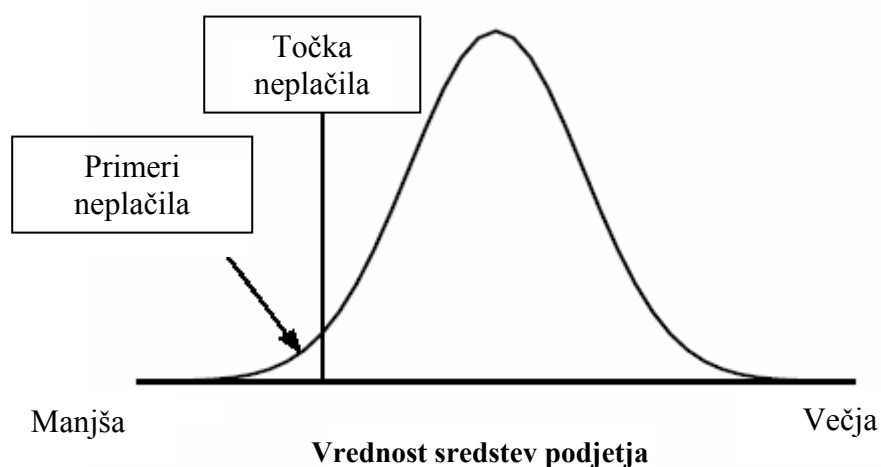
<sup>44</sup>Prav tako kot model KMV, ki ga podrobneje predstavljam v točki 4.6.

<sup>45</sup>Podrobnejša razlaga opsijskega razlaganja lastniškega in dolžniškega kapitala je v točki 4.6.1.



manjša od obveznosti, katere mora izpolnjevati podjetje. Tej točki pravimo točka neplačila (angl. *default threshold*).

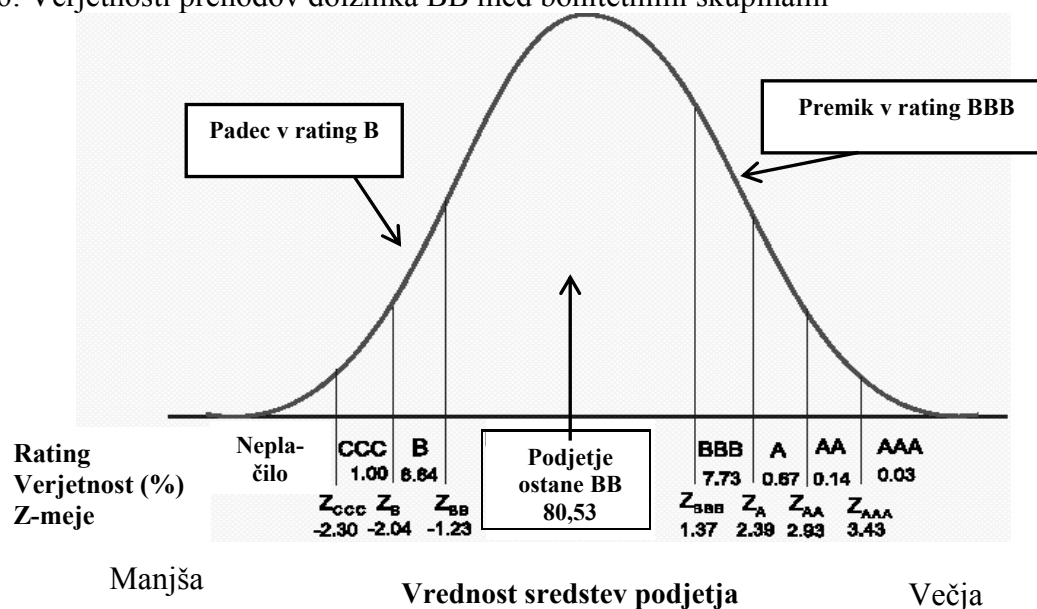
Slika 5: Vrednost sredstev in točka neplačila



Vir: *CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 37.*

Mertonov model, ki upošteva le neplačila dolžnikov, je CreditMetrics dopolnil z vključitvijo sprememb kreditne kakovosti dolžnikov. Zato je potrebno standardizirano porazdelitev donosov sredstev podjetja razdeliti v obročje tako, da bodo meje skladne z verjetnostmi prehodov proučevanega dolžnika med bonitetnimi skupinami. Tako so poleg točke neplačila na grafu vidne tudi ostale točke (angl. *up/downgrade thresholds*), ki predstavljajo meje različnih bonitetnih razredov in verjetnosti prehodov.

Slika 6: Verjetnosti prehodov dolžnika BB med bonitetnimi skupinami



Vir: *CreditMetrics<sup>TM</sup>, technical document, 1997, str. 88.*

Slika 6 prikazuje standardizirano porazdelitev prihodnjih donosov sredstev podjetja. Glede na tabelo 12, kjer so za dolžnika bonitete BB podane meje med posameznimi bonitetnimi skupinami, izražene v standardnih odklonih od povprečnega donosa njunih sredstev in se ujemajo z verjetnostjo njunih prehodov. Tako se npr. površina desnega repa porazdelitve donosov sredstev ujema z verjetnostjo, da bo dolžnik bonitete BB prešel v razred AAA. Levi rep po analogiji predstavlja verjetnost, da pride podjetje bonitete BB v proučevanem obdobju v razred neplačila.

Tabela 12: Verjetnosti prehodov in meje med bonitetnimi razredi za dolžnika bonitete BB

Bonitetna ocena	Dolžnik bonitete BB	
	Verjetnost (v %)	Meje: Z (v $\sigma$ )
AAA	0,09	
AA	2,27	3,43 $\sigma$
A	91,05	2,93 $\sigma$
BBB	5,52	2,39 $\sigma$
BB	0,74	1,37 $\sigma$
B	0,26	-1,23 $\sigma$
CCC	0,01	-2,04 $\sigma$
Neplačilo	0,06	-2,30 $\sigma$

Vir: *CreditMetrics<sup>TM</sup>*, technical document, 1997, str. 88.

Ob predpostavki, da imata preučevana dolžnika bonitete BBB in A normalno porazdelitev standardiziranih donosov sredstev in da znaša korelacija med donosi njunih sredstev 0,30, izračunamo verjetnosti<sup>46</sup>, da bosta dolžnika v kateri koli od 64-ih kombinacij bonitetnih skupin. (glej tabelo 13).

Tabela 13: Skupne verjetnosti prehodov (v %) za dolžnika bonitete BBB in A\*

Dolžnik 1 (bonitetna ocena BBB)	Dolžnik 2 (A)							
	AAA 0,09	AA 2,27	A 91,05	BBB 5,52	BB 0,74	B 0,26	CCC 0,01	Neplačilo 0,06
AAA 0,02	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA 0,33	0,00	0,04	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A 5,95	0,02	0,39	5,44	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00
BBB 86,93	0,07	1,81	79,69	4,55	0,57	0,19	0,01	0,00
BB 5,30	0,00	0,12	4,47	0,64	0,11	0,04	0,00	0,01
B 1,17	0,00	0,00	0,92	0,18	0,04	0,02	0,00	0,00
CCC 0,12	0,00	0,00	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Neplačilo 0,18	0,00	0,00	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00

\*V primeru 30-% korelacije med donosi sredstev podjetij bonitet BBB in A

Vir: *CreditMetrics<sup>TM</sup>*, technical document, 1997, str. 38.

<sup>46</sup>Tehnično gledano pride do izračuna z integracijo bivariantne normalne verjetnostne funkcije.

Iz zgornje tabele o skupnih verjetnostih izhajajo tri zanimive značilnosti:

- a) seštevek verjetnosti prehoda obeh komitentov v vseh 64 možnih stanj (čez celotno tabelo) je 100%,
- b) največja verjetnost je, da bosta oba dolžnika obstala v istem kreditnem razredu, verjetnosti prehoda v bolj oddaljene razrede pa se zmanjšujejo z oddaljenostjo razreda glede na sedanje stanje,
- c) seštevek vsake kolone ali vsake vrstice mora prikazati verjetnost, da se bo dolžnik premaknil v točno tisti bonitetni razred. Tako seštevek zadnje vrstice 0,18 % pomeni verjetnost, da se bo dolžnik z boniteto BBB v naslednjem obdobju znašel v neplačilu.

Verjetnost neplačila obeh dolžnikov v obdobju enega leta je precej občutljiva na višino korelacije. Zato je potrebno čim bolj natančno oceniti korelacijo med donosi sredstev podjetij, če želimo oceniti vpliv razpršitve portfelja na zmanjšanje obsega kreditnega tveganja. Vpliv višine korelacij na tvegano vrednost za kreditno tveganje je velik in večji za portfelje slabše kreditne kakovosti kot za portfelje boljše bonitete. V primeru poslabšanja kreditne kakovosti portfelja je izračunana tvegana vrednost toliko večja, saj se korelacije med neplačili podjetij povečajo.

Analitični postopek računanja tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja, kot je prikazan na poenostavljenem primeru, je uporaben samo v primeru proučevanja manjših portfeljev obveznic ali posojil, manj pa pri analizi kreditnega tveganja večjega portfelja, kjer CreditMetrics uporablja pri izpeljavi porazdelitve prihodnje vrednosti portfelja metodo simulacije Monte Carlo.

#### **4.5 Vpeljava modela CreditMetrics v slovenski bančni prostor**

Aver (2003) v svoji doktorski disertaciji preoblikuje predpostavke (glej opombo 48) modela CreditMetrics glede na specifične razmere, ki jih imamo v Sloveniji, in računa tvegano vrednost slovenskega bančnega portfelja. Njegova osnovna zamisel je bila, da bi slovenske banke lahko uporabljale določene sodobnejše modele merjenja in upravljanja kreditnega tveganja bančnega portfelja. Izpeljavo<sup>47</sup> za slovenske razmere prirejenega modela CreditMetrics je razdelil na tri dele:

- a) Prilagoditev parametrov tujega kreditnega modela na specifične značilnosti slovenskega okolja. Potrebna je bila prilagoditev definicije stečaja, izbira ustrezne matrike prehodov za portfelj slovenskega bančnega sistema, določitev verjetnosti stečaja komitentov iz izbrane matrike prehodov, prilagoditev četrletnih podatkov o spremembi bonitete komitentov na enoletne, ocenitev deleža poplačila za terjatve slovenskih bank in izračun korelacije med stečaji dolžnikov in spremembami njihove bonitete. S tem je avtor prilagodil vhodne podatke slovenskim razmeram.
- b) Prilagoditev tujega analitičnega pristopa merjenja tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja na značilnost okolja, v katerem poslujejo slovenske banke. Zaradi določenih

---

<sup>47</sup>Podrobnejša predstavitev procesa izpeljave prirejenega modela CreditMetrics presega okvire moje diplomske naloge, zato samo v grobem predstavljam faze in rezultate omenjene prilagoditve.

pomanjkljivosti slovenskega finančnega sistema<sup>48</sup> je bil avtor prisiljen postaviti nekatere predpostavke<sup>49</sup>, da je prišel do izračuna višine izpostavljenosti, povprečne realne donosnosti finančnih instrumentov, povprečnega časa do dospelja finančnih instrumentov določene bonitete in do prihodnjih enoletnih brez kuponov donosnosti za posamezne bonitetne skupine. S to fazo je zbral vse parametre, ki vstopajo v model CreditMetrics.

Izračun pokaže (podatki so za dan 31. 12. 2001), da je znašala pričakovana izguba<sup>50</sup> slovenskega bančnega portfelja okoli 16,2 mrd SIT, kar ni veliko, če vemo, da so ob koncu leta 2001 rezervacije za kreditno tveganje bilančnih in zunajbilančnih terjatev našega bančnega sistema znašale okoli 211,7 mrd SIT. Avtor glede na dobljeni rezultat poda oceno, da je glede na velika odstopanja med izračunanim obsegom pričakovanih izgub v vrednosti portfelja slovenskega bančnega sistema in dejansko oblikovanimi rezervacijami za kreditno tveganje možno pričakovati, da bi naložbeno aktivne banke, ki imajo količnik kapitalske ustreznosti blizu 8 %, v primeru odobritve uporabe internega kreditnega modela imele bolj ugodno kapitalsko ustreznost in tako dodatne naložbene možnosti.

- c) Izračun tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja slovenskega bančnega sistema na osnovi simulacije Monte Carlo. Izračunana nepričakovana<sup>51</sup> izguba slovenskega bančnega sistema s pomočjo simulacije Monte Carlo pri 95-% intervalu zaupanja znaša 302,1 mrd SIT. Kapital slovenskega bančnega prostora v višini 339,7 mrd SIT pomeni, da bi le-ta zadostoval za pokritje nepričakovanih izgub pri 5-% tveganju. Pri 1-% tveganju pa ta kapital ne bi več zadostoval, saj bi znašala vrednost nepričakovanih izgub 425,1 mrd SIT.

Avtor na koncu s tremi različnimi načini preveritve<sup>52</sup> potrdi hipotezo, da je pričakovana izguba v vrednosti portfelja slovenskega bančnega sistema, ki je izračunana na osnovi prirejenega modela

---

<sup>48</sup>1. Ni rapoložljivih podatkov o tržnih cenah delnic za večino komitentov, saj je le redko podjetje uvrščeno na borzo. 2. Neučinkovitost trga kapitala. 3. Neobstoj trgovanja s podjetniškimi obveznicami, kar onemogoča izpeljavo diskontnih stopenj za komitente nižje bonitete. 4. Slabše podatkovno skladišče pri večini podjetij.

<sup>49</sup>Avtorjeve predpostavke so: 1. Med spremembami kreditne kakovosti (bonitete) komitentov slovenskega bančnega prostora obstajajo ničelne korelacije. 2. Za izpeljavo donosnosti do dospelja dolžniških finančnih instrumentov bonitete A lahko uporabimo podatke iz avkeij državnih obveznic in zakladnih menic, za izpeljavo donosnosti do dospelja obveznic bonitet B, C in D pa si lahko pomagamo s podatki o premijah za tveganje ameriških podjetniških obveznic različne bonitete. 3. Predpostavka, da je slovenski bančni sistem sestavljen iz petih podportfeljev različne bonitete, kar nam omogoči izračun tvegane vrednosti za kreditno tveganje portfelja našega bančnega sistema, saj ga zdaj obravnavamo, kot da je sestavljen iz petih finančnih instrumentov bonitete A, B, C, D in E.

<sup>50</sup>Pričakovana izguba izvira iz statističnega povprečja velikega števila kreditov in je tako del statističnega pojmovanja izgub. Pričakovana izguba bi morala biti pokrita z rezervacijami, saj je kapital namenjen pokrivanju odklonov od povprečja in predstavlja zaščito pred nepričakovanimi izgubami (Aver, 2000, str. 49).

<sup>51</sup>Nepričakovano izgubo lahko opredelimo kot razliko med celotno potencialno izgubo in pričakovano izgubo. Večkrat je imenovana tudi variabilnost izgube, ker je mnogokrat ocenjena kot večkratnik variabilnosti oz. standardnega odklona izgube (Aver, 2000, str. 49).

<sup>52</sup>1. Izračun pričakovanih izgub v vrednosti portfelja slovenskega bančnega sistema na osnovi izpeljanega slovenskega kreditnega modela. 2. Izračun pričakovanih izgub v vrednosti preučevanega portfelja na osnovi podatkov o verjetnosti neplačila slovenskih podjetij različne bonitete. 3. Izračun pričakovanih izgub v vrednosti

CreditMetrics, bistveno manjša od obsega oblikovanih rezervacij za kreditno tveganje, ki jih slovenske banke oblikujejo v skladu s sklepom Banke Slovenije za kritje pričakovanih kreditnih izgub.

#### 4.6 Predstavitev modela KMV

KMV-model izpelje pričakovane frekvence neplačila oz. verjetnost neplačila za vsakega posameznega dolžnika. Verjetnost neplačila je v modelu funkcija strukture kapitala podjetja, spremenljivosti njegovih sredstev, trenutne vrednosti sredstev podjetja, netvegane obrestne mere in časovnega horizonta. Kot bom prikazal v nadaljevanju, se dobljeno pričakovano frekvenco neplačila da povezati z ustrežno bonitetno oceno podjetja. V nasprotju z modelom CreditMetrics, KMV-model ne upošteva verjetnosti prehodov dolžnikov med bonitetnimi skupinami, saj so slednje upoštevane v izračunih pričakovanih frekvencah neplačil.

##### 4.6.1 Teoretično ozadje modela vrednotenja opcij

Model vrednotenja opcij (angl. *option pricing model approach*), ki so ga razvijali Black, Scholes in Merton, temelji na pravilu pogojne terjatve. Obravnavanje lastniškega kapitala kot nakupne opcije in dolga kot prodaje prodajne opcije bom razložil na preprostem primeru, ki ga povzemam po Caouette, Altman in Naranyan.

Predpostavljajmo, da imamo preprosto podjetje, ki ima v svojih sredstvih zgolj delnico podjetja, ki kotira na borzi, npr. IBM. Podjetje se delno financira z lastniškim kapitalom, delno pa z obveznico (vrednost  $D$ ), ki zapade čez eno leto. Če podjetje ne uspe poravnati svojih obveznosti po koncu obdobja enega leta, torej če nima sredstev v višini  $D$ , pride do neplačila. Če pride do neplačila in stečaja, vsa sredstva pripadajo dolžnikom in tako je vrednost lastniškega kapitala nič. Do neplačila seveda ne bo prišlo v primeru, ko bo vrednost sredstev, v našem primeru delnice IBM, višja od  $D$ . Takrat bo podjetje poplačalo svoje obveznosti, razliko med tedanjo vrednostjo delnice IBM in svojimi obveznostmi pa bo zadržalo. V primeru neplačila pa bo podjetje raje preneslo delnice IBM (te so vredne manj kot znaša vrednost obveznosti) na dolžnike, saj bi dodatno financiranje z lastniškim kapitalom pomenilo za podjetje čisto izgubo, saj bi ta sredstva avtomatsko prešla na dolžnike. Če se vrednost sredstev v času pred dospeljem dolžniškega instrumenta zmanjša na raven obveznosti ( $D$ ), vrednost lastniškega kapitala še ni enaka 0. Razlog: še vedno obstoja možnost, da se bo vrednost sredstev v preostanku časa do dospelja dolga dvignila. Še več, ta potencialni dvig bo čim večji, čim večja bo spremenljivost vrednosti sredstev. Podjetje lahko sedaj proda originalni portfelj (v našem primeru delnico IBM) in kupi delnico kakšnega drugega podjetja, katerega spremenljivost je večja. To ima dve posledici. Prva je dvig vrednosti lastniškega kapitala, saj je za lastnike kapitala popolnoma nepomemben del povečane spremenljivosti za še večji padec vrednosti sredstev (saj bodo, takoj ko bo vrednost pod  $D$ , »prevalili« sredstva na dolžnike), na drugi strani pa je lahko šlo povečanje

---

portfelja na podlagi podatkov o verjetnosti neplačila slovenskih podjetij, ki jim določimo bonitetno oceno mednarodnih ocenjevalnih agencij s pomočjo prevajalne tabele za slovenske banke.

vrednosti lastniškega kapitala samo na račun dolžnika. Njihov dolg je zdaj po tržnih cenah zaradi večje spremenljivosti vreden manj (Crosbie, Bohn, 2003, str. 12).

Na kratko, do neplačila bo prišlo in lastniški kapital bo ničvreden, ko bodo ob koncu enega leta sredstva podjetja manjša od njegovih obveznosti. Če pogledamo podrobneje, je jasno, da je donos lastniškega kapitala takega poenostavljenega podjetja enak donosu, ki bi ga imela nakupna opcija<sup>53</sup> na vrednost delnice IBM z izvršilno ceno D in dospetjem, ki je enak dospetju obveznice. Z vidika obvladovanja kreditnega tveganja je zanimiv pogled na neplačilo, kot na primer, ko do uporabe opcije ne pride.

Lastniški kapital naj bi torej bil »pogojni lastnik« podjetja, ki pa to ni več, ko se poslovanje podjetja poslabša nad določeno točko, saj njihovo »pogojno lastnino« nad sredstvi podjetja prenesejo na dolžnike. Iz tega sledi, da dolžniki ob posojilu v bistvu lastnikom lastniškega kapitala prodajo prodajno opcijo, saj ti ob primeru neplačila sredstva enostavno »prevalijo« na dolžnike. Večje, kot je tveganje za neplačilo, večjo vrednost ima prodajna opcija. Vrednost tveganega posojila pa je torej manjša od vrednosti netveganega za vrednost prodajne opcije. Vrednost dolga torej lahko razdelimo na del, ki je netvegan in na prodajno opcijo. V kreditni analizi je potrebno določiti vrednost prodajne opcije in verjetnost, da bo do njene izvršitve prišlo, torej, da bo prišlo do neplačila.

#### 4.6.2 Model KMV<sup>54</sup>

Koncept modela je v nadaljevanju razložen v treh korakih. V prvem koraku je potrebno oceniti tržno vrednost sredstev podjetja in njihove spremenljivosti s pomočjo tržne vrednosti delnic podjetja in njihove spremenljivosti ter knjižne vrednosti obveznosti, ki jih ima podjetje. V drugem koraku se s pomočjo obveznosti izračuna razdalja do neplačila. V tretjem pa je potrebno povezati dobljeno razdaljo do neplačila z verjetnostjo neplačila na osnovi preteklih podatkov o neplačilih podjetij.

##### 4.6.2.1 Prvi korak: Ocena tržne vrednosti sredstev podjetja in njegove spremenljivosti

Če bi se na trgu kapitala trgovalo tako z lastniškimi kot tudi dolžniškimi instrumenti, potem ne bi bilo večjih težav z ocenjevanjem tržne vrednosti podjetja in njegove spremenljivosti. Vrednost sredstev podjetja bi bila enostavno enaka vsoti tržnih vrednosti lastniških in dolžniških finančnih instrumentov podjetja. Ker pa lahko v praksi ponavadi opazujemo zgolj cene delnic podjetij, s katerimi se trguje na organiziranem trgu vrednostnih papirjev, nam model vrednotenja opcij predstavlja alternativno metodologijo za vrednotenje sredstev podjetja, poleg tega pa je lahko

---

<sup>53</sup>Na nakupno opcijo z izvršilno ceno D je zaradi t. i. teorema »call-put parity« možno gledati tudi na naslednji način. Podjetje je lastnik sredstev, si sposodi vsoto, ki skupaj z obrestmi ob koncu obdobja nanese vrednost D, in kupi prodajno opcijo z izvršilno ceno D. Ob zapadlosti bo podjetje uporabilo prodajno opcijo v primeru, da je vrednost njihovih sredstev manjša od D in bo tako za sredstva iztržilo D, ki jih uporabi za povrnitev dolga. Če so sredstva vredna več kot D, pa opcije podjetje ne uporabi, ampak sredstva proda po tržni ceni (ki je višja od D), poplača dolg in zadrži razliko. Od tu pariteta istega posla, gledano z dveh različnih vidikov.

<sup>54</sup>Spomladi leta 2002 je prišlo do združitve med nizozemskim KMV in ameriško Moody's Risk management Services, tako da njihove finančne produkte zdaj imenujejo Moody's KMV.

uporaben tudi za vrednotenje dolgov podjetja. Iz spodnjih dveh enačb (Caouette, Altman, Narayanan, 1998, str. 144 – 145):

Vrednost lastniškega kapitala=  $f$  (Vrednost sredstev, spremenljivost vrednosti sredstev, struktura kapitala oz. kazalnik vzvoda, netvegana obrestna mera, časovni horizont)

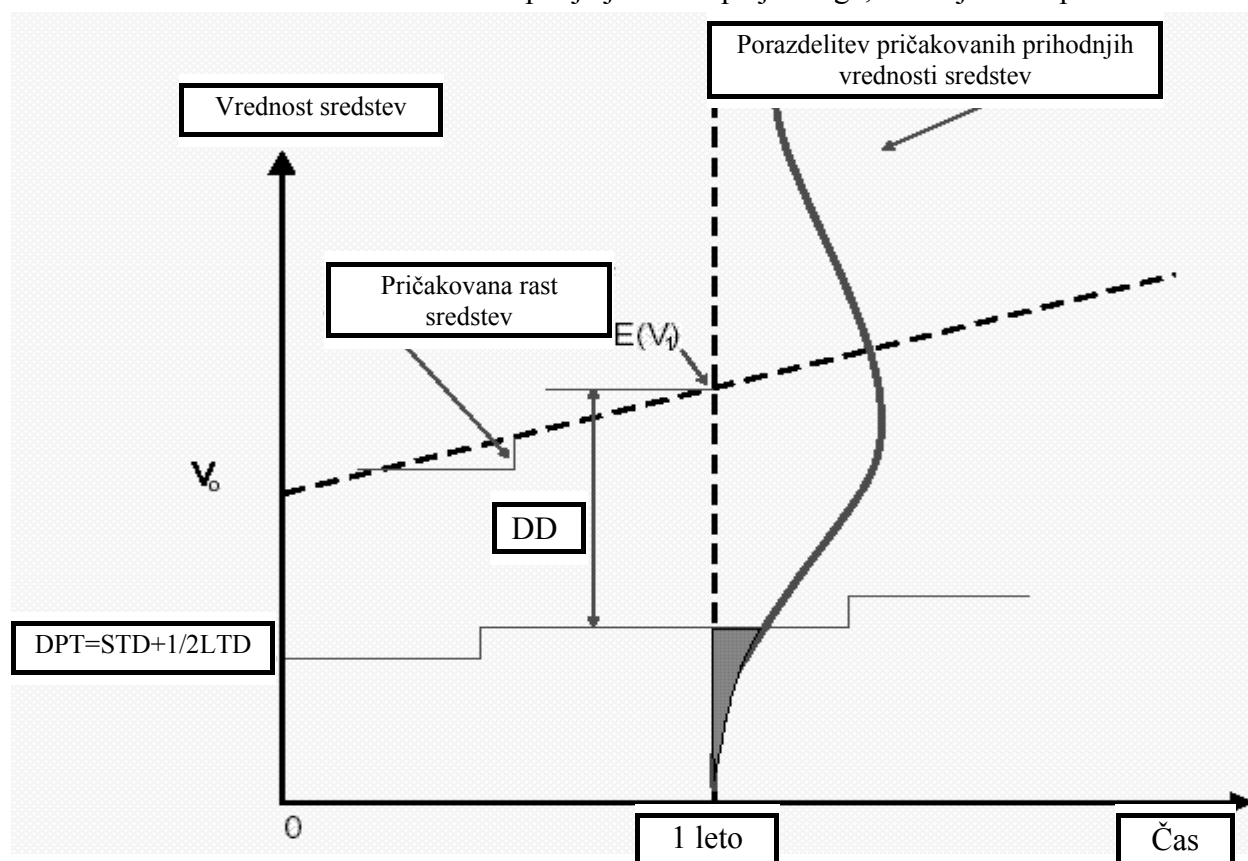
Spremenljivost lastniškega kapitala=  $g$  (Vrednost sredstev, spremenljivost vrednosti sredstev, struktura kapitala oz. kazalnik vzvoda, netvegana obrestna mera, časovni horizont),

izračunamo dve neznanji spremenljivki, vrednost sredstev in spremenljivost vrednosti sredstev. Podjetje KMV matematične formule za izračun vrednosti lastniškega kapitala javno ne razkriva<sup>55</sup>.

#### 4.6.2.2 Drugi korak: Izračun razdalje do neplačila

Začetna predpostavka za lažje razumevanje modela je ta, da bo prišlo do neplačila takrat, ko bo vrednost sredstev ob dospelju dolga manjša od vrednosti dolžniškega instrumenta.

Slika 7: Porazdelitev vrednosti sredstev podjetja ob dospelju dolga, razdalja do neplačila



Vir: Caoutte, Altman, Narayanan, 1998, str. 145.

<sup>55</sup>Nekateri avtorji pri razlagi proučevanega primera uporabijo kar Black-Scholesovo formulo za vrednotenje opcij.

STD = kratkoročni dolg

LTD = dolgoročni dolg

DPT = točka neplačila =  $STD + \frac{1}{2} LTD$ <sup>56</sup>

DD = razdalja do neplačila

Razdalja do neplačila je enaka razdalji med pričakovano vrednostjo sredstev čez eno leto E (V) in točko neplačila. Razdalja do neplačila je izražena s številom standardnih odklonov donosov sredstev (Caouette, Altman, Narayanan, 1998, str. 146):

$\text{Razdalja do neplačila} = \frac{(\text{Pričakovana vrednost sredstev}) - (\text{točka neplačila})}{(\text{Pričakovana vrednost sredstev}) * (\text{spremenljivost sredstev})}$
--

Model, kot je zastavljen, omogoča analitikom zanimivo analitično orodje pri raziskovanju sprememb v parametrih, ki vstopajo v sistem. Na primer v primerih, ko cena delnice nenavadno pade ali v primerih prevzemov in združevanj.

#### 4.6.2.3 Tretji korak: Izpeljava verjetnosti neplačila podjetja iz razdalje do neplačila

V zadnjem koraku je potrebno povezati razdaljo do neplačila (DD) z dejanskimi verjetnostmi neplačila podjetij v določenem preteklem obdobju. KMV s pomočjo ogromne baze podatkov<sup>57</sup> ustvari tabelo, v kateri so ocenjeni odstotki podjetij, ki imajo neko določeno vrednost razdalje do neplačila, in so v enem letu postala plačilno nesposobna. Dobljeni odstotek pomeni v bistvu pričakovano frekvenco neplačila za določeno razdaljo do neplačila. Za podjetje, katerega razdalja do neplačila je npr. sedem standardnih odklonov, vrednost pričakovane frekvence neplačil (angl. *expected default frequency*) znaša 0,05 %, kar je ekvivalent ratingu AA.

KMV od leta 1993 dalje ocenjuje pričakovane frekvence neplačila, ki so se izkazale kot koristen indikator za napovedovanje neplačila podjetja. Ko se finančni položaj podjetja slabša, se pričakovane frekvence neplačila hitro povečujejo, in sicer vse dokler ne pride do neplačila dolžnika. Razdalja do neplačila se zmanjša v obdobju neplačila v obdobju recesije, ko so verjetnosti neplačila nizke (za vpogled v delovanje modela pri konkretnih primerih glej prilogo 3). Nasprotno s strani npr. Standard & Poor's izračunane verjetnosti neplačila podjetij niso odvisne od obdobja recesije ali ekspanzije gospodarstva, saj so izračunane na podlagi daljše časovne serije podatkov o preteklih stečajih podjetij.

<sup>56</sup>Družba KMV je na vzorcu številnih ameriških podjetij ugotovila, da pride do dogodka neplačila podjetja takrat, ko je vrednost njegovih sredstev med vrednostjo vseh obveznosti in vrednostjo kratkoročnih obveznosti (v našem primeru vzamemo  $\frac{1}{2}$  vrednosti dolgoročnih obveznosti). Razlog: podjetje, ki se znajde v finančni stiski, lahko uporabi različne oblike kreditnih linij in si s tem zagotovi sredstva za poravnavanje tekočih obveznosti (Aver, 2003, str. 130).

<sup>57</sup>Približno 250.000 podatkov za večletna obdobja za podjetja, od tega približno 4.700 primerov neplačil.



#### 4.6.2.4 Primerjava KMV in CreditMetrics

Zanesljivost izračunov modela CreditMetrics je odvisna od dveh ključnih predpostavk:

- a) da imajo vsi dolžniki iz iste bonitetne skupine enako verjetnost neplačila in
- b) da je verjetnost neplačila podjetja enaka povprečni pretekli verjetnosti neplačila. Razen tega naj bi bile spremembe bonitetnih ocen dolžnikov in spremembe njihove kreditne kakovosti istočasne. V trenutku spremembe bonitetne skupine dolžniku torej avtomatično spremenimo tudi njegovo verjetnost neplačila.

V KMV-modelu ima vsak kreditojemalec svoje značilnosti, svoje porazdelitve in posledično svojo verjetnost neplačila. V KMV-modelu se omenjene verjetnosti neplačila spreminjajo konstantno in ne diskretno kot v CreditMetrics (Crouchy, Galai, Mark, 2000, str. 65). Časovni zamik med spremembo verjetnosti neplačila in spremembo njegove bonitetne ocene je posledica dejstva, da potrebujejo bonitetne agencije čas za analizo podjetja, v katerem je prišlo do omenjenih sprememb (glej prilogo 3). Konstante spremembe v KMV pa so posledica koncepta modela, kjer do pričakovanih frekvenc neplačila prihaja s spreminjanjem trenutnih vrednosti lastniškega kapitala na finančnih trgih, kot sem opisal v treh korakih v prejšnjih točkah.

Tabela 14: Bistvene značilnosti kreditnih modelov CreditMetrics in KMV

	<b>Pristop prehodov med bonitetnimi skupinami (CreditMetrics)</b>	<b>Pristop pogojne terjatve (KMV)</b>
<b>Definicija tveganja</b>	Sprememba tržne vrednosti	Izgube zaradi neplačil
<b>Kreditni dogodki</b>	Sprememba bonitete, neplačilo	Sprememba verjetnosti neplačila
<b>Dejavniki tveganja</b>	Vrednost sredstev podjetja	Vrednost sredstev podjetja
<b>Verjetnosti prehoda odvisne od</b>	Konstantne	Časovne strukt., pričakovane frekv., neplačila in vrednosti sredstev
<b>Korelacija kreditnih dogodkov</b>	Standardna multivariantna normalna porazdelitev	Standardni multivariatni donosi sredstev
<b>Deleži poplačila</b>	Naključni – beta porazdelitev	Naključni – beta porazdelitev
<b>Numerični pristop</b>	Analitski, simulacije	Analitski, simulacije

Vir: Saunders, 1999, str. 101.

Oba modela sta po mnenju avtorjev primerna za merjenje in upravljanje kreditnega tveganja portfelja obveznic in posojil, za merjenje kreditnega tveganja portfelja izvedenih finančnih instrumentov pa bi bilo potrebno modele razširiti, tako da bi omogočali uporabo stohastičnih obrestnih mer.

Modela sta bila v preteklosti skupaj z modeloma CreditVar in CreditRisk+ testirana na primeru istega portfelja, sestavljenega iz 2.000 obveznic z dospeljem od 1 do 30 let. Analizirani portfelj je vseboval obveznice iz 13 držav in vseh 8 bonitetnih ocen, ki so značilne za sistem bonitet od Moody's<sup>58</sup>.

Dobljeni rezultati kažejo, da je z modelom KMV izračunana tvegana vrednost pri 99.9-% intervalu zaupanja za 40 % nižja kot pri CreditMetrics in CreditVar. Na rezultate posameznega modela pa zelo vplivajo vhodni parametri modela. Za model CreditMetrics so npr. zelo pomembne korelacije med spremembami bonitete podjetij, trenutna boniteta dolžnikov, matrika prehodov, dejavniki poplačila dolga in prihodnje enoletne donosnosti (diskontni faktorji). Model KMV je občutljiv predvsem na spremenljivost donosov sredstev podjetij in na korelacije med donosi sredstev podjetja. Ker so rezultati raziskave znotraj relativno ozkega intervala, naj bi bili v skladu s prispevkom Koyluoglu in Hickman iz leta 1998, ki sta dokazala, da lahko v primeru natančne nastavitve vhodnih parametrov modelov pričakujemo majhno razliko v njihovih rezultatih (Aver, 2003, str. 162).

#### 4.6.2.5 Moody's KMV-model za zasebna podjetja

Model je Moody's priredil tako, da je primeren za srednje velika in manjša podjetja, katerih lastniški kapital ne kotira na borzah. Najnovejša različica tega modela je izšla aprila 2004 in se imenuje Moody's KMV EDF RISKCALC v3.1-Model<sup>59</sup>. Model je nastal na podlagi originalnega KMV-modela (KMV Private firm model) in moody's EDF RiskCalc v1.0-modela. Združitev podjetij v letu 2002 je tudi omogočila spojitve teh dveh modelov in možnost konstrukcije novega, ki je povzegal najboljše značilnosti od obeh. Novi model tako povzema način analize dejavnikov, specifičnih za posamezna podjetja (njihovih finančnih izkazov), kar je dediščina EDF RiskCalc v1.0-modela in dodaja vpliv vrednosti lastniškega kapitala, sredstev podjetja in obveznosti podjetja, ki podajajo izračune razdalje do neplačila, kar je dediščina KMV-modela.

Model EDF RiskCalc v3.1 omogoča uporabniku dva načina uporabe. Prva različica izračunava tveganje za neplačilo samo na podlagi ocene zgolj finančnih parametrov podjetja. S statističnimi metodami so snovalci prišli do skupka finančnih kazalnikov, ki so jih uporabili pri izračunih (za konkretno uporabljene parametre glej prilogo 4).

V celotni različici modela je viden vpliv prvotnega KMV-modela, ki doda vplive stanja celotne industrije, v kateri podjetje deluje, trenutna makroekonomska gibanja in splošno stanje v

---

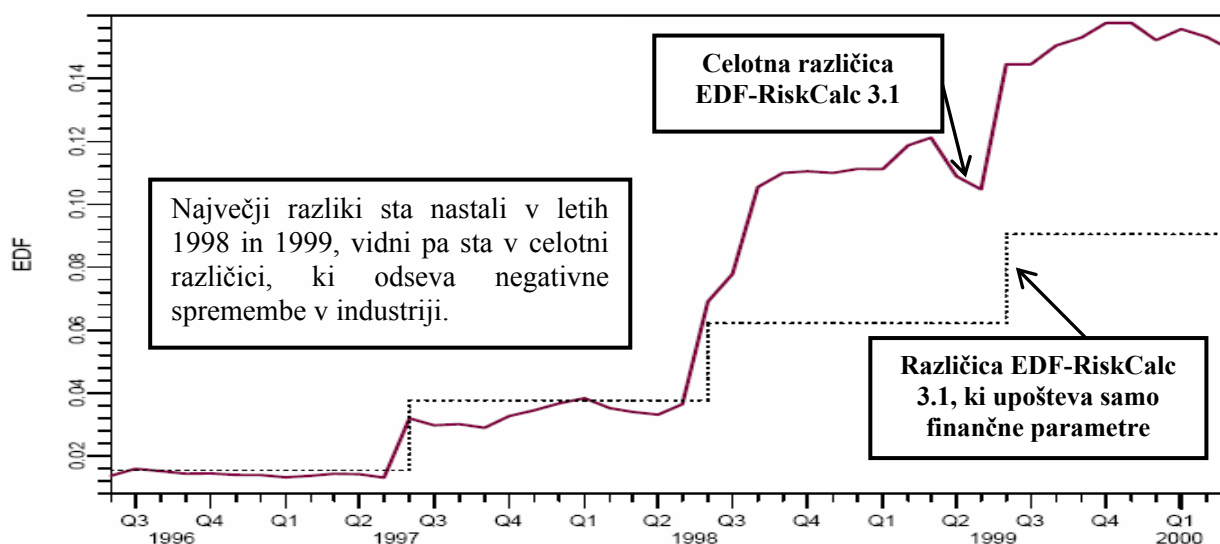
<sup>58</sup>Ostale predpostavke analize so bile: Verjetnosti prehodov podjetij med bonitetnimi skupinami in verjetnosti neplačila podjetij so izračunane na osnovi 25-letnega povprečja podatkov od Moody's. Za delež poplačila, ki ga od modelov v analizi uporabljajo CreditMetrics, KMV in CreditVar, se predpostavlja porazdelitev beta s povprečjem 40 % in standardnim odklonom v višini 25 %. Preučevano obdobje je v primeru vseh obravnavanih kreditnih modelov eno leto.

<sup>59</sup>Pri Moody's so model za oceno tveganj za zasebna podjetja, prestavljen v točki 4.6.2.5., priredili za posamezne države oziroma regije. Tako so investitorjem že na voljo različice modela za japonska, korejska, italijanska, avstrijska, španska, nemška, portugalska, francoska, mehiška, nizozemska, avstralska in belgijska podjetja ter za podjetja iz Skandinavije in Velike Britanije.

gospodarstvu. Segment sistematičnega tveganja je v model vnesen zaradi gibanja cen lastniškega kapitala, ta pa so podvržena vsem razpoložljivim informacijam na trgu kapitala. Največje vprašanje je bilo torej, kako prenesti informacije o sistematičnem tveganju, ki se odražajo na trgu kapitala, v sistem, ki je ustvarjen za podjetja, katerih kapital ni podvržen tržnim silam (Dwyer et al., 2004, str. 15).

Rešitev je model poiskal tako, da je komponenta sistematičnega tveganja vključena prek povprečne razdalje do neplačila podjetij v tisti industriji, kjer nastopa tudi preučevano podjetje. Tako model uporabi povprečno razdaljo do neplačila, ki se jo da dobiti pri analizi podjetij, katerih lastniški kapital je na borzah. Ker je možno povprečno razdaljo do neplačila računati v vsakem trenutku, so tudi pričakovane frekvence neplačila vsakič drugačne. Vplivi sistematičnih dejavnikov, ki jih zajame celotna različica modela, so vidni predvsem na primeru zasebnega podjetja LaRoche Industries Inc. (slika 8), ki je zapadlo v stanje neplačila leta 2000.

Slika 8: Razlike med obema različicama modela EDF RiskCalc v3.1



Vir: Dwyer et al., 2004, str. 17.

Model Moody's KMV EDF RISKCALC v3.1 je bil posebej prirejen, da upošteva nove kapitalne zahteve prihajajočega sporazuma. Tako naj bi bil model po zagotovilih snovalcev zelo primeren za banke, ki se bodo odločile za vpeljavo pristopa, temelječega na internih ratingih, saj naj bi:

- zagotavljal konsistentne ocene tveganja,
- bil sposoben v določitev ocene tveganja vključiti makroekonomske parametre,
- zagotavljal različne vrste testov, ki kažejo na občutljivost modela na spremembe parametrov, kot so npr. ekonomski cikli,
- omogočal empirično preverjanje rezultatov, dobljenih z modelom, in primernosti parametrov, uporabljenih v modelu.

## 4.7 Primernosti modelov za Slovenijo

Za oba modela je značilno, da bi za prilagoditev na slovenske razmere potrebovala določene predpostavke. Aver (2003) v svoji doktorski disertaciji prilagodi model CreditMetrics za specifične razmere v slovenskem bančnem prostoru. Zaradi prevelikega števila predpostavk in neprimerljivosti z bančnim sistemom v Ameriki, kjer je bil model razvit, je, po mojem mnenju, vprašljiva njegova vrednost uporabe v slovenskem prostoru. Tudi v Moody's KMV-modelu bi bilo potrebno prilagajati vhodne parametre, vendar če pogledamo parametre, ki vstopajo v model (za podjetja, ki ne kotirajo na borzi, in sem jih naštel v prilogi 4), vidimo, da bi bilo lažje prilagoditi podatke slovenskih podjetij za ta model. Seveda bi bilo prilagajanje parametrov potrebno predvsem zato, ker imamo v slovenskem finančnem sistemu določene posebnosti.

Tudi glede zmožnosti uporabe modela v prihajajočem kapitalskem sporazumu se mi CreditMetrics model ne zdi najbolj primeren. CreditMetrics namreč računa tvegano vrednost za kreditno tveganje posameznega instrumenta ali portfelja, ne pa verjetnosti neplačila, ki je osnovni parameter za banke, ki se bodo odločile za osnovni pristop, temelječ na internih ratingih. Izračunavanje verjetnosti neplačila v tem modelu je prepuščeno dolgoletnim povprečjem in je zajeto v matriki prehodov. V primerjavi z Moody's KMV je CreditMetrics starejši in tudi zato manj zanimiv za uporabo v Baslu II. Tudi odbor za pripravo slovenskih bank na Basel II (kot sem opisal v točki 2.5) je pripravil model oz. metodologijo, ki bo bankam omogočila ustrezno razvrščanje podjetij v njihovih portfeljih in ki je replika modelov, kot je model Moody's KMV EDF RISKCALC v3.1 ali novejših produktov bonitetne hiše Standard & Poor's.

## 5. SKLEP

Bankam se v prihodnjih letih obetajo pomembne spremembe. Prihajajoči novi kapitalski sporazum naj bi v bančne sisteme prinesel večjo skladnost med dejanskimi tveganji, ki jim je banka izpostavljena, in zakonsko določenim kapitalom ter tako zagotovil večjo stabilnost celotnega mednarodnega finančnega sistema. Največje spremembe v novem sporazumu se kažejo v prvem stebru, saj prinaša sporazum nov način izračunavanja koeficienta kapitalske ustreznosti, zato da bi se zajela realnejša slika tveganj, katerim je banka podvržena. Ravno zato se je pomen operativnemu tveganju v prihajajočem sporazumu zelo povečal, sam pa sem se v diplomski nalogi osredotočil predvsem na pomembne spremembe v obravnavanju kreditnih tveganj.

Najpomembnejša dilema slovenskih bank v času približevanja datuma dokončne uveljavitve novega sporazuma je izbira pristopa ocenjevanja kreditnega tveganja. V času, ko je bila opravljena kvantitativna študija učinkov za slovenske banke, se je šest bank opredelilo za vpeljavo standardiziranega pristopa, pet za osnovni pristop, temelječ na internih ratingih bank in dve banki za naprednega. Devet bank še ni sprejelo odločitve. Mnogo je dejavnikov, ki bodo vplivali na končno odločitev, od trenutnega informacijskega sistema v bankah in velikosti bank do stroškov postavitve ustreznih sistemov in nenazadnje tudi lastništva banke, analiza teh dejavnikov pa ni bila predmet moje diplomske naloge. Vsekakor ostaja pred slovenskim bankami in regalutarnimi organi še mnogo dela v času, ki nas loči do vpeljave sporazuma.

V glavnini diplomskega dela sem se osredotočil na obravnavanje kreditnega tveganja in predstavitev dveh kreditnih modelov. CreditMetrics, ki je bil predstavljen leta 1997, računa tvegano vrednost za kreditno tveganje obveznice ali večjega portfelja. Z vidika uporabe v novem prihajajočem sporazumu je manj primeren, kljub temu pa sem ga predstavil, ker je eden izmed zgodnejših in najpomembnejših sodobnih kreditnih modelov. Moody's KMV in njegove mnoge različice se danes uporabljajo v mnogih finančnih institucijah. Še posebej po združitvi obeh podjetij se je prvotni KMV-model spreminjal in se prilagajal spremembam, ki smo jim priča v zadnjih nekaj letih. Oba modela sta tudi že bila podvržena spremembam zato, da bi bila primerna za uporabo v slovenskem prostoru.

Novi sporazum je zasnovan tako, da poskuša nagradjevati tiste banke, ki bodo za merjenje kreditnega tveganja uporabljale natančnejše kvantitativne metode z nižjimi kapitalskimi zahtevnostmi in posledično večjo konkurenčnostjo na trgu. Kreditni modeli bodo v tem procesu igrali pomembno vlogo.

## LITERATURA

1. Aver Boštjan: Metode merjenja in upravljanja kreditnega tveganja portfelja banke: empirična raziskava na primeru slovenskega bančnega sistema. Doktorska disertacija. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2003. 240 str.
2. Aver Boštjan: Sodobne metode merjenja in analiziranja kreditnega tveganja komitentov in portfelja na primeru Banke Koper. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2000. 109 str.
3. Caouette John B., Altman Edvard I., Narayanan Paul: Managing Credit Risk. New York : John Wiley & Sons, 1998. 452 str.
4. Credit Metrics™, Technical document. First Edition. New York : J. P. Morgan, 2. 4. 1997. 212 str. [URL: <http://www.riskmetrics.com/pdf/CMTD1.pdf>].
5. Crosbie Peter, Bohn R. Jeffrey: Modeling Default Risk, Modeling Technology, 18. 12. 2003.  
[URL: <http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/ModelingDefaultRisk.pdf>].
6. Crouchy Michel, Galai Dan, Mark Robert: A Comparative Analysis Of Current Credit Risk Models. Journal of banking & finance, Toronto, št. 24(2000), ½, str. 59–117.
7. Dwyer W. Douglas et al.: The Moody's KMV EDF RISKCALC model, 5. 4. 2004,  
[URL: [http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/EDF\\_RiskCalc\\_v3\\_1.pdf](http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/EDF_RiskCalc_v3_1.pdf)].
8. Griffith Jones Stephany, Stephen Spratt: Will The Proposed New Basel Capital Accord Have a Net Negative Effect on Developing Countries? Institute of Development Studies, University of Sussex. 2001.  
[URL: <http://www.ids.ac.uk/ids/global/pdfs/basel.pdf>]
9. Ivanovič Aleksandar: Interni ratingi v bankah po Baslu II. Diplomsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2003. 42 str.
10. Janevska Lidija: Tehnike zmanjševanja kreditnega tveganja v Baslu. Bančni vestnik, Ljubljana, 52(2003), 5, str. 35–40.
11. Košak Marko et al.: Primerjajmo se z najboljšimi : Vpliv uvedbe novega kapitalskega sporazuma na konkurenčne prednosti slovenskih bank. Slovenska poslovna konferenca, Finance, Ljubljana, 11. 10. 2002, str. 41–73.
12. Mishkin Frederic S.: The Economics of Money, Banking and Financial Markets. Boston : Addison – Wesley, 1998. 732 str.

13. Mrak Maruša: Implementation of The New Basel Capital Accord in Emerging Market Economies- Problems and Alternatives. Magistrsko delo. Warwick, Coventry : University of Warwick, 2003. 61 str.
14. Rowe David M.: Regulatory Issues on Credit Ratings. Ong K. Michael, ed., Credit Ratings. London : Risk Books, 2002, str. 316–334.
15. Saunders Anthony: Financial Institutions Management: A Modern Perspective. Third edition. New York : Irwin. 2000. 742 str.
16. Saunders Anthony: Credit Risk Measurement: New approaches to Value at Risk and Other Paradigms. Chichester : John Wiley & Sons, 1999. 226 str.
17. Sušnik Saša: Posledice uveljavitve novega baselskega sporazuma za slovenske banke. Zbornik 7. strokovnega posvetovanja o bančništvu. Portorož : Zveza ekonomistov Slovenije. 2001, str. 25–41.
18. Sušnik Saša: Prihodnost baselskih kapitalskih standardov. Bančni vestnik, Ljubljana, 50(2001), 6, str. 31–34.
19. Škorjanc Lucija: Kreditno tveganje in zavarovanje posojil pri zavarovalnici. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2003. 91 str.
20. Šubelj Tina: Vrste zavarovanj in njihova vloga pri obvladovanju kreditnih tveganj bank. Magistrsko delo. Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2000. 110 str., 4 pril.
21. Zavodnik Evgenij, Šušteršič Marjetka: Priprava slovenskih bank na spremembe kapitalskega sporazuma-Basel II. Bančni vestnik, Ljubljana, Letnik 52(2003), 11, str. 33–41.

## VIRI

1. A New Capital Adequacy Framework. Basel, 1999. 62 str.  
[URL:<http://www.bis.org/publ/bcbs50.pdf>].
2. Amendment to the capital accord to incorporate market risks. Basel, 1996. 56 str.  
[URL: <http://www.bis.org/publ/bcbs24.pdf>].
3. Meier-Ewert, Moritz: Basel II: The Remaining Issues. Bruselj, Centre for European policy studies, 2002. 20 str.  
[URL:<http://www.smallbusinesseurope.org/Issues/Basel%20II%20Capital%20Adequacy%20Review/1032858040/ceps>].
4. Principles for the management of credit risk. Basel, 2000. 30 str.  
[URL: <http://www.bis.org/publ/bcbs75.pdf>].
5. Quantitative Impact Study 3 – Overview of Global Results. Basel, Maj 2003. 33 str.  
[URL:<http://www.bis.org/bcbs/qis/qis3results.pdf>].
6. Overview of The New Basel Capital Accord, 3<sup>rd</sup> Consultative document. Basel, 2003. 18 str.  
[URL: <http://www.bis.org/bcbs/cp3ov.pdf>].
7. The New Basel Capital Accord, 3<sup>rd</sup> Consultative document. Basel, 2003. 226 str.  
[URL: <http://www.bis.org/bcbs/cp3full.pdf>].
8. The New Basel Capital Accord. Basel, 2001. 139 str.  
[URL:[http://www.bsi.si/html/basel2/05\\_publicacije/dokumenti/A/The%20New%20Basel%20Capital%20Accord.pdf](http://www.bsi.si/html/basel2/05_publicacije/dokumenti/A/The%20New%20Basel%20Capital%20Accord.pdf)].
9. The new Basel Capital Accord: An explanatory note. Basel : Secretariat of the Basel Comitee on Banking Supervision, 2001. 14 str.  
[URL:[http://www.bsi.si/html/basel2/05\\_publicacije/dokumenti/A/Explanatory%20note.pdf](http://www.bsi.si/html/basel2/05_publicacije/dokumenti/A/Explanatory%20note.pdf)].
10. Zakon o bančništvu (Uradni list RS, št. 54/1999).



## PRILOGE

### *Priloga 1*

Tabela 1: Predlagane uteži za standardizirani pristop (v %)

<b>PREDLAGANE UTEŽI ZA TVEGANJE</b>	<b>PODJETJA</b>	<b>DRŽAVE</b>	<b>BANKE* DOSPELOST &gt; 3 M</b>	<b>BANKE* DOSPELOST &lt; 3 M</b>
<b>AAA do AA-</b>	20 %	0 %	20 %	20 %
<b>A+ do A-</b>	50 %	20 %	50 %	20 %
<b>BBB+ do BB-</b>	100 %	50 %	50 %	20 %
<b>BB+ do B-</b>		100 %	100 %	50 %
<b>Pod BB-</b>	150 %			
<b>Pod B-</b>		150 %	150 %	150 %
<b>Neocenjen</b>	100 %	100 %	50 %	20 %

*\*Po drugi opciji, ki podeljuje uteži glede na dejansko boniteto bank in ni vezana na rating države, v kateri ima banka sedež, kot to predvideva podeljevanje uteži po prvi opciji*

*Vir: The new Basel Capital Accord, 2003, str. 7.*

## *Priloga 2*

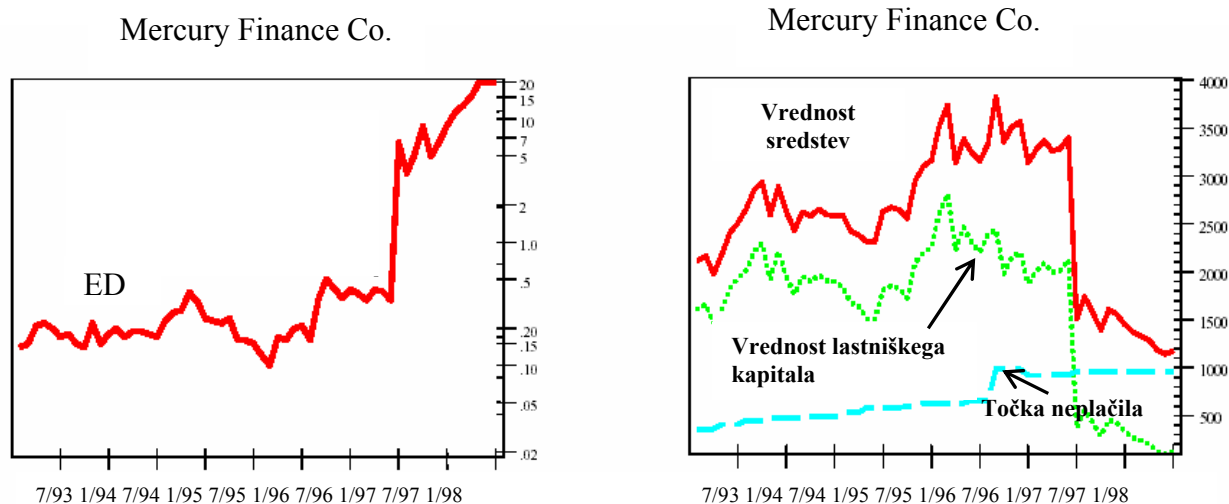
Tabela 2: Formula za izračunavanje kazalnikov po starih in novih računovodskih standardih v SIQIS1-analizi

<b>KAZALNIKI PO IZBORU BANK</b>	<b>STARI AOP</b>	<b>NOVI AOP</b>
<b>Finančna varnost</b>	021/036	050/049
<b>Splošni koeficient likvidnosti</b>	$(008-014)/(032+035)$	$(022-030+047)/(075+082)$
<b>Pokritost kratkoročnih finančnih dolgov</b>	$(090-091+068)/034$	$(167-168+121)/(076+077)$
<b>Pokritost obresti – EBITDA</b>	$(079-080+078+068)/078$	$(152-153+146+121)/146$
<b>Donosnost rednega delovanja</b>	$(079-080)/(059+074)$	$(152-153)/(102+127)$

Vir: Zavodnik, Šušteršič, 2003, str. 6.

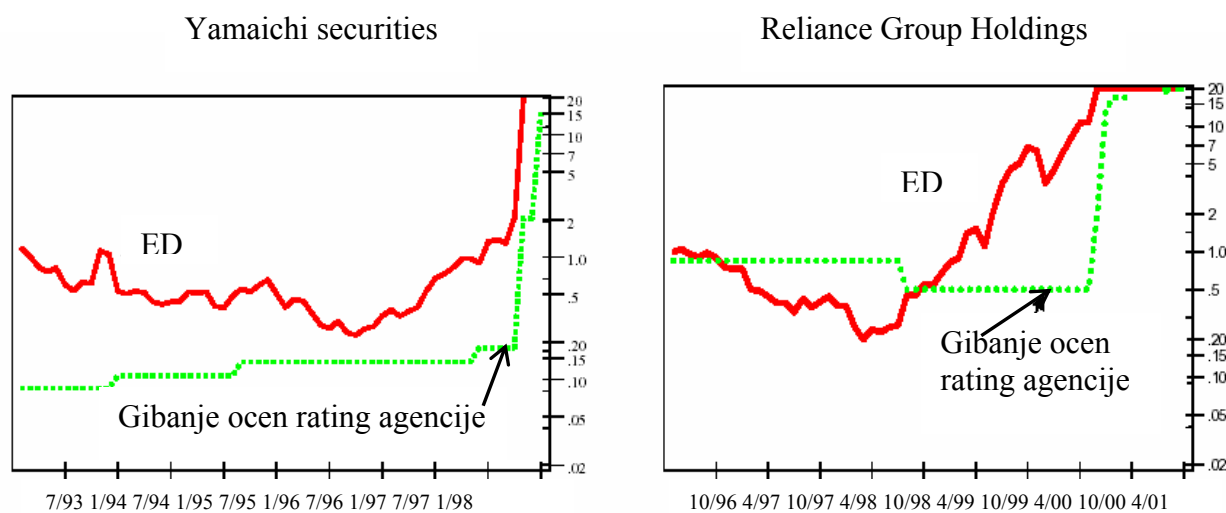
### Priloga 3

Slika 1: Obnašanje modela in gibanje EDF po javni objavi podatkov podjetja o nepravilnostih glede poročanja o višini sredstev v finančnih izkazih



Vir: Crosbie, Bohn, 2003, str. 22.

Slika 2: Slika prikazuje hitrejšo opozarjanje na težave podjetja in dvig EDF v primerjavi z zapoznelimi spremembami ocen rating agencije



Vir: Crosbie, Bohn, 2003, str. 22.

## Priloga 4

ZDA
<p><b>Profitabilnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donos na sredstva (ROA)</li> <li>• Sprememba ROA</li> </ul> <p><b>Finančni vzvod</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolgoročni dolg/(Dolgoročni dolg + vrednost lastniške kapitala)</li> <li>• Zadržani dobički/Kratkoročne obveznosti</li> </ul> <p><b>Pokritost dolga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denarni tok/Odhodki iz financiranja</li> </ul> <p><b>Likvidnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denar in likvidne obveznice/Sredstva</li> </ul> <p><b>Aktivnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaloge/Prihodki iz prodaje</li> <li>• Kratkoročne obveznosti/Prihodki iz prodaje</li> </ul> <p><b>Rast</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rast prihodkov iz prodaje</li> </ul> <p><b>Velikost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sredstva</li> </ul>

Kanada
<p><b>Profitabilnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donos na sredstva (ROA)</li> <li>• Sprememba ROA</li> </ul> <p><b>Finančni vzvod</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolgoročni dolg/(Dolgoročni dolg + vrednost lastniške kapitala)</li> <li>• Zadržani dobički/Kratkoročne obveznosti</li> </ul> <p><b>Pokritost dolga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denarni tok/Kratkoročne obveznosti</li> </ul> <p><b>Likvidnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denar in likvidne obveznice/Sredstva</li> </ul> <p><b>Aktivnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaloge/Prihodki iz prodaje</li> <li>• Kratkoročne obveznosti/Prihodki iz prodaje</li> </ul> <p><b>Rast</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rast prihodkov iz prodaje</li> </ul> <p><b>Velikost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sredstva</li> </ul>

VELIKA BRITANIJA
<p><b>Profitabilnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Čisti dobiček/Prihodki iz prodaje</li> <li>• Sprememba ROA</li> </ul> <p><b>Finančni vzvod</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obveznosti/Sredstva</li> </ul> <p><b>Pokritost dolga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denarni tok/Odhodki iz financiranja</li> </ul> <p><b>Likvidnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kratkoročna sredstva/Kratkoročne obveznosti</li> </ul> <p><b>Aktivnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kratkoročne poslovne obveznosti/Prihodki iz prodaje</li> <li>• Sprememba v kratkoročnih poslovnih obveznostih/Prihodki iz prodaje</li> </ul> <p><b>Rast</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rast prihodkov iz prodaje</li> </ul> <p><b>Velikost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sredstva</li> </ul>

JAPONSKA
<p><b>Profitabilnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosmati dobiček/Sredstva</li> <li>• Lanskoletni čisti dobiček/Lanskoletni čisti prihodki iz prodaje</li> </ul> <p><b>Finančni vzvod</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obveznosti – denarna sredstva/Sredstva</li> <li>• Zadržani dobiček/Obveznosti</li> </ul> <p><b>Likvidnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denarna sredstva/Sredstva</li> <li>• Kratkoročne terjatve/Sredstva</li> </ul> <p><b>Aktivnost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaloge/Prihodki iz prodaje</li> </ul> <p><b>Pokritost dolga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EBITDA/Odhodki iz financiranja</li> </ul> <p><b>Rast</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rast prihodkov iz prodaje</li> </ul> <p><b>Velikost</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realna rast prihodkov iz prodaje</li> </ul>

Vir: Dwyer et al., 2004, str. 34.