

**UNIVERZA V MARIBORU
EKONOMSKO-POSLOVNA FAKULTETA, MARIBOR**

DIPLOMSKO DELO

**MULTIFAKTORSKI MODEL KREDITNEGA
TVEGANJA BANČNEGA PORTFELJA**

MULTIFACTOR MODEL OF BANK'S PORTFOLIO CREDIT RISK

**Kandidatka: Sandra Soršak
Študentka rednega študija
Številka indeksa: 81602474
Program: univerzitetni
Študijska smer: Splošna ekonomija
Mentor: izred. prof. dr. Mejra Festić
Somentor: mag. Silvo Dajčman**

Maribor, april, 2010

PREDGOVOR

Pri sprejemanju odločitev, ne glede na to kako pomembne so, vsi počnemo isto stvar, pretehtamo tveganje. Lahko igramo na varne karte, lahko se prepustimo večjim tveganjem. Strmenje za rastjo in donosnostjo je cilj večine finančnih ustanov, investitorjev in delničarjev, a vendar ima lahko ob pomanjkanju nadzora destruktivne posledice. Tradicionalno je upravljanje kreditnega tveganja v bankah povezano z obravnavo in oceno posameznih bančnih strank. Ključno vprašanje je, ali ima stranka voljo ter sposobnost, da izpolni svoje obveznosti do banke, torej odplača dolg. Tehnološki napredek, vključno z izboljšanjem možnosti za izračune kompleksnih količin podatkov, je dal bankam možnost uporabe kreditnih modelov za obvladovanje kreditnega tveganja. Dodatno vzpodbudo za razvoj modelov so dala nova kapitalna pravila, imenovana Basel II, ki priporočajo uporabo sofisticiranih modelov za izpolnjevanje zahtev po kapitalu. Modeliranje kreditnega tveganja predstavlja izziv za vse finančne ustanove, modeli pa omogočajo količinsko opredelitev tveganja ter določitev vrednosti kreditne izpostavljenosti.

Namen diplomske naloge je prikazati vpliv kreditnega tveganja na bančno poslovanje, vzroke za nastanek tveganja ter možnosti za upravljanje kreditnega tveganja. Modeli za obvladovanje kreditnega tveganja so v nalogi prikazani kot rešitev, na podlagi katere lahko banke predvidijo pričakovane in nepričakovane verjetnosti neplačil ter se tako izognejo potencialnim izgubam. Odkar so banke začele proaktivno upravljati s kreditnimi tveganji, je bilo vpeljanih veliko modelov, tako tradicionalnih kot bolj zapletenih sodobnih. Vsak nov model prinaša drugačne načine in nov pogled na modeliranje tveganja. Vsak bančni portfelj je unikaten in se različno odziva na bančne dražljaje, zaradi česar bi lahko bilo toliko modelov kreditnega tveganja kot je bančnih portfeljev. Nemogoče je natanko predvideti gibanje prihodnjih vrednosti postavk portfelja, cilj modelov se je le približati tej vrednosti in v tem se skriva ves napor modeliranja kreditnih tveganj.

Poudarek v diplomski nalogi bo predvsem na modeliranju kreditnega tveganja z uporabo multifaktorskega modela kreditnega tveganja, ki je bil razvit v devetdesetih letih prejšnjega stoletja in predstavlja začetek razumevanja empiričnega razmerja med dejavniki tveganja in verjetnostjo neplačila. Zanimala nas bo tako struktura modela kot tudi njegova izpeljava, kjer uporabnik modela z uporabo sofisticiranih ekonometričnih orodij izlušči vplive makroekonomskih dejavnikov, jih poveže z lastnostmi nekega portfelja ter določi, kakšna je verjetnost, da obveznosti ne bodo poravnane. Za prikaz dobljenih rezultatov uporabimo t.i. prehodne matrike, ki verjetnosti neplačila pretvorijo v bonitetne ocene. Na podlagi spremembe bonitetne ocene lahko sklepamo o poslabšanju ali izboljšanju kreditne sposobnosti posamezne stranke. Z uporabo simulacij Monte Carlo lahko pridobimo simulirano porazdelitev stopenj neplačil ter iz nje izpeljemo marsikatero zanimive porazdelitve, na primer pričakovano pogojno verjetnost neplačil ali pa maksimalno možno verjetnost neplačil.

KAZALO

1	UVOD.....	4
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA.....	4
1.2	NAMEN IN CILJI DELA.....	5
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE RAZISKAVE.....	5
1.4	METODOLOGIJA RAZISKOVANJA.....	6
2	BANČNO OKOLJE IN NAGNjenOST K TVEGANJEM.....	7
2.1	BANČNA REGULACIJA IN NADZOR.....	7
2.1.1	<i>Glavne karakteristike bančnih kriz.....</i>	8
2.1.2	<i>Baselski standardi.....</i>	10
2.1.3	<i>Basel II in procikličnost.....</i>	14
2.1.4	<i>Predlog za nadgradnjo Basla II.....</i>	18
2.2	OPREDELITEV TVEGANJ.....	19
2.3	KREDITNO TVEGANJE.....	20
2.4	DEJAVNIKI NASTANKA KREDITNEGA TVEGANJA.....	22
2.4.1	<i>Dejavniki kreditnega tveganja na ravni posamezne banke.....</i>	22
2.4.2	<i>Vpliv makroekonomskih dejavnikov na kreditno tveganje.....</i>	23
2.4.3	<i>Vpliv monetarne politike in rasti obsega kreditiranja na kreditno tveganje.....</i>	25
2.5	UPRAVLJANJE KREDITNEGA TVEGANJA.....	25
3	MODELI KREDITNEGA TVEGANJA BANČNEGA PORTFELJA.....	27
3.1	KREDITNO TVEGANJE BANČNEGA PORTFELJA.....	27
3.1.1	<i>Definicija bančnega portfelja.....</i>	27
3.1.2	<i>Pričakovana in nepričakovana izguba kreditnega portfelja.....</i>	28
3.2	OSNOVNE ZNAČILNOSTI MODELOV.....	29
3.2.1	<i>Metoda neplačila in mark-to-market pristop.....</i>	30
3.2.2	<i>Primerjava enofaktorskih z multifaktorskimi modeli.....</i>	31
3.2.3	<i>Strukturni in reducirani modeli.....</i>	32
3.3	TRADICIONALNI MODELI KREDITNEGA TVEGANJA.....	32
3.4	SODOBNI MODELI KREDITNEGA TVEGANJA BANČNEGA PORTFELJA.....	34
3.4.1	<i>Strukturni modeli.....</i>	34
3.4.2	<i>Ekonometrični modeli.....</i>	37
3.4.3	<i>Aktuarski modeli.....</i>	38
3.4.4	<i>Pomisleki glede uporabe modelov kreditnega tveganja.....</i>	39
4	MULTIFAKTORSKI MODEL.....	40
4.1	POVEZAVA MODELA Z MAKROEKONOMSKIM OKOLJEM.....	40
4.2	STRUKTURA MODELA.....	42
4.2.1	<i>Logistična funkcija.....</i>	43
4.2.2	<i>Prehodne matrike.....</i>	43
4.2.3	<i>Monte Carlo simulacije.....</i>	44
4.3	IZPELJAVA MODELA.....	45
4.3.1	<i>Prvi korak: Logit funkcija.....</i>	45
4.3.2	<i>Drugi korak: Kalibriranje sistema enačb.....</i>	47
4.3.3	<i>Tretji korak: Cholesky dekompozicija.....</i>	49
4.3.4	<i>Četrti korak: Matrike prehodov.....</i>	49
4.3.5	<i>Peti korak: Monte Carlo simulacije in rezultat.....</i>	51
4.4	PRIMERJAVA Z NEKATERIMI SODOBNIMI MODELI.....	52
4.5	PREDNOSTI IN SLABOSTI MODELA.....	55
5	SKLEP.....	57
6	POVZETEK.....	59
7	LITERATURA IN VIRI.....	60
8	SEZNAM SLIK, GRAFOV IN TABEL.....	63

1 UVOD

1.1 Opredelitev problema

Finančno okolje so zadnjih nekaj desetletij zaznamovale velike spremembe kot so globalizacija, naraščajoča konkurenca v domačem in mednarodnem okolju, povečan nadzor, tehnološki premiki, bančna tveganja in krize, nestanovitnost na finančnih trgih, itd. Banke, ki znotraj nekega gospodarskega prostora prevzemajo vlogo finančnega posrednika, so izpostavljene številnim tveganjem, med katerimi so najpomembnejša kreditno, likvidnostno, tržno, operativno in politično. Kreditno tveganje predstavlja največji delež med vsemi tveganji, na njegovo velikost pa vpliva množstvo dejavnikov, kot so makroekonomske, politične in monetarne spremembe ter pomanjkljivi procesi upravljanja ter poslovanja.

Spremembe so se zgodile tudi na področju upravljanja bančnega portfelja, saj so banke prešle iz pasivne na aktivno politiko upravljanja. Banke tako uporabljajo nove mehanizme upravljanja kot npr. listinjenje ali uporaba izvedenih finančnih instrumentov, ki dodatno pomagajo k razpršitvi portfelja ter doseganju potencialno boljše likvidnosti. Oboje ima pomembno vlogo pri zmanjševanju tveganj, a je to dvorezen meč, saj nove vrste finančnih instrumentov hkrati vnašajo vrsto negotovosti v poslovanje. Odločilnega pomena je kvalitetno upravljanje s kreditnim tveganjem ter zavarovanje pred pričakovanimi in nepričakovanimi dogodki. Le tiste banke, ki konstantno upravljajo s svojimi tveganji in se pred njimi zavarujejo, imajo prednost v naraščajoči konkurenci na finančnem trgu.

Pod okriljem regulacije bančnega trga so bili uvedeni sofisticirani načini za določanje kapitalskih standardov ter obvladovanje tveganj, ki naj bi povečali trdnost bančnega sistema ter stabilizirali finančni sistem. Tako je prišlo do določenega poenotenja metod in poleg standardiziranih pristopov je bankam omogočeno uporabljati tudi preverjene interne modele upravljanja kreditnega tveganja. Ti služijo komercialnim bankam za izračune kapitalskih zahtev ter nadzornikom za preverjanje kapitalske ustreznosti bank. Na trgu je bilo predstavljenih precej modelov za obvladovanje kreditnega tveganja bančnega portfelja. Ti ponujajo primerne načine, kako izmeriti kreditno tveganje, oceniti izpostavljenosti, izračunati regulatorni kapital in aktivno upravljati premoženje. Razlikujejo pa se predvsem po uporabljenih metodah modeliranja ter različnih vhodnih podatkih. A glavno vprašanje, na katero poskušajo odgovoriti, je dokaj enotno in preprosto in sicer koliko bančnih posojil se bo v prihodnosti izkazalo kot slaba posojila. Z odgovorom na to vprašanje lahko banke poskušajo zagotoviti dovolj kapitala, ki omogoča, da ostanejo solventne ne glede na prihodnje dogodke. Seveda ni modela, ki bi lahko upošteval vse možnosti za nastanek neplačila. Večina modelov poskuša podati vrednost, koliko bi bilo realno pričakovati, da bo banka izgubila v nekem določenem času v določenih okoliščinah.

1.2 Namen in cilji dela

Namen diplomskega dela je prikazati pomen kreditnega tveganja za bančno poslovanje, vzroke za njegov nastanek, možnosti upravljanja s kreditnim tveganjem ter predstaviti modele kot priložnost za uspešno obvladovanje kreditnega tveganja v bančnem portfelju. Posebna pozornost je namenjena multifaktorskemu modelu, njegovim karakteristikam in metodologiji ter izpeljavi modela. V diplomski nalogi želimo prikazati pomembnost izbora ustreznega modela za upravljanje s kreditnim tveganjem.

Cilj diplomske naloge bo ekonometrični prikaz izračuna verjetnosti neplačil na podlagi več makroekonomskih dejavnikov ter prikaz določitve verjetnosti prehodov komitentov med posameznimi bonitetnimi skupinami. Modeliranje vključuje prepoznavanje, matematični zapis ter izračun ocen vpliva dejavnikov na kreditno tveganje. Baselski standardi pri izračunu zahtevanega (regulatornega) kapitala na ravni posameznega komitenta zahtevajo izračun verjetnosti neplačila, drugih kreditnih dogodkov, kreditne izpostavljenosti ter ocene izgube ob neplačilu, na ravni portfelja pa odvisnost in povezanosti med komitenti. Glavna naloga našega modela bo razvozlati vprašanje, kako modelirati skupno verjetnost neplačil v portfelju.

Postavljena teza diplomske naloge je, da modeli kreditnega tveganja ustvarjajo takšne porazdelitve verjetnosti izgub, da banke lahko ocenijo potreben kapital, ki jim omogoča zavarovanje pred nepričakovanimi kreditnimi dogodki, absorbiranje izgube pri določeni stopnji verjetnosti ter ustvarjanje potrebnih rezerv za nemoteno poslovanje bank in posledično bančnega sistema. Poleg tega morajo modeli kreditnega tveganja ustrezati domačim in mednarodnim bančnim predpisom in zakonodaji ter omogočati uspešno obvladovanje kreditnih tveganj, kar vpliva na stabilnost in donosnost bank.

1.3 Predpostavke in omejitve raziskave

Kar se teoretičnega dela tiče, se v nalogi predpostavlja, da je upravljanje s kreditnim tveganjem bistvena sestavina varnega in skrbnega poslovanja banke. Baselski sporazum predstavlja določeno predpostavko ali celo omejitev modela, saj mora model v celoti zadoščati pogojem Baselskega sporazuma. Implementacija teh standardov lahko predstavlja za banke veliko investicijo ter s tem povezane stroške. A vendar se predpostavlja, da bodo ti stroški pokriti s kapitalskimi prihranki in konkurenčno prednostjo, v kolikor bodo banke upoštevale standarde in uspešno obvladovale svoja tveganja.

V nalogi predpostavljamo, da do neplačila pride, v kolikor obveznosti niso v celoti poravnane do pogodbeno določenega roka. Model kreditnega tveganja bo v nalogi omejen z naslednjimi dejstvi in predpostavkami:

- Metodologija merjenja in obvladovanja tveganj, ki so prikazana v nalogi, naj bi zadostovala smernicam razvoja baselskih standardov natančneje naprednemu pristopu internega ratinga.
- Omejitve modela lahko predstavljajo vhodni podatki, njihova dosegljivost in primernost.

- Za izpeljavo modela je potrebna računalniška in informacijska podpora. Model je licenčen, njegova uporaba je plačljiva, kar uporabniku predstavlja strošek.
- Pogoji za izpeljavo modela je določitev matrike prehodov, ta pa vsebuje bonitetne ocene zunanjih ocenjevalnih agencij, ki jih je potrebno zagotoviti pri modeliranju.
- Model mora biti razumljiv, učinkovit, kalibriran¹ na verjetnost neplačila ter empirično preverljiv.
- Pri pisanju diplomske naloge mi je omejitev predstavljala nedostopnost nekatere literature o izbranem modelu.

1.4 Metodologija raziskovanja

Multifaktoski model kot vhodne podatke vključuje posamezne makroekonomske dejavnike (stopnja inflacije, zaposlenost, rast bruto domačega proizvoda, gibanje obrestnih mer, gibanje deviznih tečajev itd.) in se ukvarja s proučevanjem obnašanja in delovanja teh dejavnikov na kreditno tveganje portfelja. Raziskava je mikroekonomska, saj preučujemo modele tveganja posameznih bank, torej posameznih ekonomskih subjektov in ne nekega narodnogospodarskega agregata, kar bi pomenilo, da je raziskava makroekonomska. Model ugotavlja odvisnosti med ekonomskimi pojavi in vključuje njihovo primerjavo v različnih obdobjih, zato spada med komparativno statične raziskave.

Pri nastajanju diplomske naloge sta vključena dva pristopa k raziskovanju in sicer deskriptivni ter analitični. Deskriptivni pristop je uporabljen pri teoretičnem delu in vsebuje naslednje metode: metodo deskripcije, klasifikacije in komparacije ter metodo kompilacije, kjer se preverja že znana dejstva priznanih avtorjev o obvladovanju tveganj in kapitalskih standardih. Pri analitičnem pristopu so uporabljene tako deduktivne kot analitično induktivne metode. Deduktivna metoda bo uporabljena pri teoretičnem delu naloge, saj gre za sklepanje na podlagi splošnih zaznav oz. teorij. Pri obravnavi modela kreditnega tveganja pa je uporabljena analitična induktivna metoda, saj se ta uporablja v matematičnih ali ekonometričnih modelih, kjer se pri prvih analizirajo deterministične, pri drugih pa stohastične ekonomske spremenljivke (te predstavljajo naključne dogodke, veljajo samo približno in dovoljujejo odstopanja).

¹ Kalibracija ali umerjanje je niz operacij za ugotavljanje razmerja med vrednostmi količin pod določenimi pogoji. Bistvo kalibriranja je prilagoditev nekaterih neopazovanih spremenljivk tako, da se v modelu opazovane spremenljivke ujemajo s preteklimi podatki. Kalibriranje vključuje tudi spreminjanje vrednosti vhodnih spremenljivk, da na koncu ustrezajo danim pogojem in zadostijo kriterijem modela. Namen kalibriranja je oceniti verjetnost in velikost prihodnjih kreditnih izgub.

2 BANČNO OKOLJE IN NAGNJENOST K TVEGANJEM

Bančna dejavnost razvitega sveta je bila v zadnjih 30. letih deležna velikih sprememb. Pred tem obdobjem so banke bile pod strogim nadzorom in delovale v nekonkurenčnem okolju. Obrestne mere so bile umetno nastavljene in banke so dajale posojila le komitentom z najnižjim tveganjem, zato niso imele priložnosti razviti ustreznega obvladovanja tveganj. Obdobje liberalizacije, ki je sledilo, je prineslo deregulacijo bančnega okolja, ki je spodbudila še nadaljnje spremembe. Prišlo je do večje gospodarske negotovosti, nestanovitne obrestne mere so povzročile spremembe dobičkov, sredstev in obveznosti finančnih organizacij. Globalizacija je povezala in odprla finančne trge ter jih s tem izpostavila večjemu številu tveganj. Hiter tehnološki napredek je pustil posledice tudi v bančnem okolju. Kombinacija tehnološkega napredka in globalizacije je poskrbela za vse večjo konkurenco na finančnem in bančnem trgu. Povečana ponudba nebančnih finančnih ustanov, ki ponujajo bančnim podobne storitve, je banke prisilila k spremembam in novim izzivom pri poslovanju. Upravljanje s posojili je dolgo bilo le v domeni bank in zavarovalnic, danes bankam konkurirajo podjetja, ki ponujajo storitve lizinga in faktoringa, rating agencije, razni finančni garanti in množstvo drugih finančnih podjetij, ki ponujajo storitve v poslu kreditiranja.

Smithson (2003, 1-5) je te spremembe, ki so zaznamovale bančno poslovanje od začetka liberalizacije, strnil v tri poglobitve točke: (i) banke so deležne večjih tveganj, saj je portfelj posojil in ostalega kreditnega premoženja koncentriran tako v komitente z dobro kreditno sposobnostjo kot tiste s slabo; (ii) banke zaslužijo nižje donose, saj posojila ne prinašajo dodane vrednosti delničarjem, so le način povezovanja in vzpostavljanja odnosa s klienti, posojila pa so med glavnimi krivci za izgube ter (iii) banke so prešle iz tradicionalnega pristopa kreditiranja na pristop portfelja. Tradicionalen pristop kreditiranja se od sedanjega načina temelječega na principu portfelja razlikuje v strategiji investiranja (iz »ustvariti in držati« na »distribuirati naprej«), lastništvu kreditnih sredstev (nekoč v rokah poslovne enote, danes upravljavcev portfelja) ter v cenitvi izgub (nekoč financirane iz kreditnega volumna, danes tveganju prilagojeno poslovanje). V želji po zmanjšanju negotovosti na trgih ter zagotavljanju boljše kontrole je bila ponovno povečana regulacija. Banke so tako danes najbolj regulirane na nacionalni in nadnacionalni ravni.

2.1 Bančna regulacija in nadzor

Obstaja razlika med pojmom bančna regulacija ter bančni nadzor. Bančna regulacija pomeni reguliranje poslovanja bank (pomemben element regulacije bank je določitev kapitalske ustreznosti), bančni nadzor pa vsebuje preverjanje, spremljanje in izvajanje revizije nad delovanjem bank z namenom, da banke delujejo v skladu z zakonodajo in pravili. Banke so regulirane, da poskrbijo za dobro delovanje gospodarstva in ga oskrbujejo s potrebnimi dobrinami in storitvami predvsem tam, kjer je prisotna asimetričnost informacij in trg ni sposoben sam uravnati ponudbe in povpraševanja. Bančna regulacija in nadzor tako postavljajo pravila igre in nadzorujejo spoštovanje pravil.

Razlog za močno regulacijo je v veliki družbeni škodi, ki bi bila povzročena v primeru

propada banke, da ne govorimo o paniki, motnjah poslovanja, recesiji in podobno. Regulacija poteka na več ravneh poslovanja bank. V literaturi (Van Gestel in Baesens 2009, 52) najdemo te osnovne kategorije bančne regulacije: zavarovanje depozitnih vlog s strani države; nadzor bank in bonitetni nadzor; nadzor upravljanja s tveganji, kapitalske zahteve in obvezne rezerve; zahteve po razkritju s strani bank; varstvo potrošnikov; omejitve konkurence; ločitev poslovnega in investicijskega bančništva. Poleg teh Rochet (2008, 21) kot intervencijo omenja še nujne likvidnostne injekcije s strani centralnih bank, ki delujejo kot posojilodajalec v skrajni sili. Kljub temu bančna regulacija ne more izločiti vseh tveganj, prevzeti jamstva za morebitna neetična obnašanja bank oziroma preprečiti propada bank.

Cilji regulacije in nadzora morajo biti jasno določeni, da preprečijo pretirano regulacijo, saj ta povzroča oportunitetne stroške ter poviša stroške bančnih storitev. Med temeljne cilje regulacije in nadzora spadajo (Beloglavec in Taškar 2009, 57):

- varstvo potrošnikov ter vzdrževanje zaupanja pred tveganjem posamezne banke,
- sistemska stabilnost, varnost in solventnost bank,
- vzdrževanje neokrnjenosti finančnih ustanov in trgov.

Literatura (Bessis 2007, 28-29) navaja tudi dileme regulacije, saj naj bi ta ovirala svobodno konkurenco ter povzročala tehtanja med ex-ante nadzorom tveganj ter zavarovanjem tveganj. Zavarovanje tveganj oz. pasivno ex-post obvladovanje je prav tako potrebno, saj vsega tveganja ni mogoče predvideti. Dilema je v tem, kako »kaznovati« izpostavljanje prevelikim tveganjem ter določiti meje izpostavljenosti. Kot argument proti regulaciji bančnega sektorja se pojavlja tudi kritika umetnih standardov, saj ti naj ne bi mogli posnemati dogajanj na trgu in odražati realnih potreb bančnega kapitala.

2.1.1 Glavne karakteristike bančnih kriz

Potrebo po regulaciji in nadzoru utemeljujejo številne bančne krize. Presenetljivo je dejstvo, da bi med posameznimi bančnimi krizami lahko potegnili veliko paralel. Po letu 1980 je v Združenih državah Amerike (ZDA) izbruhnila finančna kriza, ki je prizadela več držav svetovnega gospodarstva. Vzrok je bil v nenadnem porastu posojil, predvsem za financiranje nakupov nepremičnin, ki pa so bila visoko tvegana. Ob padcu cen nepremičnin so banke utrpeli masovne izgube iz posojil, ki jih je reševala vlada z dajanjem varščin. Tak primer je iz Skandinavije in ZDA, podoben scenarij se je odvijal v Vzhodni Evropi, Rusiji in Latinski Ameriki, le da so tam pred deregulacijo banke bile v državni lasti. Na Japonskem so banke bile do leta 1990 močno regulirane, nato pa je prišlo do liberalizacije, razcveta posojil ter nato insolventnosti ter tudi propada nekaterih bank. Tudi v Vzhodni Aziji (Tajska, Malezija, Indonezija, Filipini, Južna Koreja) je kriza nastala zaradi liberalizacije bančnega trga, neustreznega nadzora bančnega sistema in razcveta dajanja posojil, med katerimi je bilo veliko slabih. (Murphy 2009, 270-277)

Vzroki krize, ki se je v ZDA pojavila leta 2007 ter se nato razširila po svetu, so z vidika upravljanja tveganj bank naslednji (Rotovnik 2009, 30):

- nizka kultura upravljanja tveganj;
- pomanjkanje celovitega pregleda nad lastno izpostavljenostjo tveganjem;
- politika plačevanja in nagrajevanja usmerjena na kratkoročne rezultate zaposlenih, zato

so ti nagnjeni k prevzemanju večjih tveganj;

- podcenjenost tveganj (zaradi kompleksnosti produktov, prezrtih tveganj ali pa precenjenosti zunanjih bonitetnih ocen);
- pomanjkljivo delo nadzornikov: obstoječe nadzorniške smernice niso bile ustrezno implementirane, necelovita obravnava tveganj;
- neustrezna uporaba metodologij Basla II in prekratke časovne vrste podatkov;
- zaostajanje sistemov, politike in tehnologije upravljanja tveganj za razvojem finančnih inovacij.

Poglavitni razlogi za trenutno finančno krizo bi naj izhajali iz globalne makroekonomske politike ter slabega regulativnega okvirja (Wignall et al. 2008, 2). Makroekonomska politika je nedvomno vplivala na veliko ponudbo likvidnosti v gospodarstvih. Dejavniki, kot so nizke obrestne mere (ki so znašale en odstotek v Združenih državah Amerike in nič odstotkov na Japonskem) ter kopičenje rezerv v državnih premoženjskih skladih, so pomagali zapolniti likvidnostni rezervoar. Pritisk je postal tako velik, da je mehurček počil in povzročil posledice tako na trgih nepremičnin kot na razmerjih med dolžniškim in lastniškim kapitalom glede na razmerja med donosom naložb in stroški virov. Regulativni okvir pa je namesto, da bi branil pred krizo, le-to dejansko še poglobil z izvajanjem listinjenja hipotekarnih in zunanje-bilančnih dejavnosti (več v poglavju o procikličnosti).

Medtem ko so se finančne ustanove v preteklih letih soočale s številnimi težavami, glavni vzroki za težave bančništva ostajajo (Baselski odbor za bančni nadzor 2009):

- ohlapni standardi za posojilodajalce in komitente,
- slabo obvladanje tveganja portfelja,
- premalo pozornosti namenjene gospodarskim spremembam, ki pripeljejo do poslabšanja kreditne sposobnosti komitentov.

Temu seznamu lahko dodajamo še slabo kvaliteto kreditnega portfelja bank, visoko koncentracijo kreditov v portfelju (velika izpostavljenost), slab prenos informacij v bankah in na finančnem trgu ter slabo motivacijsko strukturo². Poglavitni vzrok nastanka bančnih kriz pa nekateri avtorji (npr. Rochet 2008, 33) ne vidijo v neprimernem upravljanju z depoziti, slabi regulaciji ali nesposobnosti nadzornikov, temveč v pomanjkanju verodostojnosti (kredibilnosti) ekonomsko-političnih organov. Ekonomsko-politični organi namreč ustvarjajo problem moralnega hazarda, saj jamčijo za plačilno nesposobne banke. Političnega pritiska na bančni nadzor ne gre zmanjšati z uvedbo tržne discipline³, saj je ta učinkovita le brez prisotnosti vladne intervencije. Rešitev bi bila v ponovni vzpostavitvi verodostojnosti, zagotovljeni neodvisnosti in odgovornosti bančnih nadzornikov.

² Motivacijsko strukturo razumemo kot razmerja med delovanjem ljudi, njihovim komuniciranjem ter delovanjem v nekem podjetju ali ustanovi, iz katerih nastane neka struktura potreb in ciljev, ki jih posamezniki želijo zadovoljiti. V primeru slabe motivacijske strukture lahko pride do neustreznega poteka delovnega procesa.

³ Pod slabo tržno disciplino spada t.i. plačilna nedisciplina, ki pomeni zamude pri plačilih (dobavljenega blaga, storitev itd.) ali neplačila med podjetji na trgu. Pred desetletjem izdana direktiva o zamudah pri plačilih v trgovinskih poslih s strani Evropske skupnosti, ni prispevala k bistvenemu izboljšanju plačilne nediscipline. Možnost rešitve vidi Mlinarič (2010) v strokovnem in informacijskem zdravljenju podjetij, ki so zapadla v odvisno neplačilno obnašanje, v vzpostavitvi sistema uspešne preventive in zagotavljanju »zdravljenja« odvisnosti ter v enotnem sistemu zbiranja podatkov o izboljšanju ali poslabšanju plačilne discipline.

2.1.2 Baselski standardi

Zakonodajni okvirji za obvladovanje bančnih tveganj temeljijo na Baselskem sporazumu (angl. Basel Accord), ki ga je izdal Baselski odbor za bančni nadzor (angl. The Basel Committee on Banking Supervision) v sklopu Banke za mednarodne poravnave (angl. Bank of International Settlements, BIS) in pomeni poenotenje bančne regulacije in nadzora na internacionalni ravni med državami, ki so članice BIS.

Obstoječi Baselski sporazum (Basel II) temelji na dogovoru iz leta 1988, imenovanem tudi Basel I, ki je bil preprost model za merjenje kapitala in pokrivanje kreditnega tveganja bank, sprejeli so ga v več kot 100 državah po vsem svetu. Cilj sporazuma je bil omejiti tveganja poslovnih bank in s tem okrepiti finančni sistem. Kljub temu da je sporazum zajemal le kreditna tveganja, je opozarjal banke k obvladovanju tudi ostalih vrst tveganj. Osnovni pristop je bil pripisati vsaki aktivni ali zunajbilančni postavki eno od petih kategorij tveganj, izračunati potreben kapital za vsako postavko glede na tehtano tveganje ter združiti te količine, ki predstavljajo minimalne zahteve po kapitalu. Razporeditev aktivne na omenjene kategorije tveganj temelji na generičnih prilagoditvah in ne na komitentovih finančnih lastnostih ali zgodovinskih podatkih. Tako so vsa posojila nebančnih korporacij dobila utež 100%; posojila zavarovana s hipotekami 50%; terjatve ali poročstva bank, ki so članice OECD (Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj), terjatve ali poročstva z zapadlostjo krajšo od enega leta, tuj javni sektor, ki spada v OECD in gotovina v procesu zbiranja 20%; gotovina, terjatve do domače vlade in centralne banke v domači valuti, terjatve do OECD držav, vlad in centralnih bank in nenazadnje terjatev ali garancij zavarovanih z državnimi obveznicami OECD države 0%. Na nacionalni ravni so se lahko določile uteži 0%, 10%, 20% ali 50% za terjatve do domačega javnega sektorja, izvzemajoč vlado in posojila, ki imajo poročstvo državnih obveznic. Sporazum je vseboval dve vrsti minimalnih kapitalskih zahtev in sicer: temeljni kapital banke poimenovan kapital 1. reda (angl. Tier 1), ki naj bi predstavljal 4% tveganju prilagojene aktivne ter celotni kapital banke, ki ob kapitalu 1. reda vključuje še kapital 2. reda (angl. Tier 2), ki naj bi predstavljal 8% tveganju prilagojene aktivne. Kapital 1. reda je sestavljen iz vplačanega osnovnega kapitala (delnic) in razkritih rezerv, kapital 2. reda pa iz nerazkritih rezerv, rezerv revalorizacije sredstev, drugih kritij in rezerv, hibridnih kapitalskih instrumentov in podrejenih obveznosti. V Tier 2 so banke po pogajanjih lahko vključile tudi 45% nerealiziranega dobička iz vrednostnih papirjev, kar se je izkazalo kritično predvsem za japonske banke, ki so imele velike zaloge vrednostnih papirjev in je vrednost rezerv bila precejšnja. (Tarullo 2008, 55-60)

Sporazum je dobil amandma leta 1996 in bil dopolnjen z tržnimi tveganji, banke pa so dobile priložnost, da same razvijejo metode merjenja tržnih tveganj z uporabo value-at-risk (VaR) modelov. Kljub temu je sporazum bil deležen kritik, saj regulatorni kapital ni najbolje izražal potreb bank za kritje pričakovanih in nepričakovanih kreditnih izgub. Rezervacije so presegale pričakovane izgube v ekspanziji ter bile prenizke med recesijo. Zmanjšalo se je zaupanje v banke, saj te niso bile zmožne pravilno oceniti kreditnega tveganja in ga učinkovito obvladovati, po drugi strani pa je napredek tehnologije omogočil razvoj nadaljnjih modelov za merjenje tveganj. Ker so izkušnje pokazale, da samo upravljanje s kapitalom ne more zagotoviti solventnosti bank in stabilnosti celotnega bančnega sistema, je bil potreben celovitejši pristop (Bessis 2007, 25-27).

Da bi izpopolnili zahteve dogajanj v bančnem sektorju, je Baselski odbor leta 1999 začel z obnovo in revizijo sporazuma z naslednjimi cilji (Oesterreichische Nationalbank 2009):

- regulativne kapitalske zahteve približati dejanskemu tveganju bank;
- uvesti teoretično utemeljene, prilagodljive in izvedljive metode izračuna regulatornega kapitala, ki vzpodbujajo napredno ocenjevanje in kritje vseh bistvenih bančnih tveganj ter
- omogočiti bankam uporabo notranjih metod.

Prenovljeni Baselski standardi t.i. Basel II je bil objavljen leta 2001, implementiran leta 2004, kasneje leta 2005 je izšla še prenovljena različica. Sporazum je bil uzakonjen v okviru evropske kapitalske direktive in bo po uzakonitvi na nacionalni ravni zavezujoč, z možnostjo rahlega poseganja v končno obliko. Ker je izpostavljenost kreditnemu tveganju eden vodilnih virov težav v bankah po vsem svetu, je bilo potrebno preteklo znanje bank in njihovih nadzornikov združiti z novimi potrebami ugotavljanja, merjenja, spremljanja in kontrole kreditnega tveganja ter tudi zagotavljanja ustreznega kapitala bank za pokrivanje potencialnih izgub v primeru realizacije tveganj. Namen novega sporazuma je spodbujanje bančnega nadzora ter dobre prakse upravljanja s kreditnim tveganjem na svetovni ravni. Enotna regulativa na tem področju naj bi povečala stabilnost bančnega sektorja in celotnega finančnega sistema. Vsebinsko Basel II sestavljajo t.i. trije stebri, razdeljeni na minimalne kapitalske zahteve, regulativni nadzor ter tržno disciplino in so opisani v nadaljevanju poglavja (Baselski odbor za bančni nadzor 2006).

Baselski sporazum predpisuje bankam kapital, ki ga morajo imeti na razpolago v primeru izgub ali drugih večjih pretresov. Stopnja najnižje kapitalske ustreznosti ostaja enaka kot v sporazumu Basel I, t.j. 8%. Ob tem se poraja vprašanje, kaj sploh bančni kapital je in kakšna je njegova funkcija. Banke imajo več vrst kapitala (Smithson 2003, 6-8): lastniški (angl. equity), regulatorni (angl. regulatory) ter ekonomski (angl. economic) kapital. Lastniški kapital je težko definirati v praksi, saj je meja med čistimi naložbami delničarjev in ostalimi obveznostmi pogosto zamegljena, a vendar lastniški kapital predstavlja preostalo oz. rezidualno terjatev (angl. residual claim) bančnega denarnega toka. To je zahtevk lastnikov ali delničarjev po tem, ko so bile vse ostale obveznosti podjetja ali ustanove poplačane. Regulatorni kapital je kapital prilagojen tveganju banke ter ustreza kapitalskim zahtevam, njegov namen pa je zagotavljanje zadostnih virov v primeru nastanka nepričakovanih izgub. Ekonomski kapital je statistično merilo sredstev, potrebnih za pokritje nepričakovane izgube v določenem letu (npr. eno leto), z določeno stopnjo verjetnosti (npr. 99.9%) ter je definiran kot višina likvidnih sredstev, ki zagotavljajo preživetje banke v kriznih situacijah. Višina ekonomskega kapitala se določa na podlagi tveganosti sredstev. Če je vrednost ekonomskega kapitala nižja od nepričakovanih izgub, ocenjenih pri določeni ravni zaupanja (npr. 99%), potem banki grozi insolventnost.

Prvi steber Basla II predstavljajo minimalne kapitalske zahteve. Je nadgrajena verzija sporazuma Basel I, ki je vsebinsko obsegal le minimalne kapitalske zahteve in zahteval 8% regulatorni kapital, drugi in tretji steber pa sta noviteta sporazuma Basel II. Minimalne kapitalske zahteve so definirane za kreditno, tržno in operativno tveganj. Izračuna se jih z uporabo pristopa, ki je primeren in zadosten za posamezno banko. Koeficient kapitalske ustreznosti je izračunan na podlagi definicije regulatornega kapitala in tveganju prilagojene aktive. Enako kot v prejšnjem sporazumu tudi tukaj minimalni koeficient kapitalske ustreznosti ne sme biti nižji kot 8%, Tier 2 kapital je omejen na 100% delež kapitala Tier 1. (Oesterreichische Nationalbank 2009)

Pri merjenju in določanju kapitalskih zahtev za kreditno tveganje je možno uporabiti tri pristope (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 26-133), vsaka posamezna banka pa se odloči za pristop, ki je najbolj primeren njeni strukturi in zmožnostim. Ti pristopi so:

- standardiziran (angl. Standardized) pristop,
- osnovni IRB (angl. Foundation Internal Rating Based) pristop in
- napredni IRB (angl. Advanced Internal Rating Based) pristop.

Standardiziran pristop je najenostavnejši in predstavlja nadgradnjo Basla I. Kapitalske zahteve so opredeljene kot zmnožek tveganju prilagojene aktive in koeficienta minimalne kapitalske ustreznosti, ki je predpisan v višini 8%. Tveganju prilagojena aktiva se izračuna z uporabo uteži kreditnega tveganja, kategorijami komitentov oz. terjatev ter uporabo zunanjih bonitetnih ocen kreditnih ustanov (Moody's, S&P, Fitch, itd.). Komitenti niso več obravnavani enako kot v Baslu I (npr. podjetja z utežjo 100%), ampak se uteži prilagajajo glede na bonitetno oceno, s čemer je bila odpravljena ena večjih pomanjkljivosti Basla I. (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 33).

Basel II loči dve vrsti internih metod določanja kreditnega ratinga in sicer osnovni ter napredni IRB pristop. Oba pristopa omogočata lastne izračune tveganosti komitentov, ti pa temeljijo na zgodovinskih podatkih ter lastnih izkušnjah bank. Namen IRB pristopa je napraviti kapitalski sporazum bolj odziven na tveganja, ki so jim banke izpostavljene. Za vsako kategorijo izpostavljenosti IRB pristop opredeli tri elemente: komponente tveganj, funkcijo za pretvorbo ocen komponent tveganja s ponderjem (angl. risk weight functions) ter minimalne zahteve za banko. Pri IRB pristopu je potreben kapital za pokrivanje kreditnega tveganja določen z naslednjimi koraki (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 59):

- določitev kategorij in podrazredov v bančnem portfelju glede na tip izpostavljenosti (država, banke, podjetja, mali komitenti ...);
- določitev verjetnosti neplačila za posamezen bonitetni razred in prilagojeno izpostavljenost v primeru neplačila;
- računanje uteži komponent tveganja in izračun aktive prilagojene tveganju;
- določitev višine potrebnega kapitala za kritje tveganj.

Ob upoštevanju določenih minimalnih pogojev in zahtev glede razkritja, lahko banke, ki so prejele soglasje nadzornikov, uporabljajo svoje lastne notranje izračune komponent tveganja. Med glavne komponente tveganja spadajo:

- verjetnost neplačila (angl. Probability of Default - PD),
- izguba v primeru neplačila (angl. Loss Given Default - LGD),
- izpostavljenost ob neplačilu (angl. Exposure at Default - EAD) in
- dejanska zapadlost (angl. Effective Maturity - M).

Verjetnost neplačila (PD) predstavlja oceno verjetnosti, da komitent ne bo poravnal obveznosti in se ugotavlja na podlagi kvalitativnih (ocena komitenta, lastniška struktura) in kvantitativnih (računovodski izkazi) informacij, časovno obdobje za oceno PD je eno leto. V praksi obstaja več možnih načinov izračunavanja PD: s preštevanjem primerov neplačila v obdobju enega leta, s pomočjo ratingov zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij in matrikami prehodov, s pomočjo kreditnega razmika, z modeli vrednotenja sredstev ali empirično z uporabo zunanjih ponudnikov (Moody's, S&P). Izguba v primeru neplačila

(LGD) je izražena v odstotku od izpostavljenosti za vsako posamezno interno bonitetno oceno. Banka ob nastanku neplačila le redko izgubi celoten znesek izpostavljenosti, saj ji različne oblike zavarovanja posojil omogočajo vsaj delno poplačilo terjatve. LGD se tako izračuna z enačbo ($LGD = 1 - \text{stopnja vračila}$). Stopnja vračila (angl. recovery rate) pa je odvisna od uspešnosti izterjave, višine in oblike zavarovanja itd. Izpostavljenost ob neplačilu (EAD) izraža dejavnik odvisnosti velikosti izgube od zneska izpostavljenosti banke v trenutku neplačila (pri kreditih oz. drugih enostavnih strukturah je to nominalna vrednost kredita). Izračun EAD se opravi z množenjem vsake kreditne obveznosti z ustreznim odstotkom, ki se sklada s posebnostmi vsake posamezne kreditne obveznosti. (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 59-64)

Iz teh opredeljenih kategorij tveganja lahko razporedimo vse izpostavljenosti v kapitalske razrede, na podlagi katerih se izračunajo končne zahteve po minimalnem kapitalu. Z uporabo specifične funkcije t.i. tveganju prilagojene aktive (RWA) povežemo vse komponente ter določimo uteži in minimalno višino potrebnega kapitala. Po metodi standardiziranega pristopa se ta izračuna na naslednji način (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 59-68):

$$\text{kapitalska ustreznost} = \text{izpostavljenost} \times \text{standardne uteži za tveganje} \times 8\% \quad (2.1).$$

Metoda izračuna naprednega IRB pristopa pa se izračuna po naslednjem postopku:

$$\text{kapitalska ustreznost} = \text{izpostavljenost od nastopa neplačila} \times \text{uteži } f(\text{PD}, \text{LGD}, \text{EAD}, \text{M}) \times 8\% \quad (2.2).$$

Banke, ki se odločijo za osnovni IRB pristop, morajo zagotoviti svoje ocene verjetnosti neplačila (PD) ter uporabljati ocene ostalih komponent tveganja, kot bo določil nadzornik. Pri naprednem IRB pristopu se tveganje meri specifično: za ocenjevanje kreditnega tveganja se pri IRB pristopu banke zanašajo na svoje notranje modele, bonitetne ocene ter ocene sposobnosti kreditojemalcev. Pristop je kompleksnejši in je zato primeren za banke z bolj razvitimi sistemi obvladovanja kreditnega tveganja. Centralne banke pa spremljajo banke o kakovosti in zanesljivosti njihovega obvladovanja tveganj ter izračunov predpisanega kapitala. V nasprotju z osnovnim IRB pristopom, morajo banke z naprednim IRB pristopom uporabljati svoje lastne ocene za komponente tveganja PD, LGD, EAD ter M.

Basel II je usmerjen na posebno obravnavo tehnik listinjenja, predvsem zaradi kompleksnosti tega področja ter njegovega naraščajočega pomena. Listinjenje je eden izmed načinov zmanjšanja kreditnega tveganja z uporabo prenosa kreditnega tveganja neke banke na drugo banko ali nebančne ustanove. Na ta način listinjenje zagotavlja boljše razpršitev tveganja in tudi izogibanje kapitalskim zahtevam, ki bi jih morale pokriti zaradi izpostavljenosti različnim tveganjem. Obstaja veliko načinov listinjenja, na finančnem trgu pa se ves čas pojavljajo nove oblike. Zaradi tega je regulacija tega področja tako kompleksna in težko izvedljiva. Basel II tako predlaga določitev kapitalske ustreznosti listinjenja na podlagi ekonomskih značilnosti le tega, raje kot na podlagi gospodarske oblike družbe. Tudi tukaj naj bi pomembno vlogo igrali nadzorniki, ki preko ekonomskih značilnosti transakcij presodijo, ali bo listinjenje predmet ugotavljanja kapitalske ustreznosti ali ne. Izpostavljenost banke tveganju listinjenja se lahko kaže v naslednjih

oblikah: v vrednostnih papirjih zavarovanih s premoženjem, hipotekarno zavarovanih vrednostnih papirjih, likvidnostnih posojilih, obrestnih in valutnih zamenjavah, kreditnih izvedenih finančnih instrumentih ali drugih. Računi rezerv, kot npr. račun zavarovanja z gotovino, bodo prav tako obravnavani kot izpostavljenost listinjenju. (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 120)

Drugi steber Basla II, t.i. regulativni nadzor, predstavlja vzpostavitev ustreznega nadzornega sistema in organov ter izvajanje revizije v bankah z namenom zagotavljanja ustreznosti postopkov obvladovanja tveganj. Ta steber zahteva od bank, da razvijejo svoje lastno obvladovanje tveganj in da le-to presega minimalne zahteve prvega stebra. Baselski odbor je opredelil štiri osnovna načela nadzornega pregleda (Oesterreichische Nationalbank 2006, 8):

- (1) banke morajo imeti izoblikovan postopek za presojo njihove celotne kapitalske ustreznosti glede na njihov profil tveganja in določene strategije za ohranjanje ravni kapitala;
- (2) naloga nadzornikov je nadzor strategij ugotavljanja kapitalske ustreznosti ter nadzor sposobnosti bank pri zagotavljanju skladnosti z regulativnimi razmerji, v primeru nepravilnosti morajo nadzorniki sprejeti dodatne regulativne ukrepe;
- (3) nadzorniki naj od banke pričakujejo poslovanje nad minimalno predpisanimi kapitalskimi zahtevami in imajo možnost od bank zahtevati tudi dodatno povišanje;
- (4) nadzorniki si morajo že v zgodnji fazi prizadevati, da kapital ne bi padel pod minimalno raven, ki je potrebna za obvladovanje tveganj za vsako banko posebej in v nasprotnem primeru zagotoviti sanacijske ukrepe.

Tretji steber t.i. tržna disciplina dopolnjuje prvega in drugega s prizadevanji spodbuditi tržno disciplino ter določiti zahteve po razkritjih. Banke morajo objavljati rezultate izračunavanja tveganj in tudi uporabljeno metodologijo. Tako bo sam trg izbral najboljše metodologije za stabilne kapitalske zahteve v celotnem bančnem sistemu. Poleg objave izračunov in ocen tveganja, zahteva tretji steber od bank tudi objavo metod in predpostavk uporabljenih pri izračunih. Udeleženci na trgu lahko tako prejmejo ključne informacije glede procesov ocene tveganja, kapitala, tveganja izpostavljenosti in kapitalske ustreznosti finančnih ustanov. Banke bi naj imele uradno politiko razkritja, ki ga odobri upravni odbor direktorjev. (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 226-229)

Kot slabosti Basla II nekateri bančniki navajajo, da je predrag, preveč kompleksen in premalo fleksibilen. Po ocenah nekaterih bank bi stroški uveljavitve kapitalskega sporazuma na kratek ali daljši rok lahko izničili ali prekoračili kapitalske prihranke zaradi uporabe sofisticiranih orodij za upravljanje tveganj. Stroške uveljavitve Baselskih načel pa morajo prevzeti tudi regulatorji in nadzorniki. A vendar je treba iz preteklih izkušenj razumeti, da so stroški težav bank, bančnih kriz in neustreznega obvladovanja tveganj lahko še dosti višji. (Tarullo 2008, 167)

2.1.3 Basel II in procikličnost

Ena izmed kritik Baselskega sporazuma je procikličnost kapitalskih zahtev. Procikličnost se nanaša na pretirano povečanje cikličnih teženj, gospodarskih ali finančnih, ter se kaže predvsem na dva načina: kot povečana posojilna dejavnost banke v času ekspanzije ter

obratno ali kot sprememba kakovosti posojil v gospodarskem ciklu (zamude, rezervacije, odpisi so praviloma nizki v ekspanziji in se izrazito povečajo v času recesije). Banke v času ekspanzije prevzemajo bistveno večja tveganja od izkazanih, ki se eventualno kot izgube izkažejo ob prehodu v obdobje gospodarskega zastoja. Vzroke za intenzivnejša nihanja gospodarskega cikla lahko najdemo zaradi prepletanja naslednjih dejavnikov (Košak 2009, 34):

- Asimetričnost informacij med banko in komitenti: v obdobju ekspanzije je lažje priti do posojil, saj je ponudba velika, obratno se v recesiji vrednost zastavljenega premoženja znižuje in je težje dobiti posojila (zlasti za tiste komitente, ki so bolj občutljivi na asimetričnost informacij (npr. nimajo ratingov, mala podjetja ...)).
- Nihanje kvalitete bančnih bilanc: v ekspanziji naraščajo vrednosti finančnih sredstev, vrednostnih papirjev in nepremičnin, kar na podlagi računovodskih pravil povečuje poslovni rezultat banke in jo spodbuja k večjemu kreditiranju ter obratno v recesiji.
- Inovativni finančni instrumenti: v obdobju razcveta se uvaja strukturirane kreditne instrumente, pod domnevo razpršitve tveganj, a vendar se v obdobju gospodarske negotovosti ti instrumenti lahko izkažejo za neučinkovite.

V nadaljevanju so predstavljena tri področja, ki jih literatura navaja kot slabosti Baselskega sporazuma II, saj naj bi ojačale procikličnost. To so povečana občutljivost na tveganja, uporaba zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij ter interno upravljanje s tveganji in čredno vedenje.

2.1.3.1 Kapitalska regulativa kot dejavnik procikličnosti

Kapitalske zahteve so bolj občutljive na spremembe bančnih tveganj zaradi ciklične narave novega kapitalskega sporazuma. Basel II je bolj v skladu s cikličnim spreminjanjem, kot je to veljalo za pretekli sporazum, saj narekuje, da morajo banke povečati svoj kapitalski delež, ko se soočajo z večjim tveganjem. Ocenjena so višja tveganja, kar zahteva višje kapitalske zahteve, zato banke pospešeno oblikujejo rezervacije za slabe terjatve ali so jih prisiljene odpisati. Sredstva za rezervacije banke ponavadi črpajo iz akumuliranih sredstev v ekspanziji, v kolikor ta ne zadoščajo, morajo banke povečati svojo kapitalsko bazo ali zmanjšati obseg aktivnosti. Zaradi težke dostopnosti do novega kapitala med recesijo se morajo banke pogosto odločiti za zadnjo varianto ter zmanjšajo svojo kreditno aktivnost. Posledice so lahko zmanjšan obseg investicij v gospodarstvu ter poslabšanje makroekonomske aktivnosti, kar še poglobi gospodarsko recesijo ter stopnjuje ciklično gibanje, od tod tudi ime procikličnost. (Tarullo 2008, 179)

Pri uporabi standardiziranega pristopa se uporabljajo uteži tveganja, ki jih določajo bonitetne agencije, te pa delujejo prociklično, kot opisano v naslednjem podpoglavju (poglavje 2.1.3.2). Kar se tiče uporabe IRB pristopa je potrebno upoštevati tri elemente, ki lahko povečajo procikličnost (Ozdemir in Miu 2008, 281):

- bančna posojila imajo naravno težnjo k procikličnosti in zato obstaja večja verjetnost, da banke izberejo prociklične modele kot pa nevtralne ali kontraciklične;
- procikličnost je lastnost tržno občutljivih ocen tveganja ter
- uteži tveganja za različne kategorije posojilojemalcev so odvisne od verjetnosti neplačila, ki pa ima ciklične tendence.

Verjetnost neplačila se spreminja v času – v ekspanziji ima tendenco zmanjševanja, kar privede do nižjih kapitalskih zahtev za banke, te pa zato lahko več posojajo. Obratno je v času recesije, kjer večja verjetnost neplačil poveča kapitalske zahteve, kar je drago za banke ter poveča njihove stroške, zato banke posojajo manj in s tem še poslabšujejo recesijo. Rezultat so lahko resne likvidnostne in kreditne težave v recesiji, ki vplivajo tudi na makroekonomsko in bančno stabilnost.

2.1.3.2 Uporaba zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij

Naloga bonitetnih ocenjevalnih agencij je analizirati kreditno sposobnost posojilojemalcev in podati neodvisne ocene, ki lahko služijo kot ocena kreditnega tveganja za banko ali drugo pravno osebo. Pretekle izkušnje kažejo, da opredelitve zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij (v nadaljevanju agencij) glede verjetnosti neplačila morda niso vedno ustrezne. Prvi problem izhaja iz težav pri neodvisnem pridobivanju informacij, saj dogajanjem na trgu agencije sledijo le paralelno. Posledica takšnega ravnanja je izboljšanje bonitetnih ocen v razcvetu ter upad v času recesije, kar povzroči nihanja na kreditnih trgih ter pospeši finančno krizo. Za odpravo teh težav je Baselski odbor predlagal dopolnitev ocen zasebnih agencij z ocenami nacionalnih agencij in ustanov za izvozna posojila. Vendar je tudi tukaj prisotna kritika procikličnosti, saj tudi te ustanove izdajajo prociklične ocene. Drugi problem, ki ga navaja literatura, izhaja iz konflikta interesov, saj je agencija ponavadi plačana od pravne osebe (npr. izdajatelja vrednostnih papirjev), ki želi pridobiti bonitetno oceno. V tem primeru se pojavi vprašanje pravilnosti in korektnosti ocene, saj bi izdajatelj lahko izvajal pritiske na zvišanje bonitetne ocene, agencija pa želi obdržati kliente. Pod to točko spada tudi večja naklonjenost agencijam, ki dajejo višje bonitetne ocene. Regulatorne oblasti se zavedajo tega problema in poskušajo zajeziiti takšno prakso s predpisi (npr. Basel II navaja, katera bonitetna ocena je primerna, kadar so ocene agencij med seboj različne). Tretjo težavo predstavlja težaven vstop novih ocenjevalnih agencij na tržišče, saj največje agencije (kot sta Moody's in Standard & Poor's) tvorijo oligopol, ki preprečuje vstop novim agencijam. To ojača položaj trenutnih agencij in jim da možnost izdajanja popačenih ocen. Zato je ključno izvajanje eksterne kontrole nad agencijami, hkrati pa Basel II določa regulativne zahteve in pravila, ki jih agencija mora izpolnjevati. (Van Gestel in Baesens 2009, 154)

Kapitalski sporazum določa, da so nacionalni nadzorniki odgovorni za odločanje o tem ali je agencija primerna za zagotavljanje bonitetnih ocen komitentov ter izpolnjuje naslednja merila (Baselski odbor za bančni nadzor 2006, 27-29): Agencija mora izpolnjevati kriterij objektivnosti za vsak tržni segment. Metodologija mora odsevati pretekle izkušnje in obsegati vsaj eno časovno vrsto podatkov. Delo agencije mora biti neodvisno, torej ne sme biti pod političnimi, ekonomskimi ali drugimi vplivi. Prav tako ne sme biti pod vplivom drugih dejavnosti agencije ali lastnikov (delničarjev) agencije. Storitve agencije morajo biti transparentne in dostopne domačim in tujim strankam z nespremenjenimi pogoji.

Agencija mora razkriti določene informacije, kot so uporabljena metodologija, opredelitev neplačila, pomen vsake bonitetne ocene, dejanske stopnje neplačil za vsako kategorijo, prehode ocen skozi čas. Agencija mora imeti zadostne resurse za pridobitev kakovostnih bonitetnih ocen, tako kvantitativno kot kvalitativno. Kreditni analitiki morajo biti specializirani ter zelo dobro poznati posamezne sektorje, agencija pa mora biti v stalnem

stiku z menedžmentom ocenjevanih podjetij ali ustanov. Kredibilnost agencije izhaja iz doslednega upoštevanja vseh zgoraj naštetih kriterijev in se kaže v zaupanju in pripadnosti neodvisnih strank glede bonitetnih ocen agencije.

2.1.3.3 Interno upravljanje s tveganji in čredno vedenje bank

Procikličnost povzroča način bančnega upravljanja s tveganji, predvsem pri uporabi IRB pristopa, ko banke implementirajo različne interne modele. Literatura (Tarullo 2008, 249) pa navaja še medsebojno povezanost med bankami oz. čredno obnašanje, kar vpliva na cene in povečuje nestanovitnost. Banke so namreč nagnjene k nakupom in prodajam sredstev ob istem času, zato v primeru ko poskušajo prodati ista sredstva in obstaja le malo kupcev, to lahko povzroči padec cen in poveča nestanovitnost. Ob padcu cen bodo banke zaradi zagotavljanja likvidnosti poskušale prodati druga sredstva, ki niso povezana oz. korelirana s prvim. To bo povzročilo nestabilnost in korelacijo teh sredstev, ustvarilo ponavljajoče kroge prodaj in nakupov med uporabniki podobnih modelov ter okrepilo procikličnost teh naložb.

2.1.3.4 Možni ukrepi proti procikličnosti

Kot ukrep proti procikličnosti morajo banke izvajati t.i. stres teste oz. teste občutljivosti na izjemne situacije. Ti služijo kot podlaga za odločanje o višini kapitalskih rezerv nad regulatornim minimumom. Z njimi naj bi banke ocenile, koliko se bodo kapitalske zahteve povečale, če bi se uresničil scenarij zamišljenega stres testa, pri tem pa morajo upoštevati scenarij vsaj zmerne recesije. Kapitalske rezerve, izračunane na podlagi stres testov, naj bi zagotavljale poslovanje po tretjem načelu regulativnega nadzora in sicer poslovanje nad regulatornim kapitalskim minimumom. (Kovač 2003, 5)

Bančni nadzorniki pa lahko na podlagi stres testov zahtevajo ali zmanjšanje tveganja ali pa povečanje kapitalskih rezerv v primerih zaznave večjih tveganj. Hkrati naj bi nadzorniki spodbujali k uporabi modelov, ki so bolj stabilni oz. na podlagi katerih se izračunane kapitalske zahteve ne spreminjajo preveč glede na recesijo ali spremenjene ekonomske razmere. Uporaba pristopa temelječega na internih ratingih (IRB) naj bi se namreč precej različno odzivala na ekonomske cikle. (Ozdemir in Miu 2008, 294)

Košak (2009, 35-36) navaja nekatere pogoje, ki bi naj bili izpolnjeni, da Basel II ne bi deloval prociklično:

- posojilna dejavnost bank bi morala, namesto z dejavniki ponudbe, biti določena zgolj z dejavniki povpraševanja;
- kapitalske zahteve bi morale biti manj restriktivne v obdobju gospodarskega ohlajanja in ne preveč ohlapne v času ekspanzije;
- ponudba posojil bi morala biti določena brez vpliva regulativnih dejavnikov;
- banke bi morale biti sposobne zbrati dovolj kapitala po enaki ceni in komitenti bi naj imeli dostop do nebančnega financiranja ne glede na obdobje gospodarskega cikla.

Ben S. Bernanke (2009), predsednik Ameriške centralne banke, je v svojem govoru o

trenutni bančni krizi in odzivu politike dejal, da bi čezmerno procikličnost v finančnem sistemu in gospodarstvu bilo moč omejiti z ponovno revizijo kapitalskih predpisov, računovodskih pravil in drugih vidikov regulativnega režima.

2.1.4 Predlog za nadgradnjo Basla II

V obdobju finančne krize se je izkazalo, da standardi, določeni s Baslom II, niso uspeli omejiti tveganj, ki so jim banke bile izpostavljene. Izkazalo se je, da so se vprašljivo izkazale ocene zunanjih bonitetnih agencij, ki so podlaga za standardiziran pristop ter nekatere druge interne modele kreditnega tveganja. Listinjenje se je pokazalo kot vzrok velikih odpisov in težav bank. Modeli, ki so bili predstavljeni kot novost naprednega pristopa, pa so se izkazali kot neučinkoviti v obdobjih velikih nihanj na finančnih trgih. Nadzorniki naj bi zagovarjali napačne paradigme, da so prekoračitve naključne, da se sistem sam vrača v ravnovesje in so premalo zajezili kreditno ekspanzijo. Potrebno bi bilo tudi bolje upravljati z likvidnostnimi težavami, v katerih so se znašle banke. Baselski odbor za bančni nadzor je tako konec leta 2008 napovedal smernice, januarja 2009 pa izdal prvi posvetovalni dokument o nadgradnji obstoječega kapitalskega sporazuma. Predlog za nadgradnjo Basla II je izšel v juliju 2009, namen nadgradnje obstoječega sporazuma je odpraviti pomanjkljivosti, ki so se pokazale v prvi finančni krizi po njihovi uveljavitvi. Kljub temu se poraja vprašanje ali so standardi sposobni dejansko zajeti vse oblike tveganj in izpostavljenosti na globalnih trgih. (Šturm 2009, 17-18)

Predlog vsebuje nadgradnjo v vseh treh stebrih Basla II (Baselski odbor za bančni nadzor 2009). V prvem stebru (minimalne kapitalske zahteve) so predlagane spremembe listinjenja. Banke, ki uporabljajo standardiziran ali IRB pristop, bodo morale uporabljati višje uteži tveganja izpostavljenosti pri relistinjenju (relistinjeni so tisti listinjeni instrumenti, katerih osnovno premoženje temelji na drugih listinjenih instrumentih), zato bodo morale držati več kapitala za pokrivanje tveganj, če bodo želele investirati v te instrumente. Bankam ne bo dovoljeno uporabljati bonitetnih ocen za izpostavljenosti, za katere so same dodelila jamstva, imeti pa bodo morale strožje kreditne analize za zunanje bonitetne ocene izpostavljenosti listinjenja. S tem bi odpravili prednostno obravnavo z listinjenjem povezanih transakcij v primerjavi z drugimi bančnimi instrumenti podobne tveganosti.

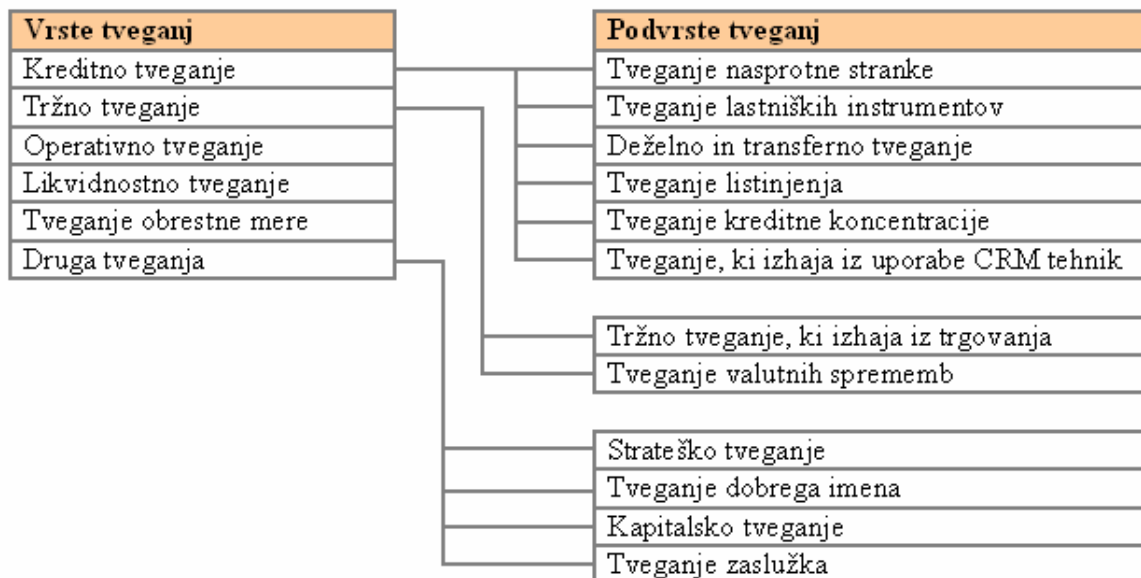
V drugem stebru (regulativni nadzor) je predlagana nadgradnja z namenom odprave pomanjkljivosti, ki so se v času finančne krize pojavile na področju upravljanja s tveganji ter za boljše prepoznavanje in upravljanje tveganj v prihodnosti. Banke morajo z notranjim procesom ocenjevanja kapitalske ustreznosti (angl. internal capital adequacy assessment process oz. ICAAP) pripraviti ustrezno raven kapitala za podporo upravljanju s tveganji, naloga nadzornikov pa je ovrednotenje ustreznosti izdelanih ocen ter po potrebi izvajanje ukrepov. Poseben pomen pri definiranju ustreznega kapitala ima izvajanje stres testov (angl. stress testing), ki pripravijo banke na krizna obdobja. V ta steber spada tudi zajezitev tveganj za zunajbilančne izpostavljenosti ter instrumente listinjenja, obvladovanje tveganja koncentracije, uskladitev odškodninske prakse, zagotavljanje spodbude za boljše obvladovanje tveganj in donosov na dolgi rok ter vzpodbujanje bank k oblikovanju dodatnih kapitalskih rezerv že v času ekspanzije. Za banke in nadzornike se pričakuje, da bodo takoj pričeli uresničevati smernice nadgradnje drugega stebra.

Naloga tretjega stebra Baselskega sporazuma (tržna disciplina) je izboljšati razkritja javnih informacij, ki komitentom omogočajo jasen vpogled v bančno poslovanje. Z nadgradnjo tretjega stebra želi Baselski odbor, s priporočili Odbora za finančno stabilnost (Financial Stability Board), dodatno pooprstiti postopke razkritja predvsem na področjih listinjenja ter relistinjenja. Od bank se pričakuje, da zahteve tretjega stebra nadgradijo do konca leta 2010.

2.2 Opredelitev tveganj

Tveganje je prisotno v vsaki gospodarski panogi, opredelimo ga kot negotovost o prihodnjih dogodkih, saj v trenutku odločanja nimamo vseh informacij o gospodarskih gibanjih. Poslovanje vsakršne ustanove nosi s seboj določena tveganja. Tveganja v poslovanju bank so v primerjavi z drugimi panogami veliko bolj medsebojno prepletena, soodvisna in specifična. Tveganje je tudi porazdelitev nepričakovanih rezultatov investiranja, ki nastanejo zaradi gibanja finančnih spremenljivk, vsak odmik od pričakovanega gibanja pa prinaša določeno tveganje. Obvladovanje tveganj spada med najpomembnejše cilje bank in je eden izmed ukrepov za doseganje večje učinkovitosti in konkurenčnosti banke. Poslovanje mora biti usklajeno s tveganostjo, kar pomeni, da z rastjo prodaje storitev banka povečuje tveganja ter mora najti ustrezno razmerje med tveganjem in donosnostjo. Identificiranje tveganj, vzrokov in njihovo obvladovanje, so ključni dejavniki za uspešno poslovanje bank in njihovo konkurenčnost v finančnem okolju.

Prikaz 1: Klasifikacija tveganj



Vir: Oesterreichische Nationalbank 2006.

V literaturi najdemo več klasifikacij tveganj, najpomembnejša so predstavljena v zgornjem prikazu (Volksbank 2007):

- Likvidnostno tveganje nastane, kadar banka ne more ustvariti dovolj denarnega pritoka za pokrivanje denarnih odtokov. Banke so posebej občutljive, saj potrebujejo likvidnost v

primerih dvigov depozitov ali odplačilu ostalih obveznosti.

- Tržno tveganje nastane zaradi neugodne spremembe ene ali več tržnih spremenljivk, npr. spremembe cene, obrestne mere ali deviznega tečaja. Tržno tveganje lahko razdelimo na pozicijsko, obrestno in devizno tveganje. Pozicijsko tveganje nastane zaradi nestanovitnih tržnih cen kot so spremembe cen obveznic, delnic, blaga ali izvedenih finančnih instrumentov. Obrestno tveganje nastane zaradi sprememb oz. gibanja obrestne mere, kar posredno vpliva na prihodke in odhodke banke. Tveganje deviznega tečaja oz. valutno tveganje nastane zaradi nihanj in sprememb deviznega tečaja.
- Operativno tveganje nastane zaradi dogajanj v notranji in zunanji sferi banke. Znotraj banke se kaže kot neustrezno ali nepravilno izvajanje notranjih procesov, nepravilno ravnanje ljudi ter neustrezno ali nepravilno delovanje sistemov. Zunanji dejavniki so izredni dogodki, nesreče ali kriminal. Med operativno tveganje sodita pravno in IT tveganje, prvo zaradi nepravilnega izvajanja zakonskih procesov, drugo pa zaradi neustrezne informacijske tehnologije.
- Politično tveganje je nihanje vrednosti banke, zaradi delovanja domače ali tuje vlade. Domača vlada na to vpliva z uvedbo dodanih regulacij, na tujem pa je problem predvsem v posojanju državam v razvoju, brez stabilnega gospodarstva ali pravnega sistema. Zgodi se redko, vendar vlada lahko odkloni poplačilo dolga, razglasi moratorij in se nato poskuša ponovno pogajati za bolj ugodne pogoje pri zunanjih posojilodajalcih.
- Kreditno tveganje bo predstavljeno v naslednjem poglavju 2.3. Po podatkih Banke za mednarodne poravnave (BIS) največ problemov izhaja iz kreditnega tveganja (50-60%), sledijo operativna (30-40%), tržna 10% ter nato druga tveganja.

2.3 Kreditno tveganje

Med vsemi tveganji, ki lahko prizadenejo finančno ustanovo, sega kreditno tveganje zaradi posojil najdlje v zgodovino (po nekaterih navedbah v leto 1800 pr. n. št.). Večina osnovnih značilnosti posojil kot tudi element negotovosti, so se obdržali do danes. Posojilna dejavnost, kot jo poznamo danes, pa se je razvila z razvojem bank nekje sedemsto let nazaj. Še nekaj dekad nazaj je v primeru neplačila posojilojemalca, posojilodajalec nosil vso odgovornost za prevzem dolga (za posojilodajalca je bilo naplačilo strošek poslovanja), danes se kreditno tveganje nadzoruje, upravlja in preprečuje, z njim pa se tudi trguje.

Potrebno je razlikovati kreditno tveganje bančnega portfelja od kreditnega tveganja trgovalnega portfelja (angl. trading portfolio). Do kreditnega tveganja bančnega portfelja pride zaradi različnih vrst neplačil, ki lahko v primeru pomembnih strank privedejo do velikih izgub ali plačilne nesposobnosti. Kreditno tveganje trgovalnega portfelja se razlikuje od bančnega v tem, da kapitalski trgi merijo kreditno tveganje izdajateljev in posojilojemalcev v cenah, preko ocen bonitetnih agencij ali glede na vrednosti njihovih vrednostnih papirjev, kreditno tveganje pa je vidno tudi preko kreditnih razponov (angl. credit spreads). Kreditni razpon je razlika med donosnostmi različnih kakovostno ocenjenih finančnih instrumentov iste valute ter podobne ročnosti in trajanja, torej je razlika med visoko in nizko donosnimi finančnimi instrumenti. Na ta način se kaže dodatna donosnost vlagateljev. Za finančne instrumente z višjim kreditnim tveganjem obstaja večja verjetnost, da njihovi izdajatelji ne bodo sposobni povrniti svojega dolga in obratno (Bessis 2007, 13-14).

Kreditno tveganje se nanaša na negativne posledice, ki povzročajo izgubo, vendar obstaja več vrst izpostavljenosti, ki privedejo do tega. Kreditno tveganje je zato najbolje opisati kot vrste tveganj, ki so prikazane v razpredelnici (Prikaz 1) ter opisane v nadaljevanju:

(1) Tveganje nasprotne stranke (angl. counterparty risk) pomeni, da komitent ne bo izpolnil svojih obveznosti do banke v dogovorjenem roku. Vzroki za neplačila so lahko: zamuda pri plačilu obveznosti, prestrukturiranje obveznosti dolga zaradi poslabšanja kreditne sposobnosti posojilojemalca ali stečaj. Zamude pri plačilu in prestrukturiranje obveznosti dolga ne pomenijo nujno neplačila. Baselski dokumenti določajo, da do neplačila s strani komitenta pride, ko se zgodi eden ali oba od sledečih dogodkov: v primeru ko banka sumi, da obstaja verjetnost, da komitent ne bo poravnal v celoti svojih obveznosti do bančne skupine, ne da bi banka uporabila postopke za poplačilo (kot npr. unovčenje zavarovanja) ter v primeru, če komitent zamuja s plačilom kreditne obveznosti do bančne skupine več kot 90 dni. (Bessis 2007, 13-14)

(2) Delniško tveganje oz. tveganje udeležbe (angl. participation risk) pomeni nevarnost padca kreditne sposobnosti izdajatelja obveznice ali vrednostnega papirja. Takšno poslabšanje ne pomeni nujno izgube, ampak povečanje verjetnosti neplačila. Poslabšanje kreditne sposobnosti se ponavadi ne materializira v izgubo, saj višje tveganje na trgu sproži premik zahtevane donosnosti navzgor in sproži upad vrednosti (Bessis 2007, 13-14).

(3) Tveganje listinjenja ali sekuritizacije (angl. securitization risk) je eno izmed najhitreje rastočih finančnih dejavnosti v svetu. Obstaja več vrst listinjenja, a v osnovi to pomeni prenos kreditnega tveganja na investitorja listinjenega vrednostnega papirja (Kovač 2003, 6). Listinjenje poteka tako, da banke na osnovi posojil v svoji aktivni izdajo vrednostne papirje. Kupci le teh pa morajo imeti zaupanje v kvaliteto posojil, čeprav veljajo te naložbe za precej varne, saj zanje jamči banka, ki je v prvi vrsti odobrila posojila in na podlagi njih izdala vrednostne papirje. Listinjenje pa lahko uporabljajo tudi podjetja, ki na podlagi izdanih vrednostnih papirjev pridobijo sredstva ali poplačajo dolgove.

(4) Tveganje kreditne koncentracije (angl. credit concentration) lahko povzroči velike izpostavljenosti do skupine povezanih strank. Te skupine se nanašajo na podjetja, ki so pravno ali ekonomsko povezana na tak način, da v kolikor bi posamezni posojilojemalec zašel v finančne težave, bi v podobne težave zašla večina povezanih posojilojemalcev. Kreditna koncentracija vsebuje tudi izpostavljenosti do skupine posojilojemalcev, katerih verjetnost neplačila je odvisna od istih elementov npr. posojila strankam, katerih finančna moč je odvisna od istega izdelka, storitve ali regije. Tveganje kreditne koncentracije se kaže v oblikah izpostavljenosti do (Oesterreichische Nationalbank 2006, 43):

- posameznega komitenta ali skupine povezanih komitentov;
- komitentov iz istega sektorja ali geografske regije;
- komitentov, ki imajo dejavnost vezano na isto blago ter kot
- posredna kreditna izpostavljenost, ki izvira iz prejetega zavarovanja.

Tveganje najpogosteje nastane takrat, kadar se določen sektor industrije dobro in hitro razvija, banka pa optimistično preceni obete ter vidi priložnost nadpovprečnega zaslужka ali razširitve sektorja (Baselski odbor za bančni nadzor 2000, 22-26). Banka mora imeti ustrezno politiko in procedure za prepoznavo ter obvladovanje tega tveganja. Izpostavljenost se omejuje s t.i. limiti velike izpostavljenosti, ki se običajno vežejo na

kapital ali bilančno vsoto. Kreditno tveganje koncentracije spada v drugi steber oz. regulativni nadzor Baselskega sporazuma, nadzorniki pa so tisti, ki ugotavljajo bodisi prekomerno izpostavljenost ali neustrezno obvladovanje. (Kovač 2003, 5)

(5) Tveganje zaradi uporabe tehnik za ublažitev tveganja t.i. CRM (angl. Credit Risk Mitigation) tehnik, ki spadajo med ex-post metode za obvladovanje tveganj. Tveganje pri uporabi teh tehnik ne nastane zaradi poslabšanja bonitete nasprotne stranke, ampak zaradi nezadostne sposobnosti realizirati sprejeta zavarovanja. To je lahko posledica možnosti, da pravni mehanizem, s katerim je bilo zavarovanje zastavljeno ali preneseno, ne zagotavlja banki pravice do unovčenja ali zasega zavarovanja. Med CRM tehnike spadajo:

- zavarovanja z zastavo premoženja (angl. collateral),
- garancije (angl. guarantees) ter kreditni derivati (angl. credit derivatives),
- bilančno pobotanje obveznosti in terjatev do iste stranke (angl. on-balance sheet netting).

2.4 Dejavniki nastanka kreditnega tveganja

Če želimo upravljati s kreditnim tveganjem moramo poznati ključne dejavnike, ki povzročajo tveganje določene pozicije ali portfelja. Ti dejavniki pogosto predstavljajo vhodne podatke v modelih kreditnega tveganja bančnega portfelja, ki bodo obravnavani v naslednjih poglavjih. Poleg spodaj naštetih dejavnikov pa na obseg kreditnega tveganja vplivajo še spremembe ekonomske politike, politične spremembe ter cilji vladajočih političnih strank.

2.4.1 Dejavniki kreditnega tveganja na ravni posamezne banke

Baselski odbor za bančni nadzor (2000, 22-26) trdi, da je velik del bančnih težav moč pojasniti s pomanjkljivim menedžmentom kreditnega tveganja. Kreditne izgube v bančnem sistemu običajno odražajo hkratne težave na več področjih kot so kreditne koncentracije in nezadostna skrbnost ter nadzor. Slab proces kreditiranja lahko nastane zaradi nepravilne bonitetne ocene, pomanjkljive dolžnosti skrbnosti, subjektivnega odločanja, neučinkovite revizije postopka kredita, slabega spremljanja posojilojemalcev in poroštva, goljufij, določanja cen brez ocen tveganja, posojanja brez zastave nefinančnih sredstev, neupoštevanja gospodarskih ciklov pri posojanju, pomanjkljive obravnave črnih scenarijev itd.

Kreditno tveganje lahko nastane zaradi pomanjkanja informacij med posojilodajalcem in posojilojemalcem. Literatura navaja določene koncepte obnašanja, ki so lahko izvor tveganj. To so asimetričnost informacij, moralni hazard in negativna selekcija, njihovo zmanjšanje pa poveča uspešnost vračila posojil in zmanjša kreditno tveganje. Asimetričnost informacij pomeni, da imajo posojilodajalci manj informacij o investiranju in ostalih aktivnostih, ki jih bo izvajal posojilojemalec s posojilom. Negativna selekcija (angl. adverse selection) je problematična, saj posojila potrebujejo ravno tisti posojilojemalci, za katere je bolj verjetno, da le tega ne bodo vrnili. Ali pa bodo tisti, ki pričakujejo višje donose, vlagali v bolj rizične posle in v primeru neuspeha posojila ne

bodo mogli vrniti. To imenujemo moralni hazard. (Beloglavec in Taškar 2009, 57)

Fernández (2000, 9) navaja tudi premajhno razpršitev portfelja, ki lahko povzroči bolj tvegan in neučinkovit portfelj. Večje in bolj učinkovite banke imajo več možnosti za diverzifikacijo portfelja, medtem ko imajo manjše banke manj možnosti in morajo vlagati tudi v bolj tvegane naložbe, da si zagotovijo svoj profit.

2.4.2 Vpliv makroekonomskih dejavnikov na kreditno tveganje

Izpostavljenost makroekonomskim dejavnikom tveganja povzroča sistemska tveganja bančnega sektorja in se kaže predvsem v obliki količine slabih posojil v celotnem portfelju posojil. Na podlagi razpoložljivih podatkov raziskovalci testirajo vplive makroekonomskih spremenljivk na slaba posojila s kazalniki kot so: kazalniki domače gospodarske aktivnosti (rast BDP, investicijski izdatki), kazalniki zunanjega gospodarskega okolja (izvoz, uvoz), različni kazalniki cen (indeks cen življenjskih potrebščin, cene nepremičnin, pogoji menjave, menjalni tečaji) ter monetarne spremenljivke (denarni agregati, obrestne mere, posojila gospodarstvu in gospodinjstvom). Festić in Bekö (2008, 120), Festić in Repina (2010, 56) ter Festić et al. (2009, 202) prikazujejo sledeče možne vplive posameznih makroekonomskih spremenljivk na količino slabih posojil v portfelju:

- (1) Pritok kapitala in plačilna bilanca: neposredne tuje investicije in priliv tujega kapitala potencialno povečujeta obseg domačega kreditiranja (t.j. kreditno ekspanzijo). V primeru padca domače obrestne mere, deprecijacije valute ali zmanjšanja zaupanja v gospodarstvo, lahko pride do umika depozitov in odlivov špekulativnega kapitala, kar poslabša likvidnost bančnega sektorja.
- (2) Nominalni tečaj, neto tuja aktiva: do kreditnega tveganja zaradi sprememb menjalnega tečaja lahko pride, kadar si banke sposojajo v tuji valuti in posojajo v domači. Zaradi deprecijacije domače valute se poveča breme dolga, ki poslabša kreditno-vračilno sposobnost zasebnega sektorja. V tem primeru pride do zmanjšanja donosa ter povečanja slabih posojil.
- (3) Realni efektivni tečaj, neto tuja aktiva: apreciacija realnega menjalnega tečaja (ki lahko nastane zaradi rasti izvoza, rasti neto tuje aktive itd.) zmanjša konkurenčnost, spremeni pogoje menjave ter na ta način direktno vpliva na poslabšanje kvalitete posojil (saj so mala podjetja zelo odvisna od izvoza).
- (4) Razmerje med depoziti in posojili bank: razmerje posojil in depozitov zasebnega sektorja se lahko uporabi kot približek kazalnika dobičkonosnosti depozitnega denarja bank ter kot kazalnik izboljšanja ali poslabšanja dinamike slabih posojil.
- (5) Razmerje med posojili in aktivo bank: delež bančnih posojil zasebnemu sektorju v celotni aktivi bank lahko uporabimo kot približek kreditnemu tveganju, ki mu je banka izpostavljena. Če razmerje med posojili in aktivo raste, raste tudi delež slabih posojil.
- (6) Cene sredstev: padec cen sredstev oz. cen delnic v okolju s fiksnim nominalnim dolgom lahko povzroči širok razpon neplačil med podjetji in bančnim sektorjem. Če so cene lastniških vrednostni papirjev precenjene, lahko podcenimo kreditno tveganje in verjetnost neplačila, ki se skriva v njih.
- (7) BDP, izvoz in investicije: študije potrjujejo, da te tri kategorije vplivajo prociklično na dinamiko slabih posojil. Če gospodarsko ekspanzijo spremljajo: povečano kreditiranje, povišanje cen sredstev in investicij, povečanje izvoza ter prekomerno kopičenje kapitala,

bo to pozitivno vplivalo na zasebni sektor in zmanjšanje deleža slabih posojil. A povečalo se bo tudi kreditno tveganje, ki se je ustvarilo v ekspanziji in se bo nato izrazilo v gospodarskem zatonu.

(8) Obrestne mere: liberalizacija povečuje stroške sredstev in dopušča finančnemu sistemu visoko tvegano vedenje. Za ublažitev tveganj in pokrivanje izgub banke posojilojemalcem zaračunavajo višje stopnje obrestnih mer, kar še poveča celotno izpostavljenost banke. Kot drug primer pa povišanje kratkoročnih obrestnih mer za obveznosti prisili banke k dvigu obrestnih mer za posojila. A ker je velik del posojil dolgoročno vezanih z fiksnimi obrestnimi merami in različnimi zapadlostmi, banka ne more dovolj hitro dvigniti obrestnih mer in utрпи izgube.

(9) Inflacija: če pride do občutnega znižanja inflacije, banka vidi izgubljen del svojih dohodkov, zato s stabilizacijo po inflaciji vpliva na zmanjšanje velikosti bančnega sistema, kar negativno vpliva na celotno gospodarstvo.

(10) Prihranki: presežek prihrankov omogoča konvertibilnost postavk v kapitalnem računu ter s tem vpliva na zmanjšanje tveganja za potencialno bančno krizo. V primeru mehkih proračunskih omejitev lahko rast razpoložljivega zneska za financiranje izzove finančno krizo ter škoduje gospodarskemu razvoju. Nizka kapitalizacija banke lahko vodi k sprejetju nerazumnih strategij posojanja, kar neposredno vpliva na portfelj bančnih posojil, ki je ponavadi nagnjen k visoko tveganim projektom.

(11) Ohlapna posojilna politika: če imajo banke nizko kapitalizacijo ali nizko raven prihrankov, se lahko prepustijo nepreudarni politiki posojanja ali odobritvam tveganih posojil, kar vpliva na slabšo kvaliteto bančnega portfelja. Do ohlapne posojilne politike pa lahko pride tudi zaradi prevelike likvidnosti ali visoke ravni varčevanja bank. Primer tega je kreditiranje zasebnega sektorja v novih članicah Evropske Unije, le-ta pa je zaradi zadolženosti pripeljal do večjih izgub bank iz naslova posojil. Nizke omejitve pri kreditiranju podjetij (predvsem v državah v tranziciji) lahko prinesejo velike izgube, če se investicije izkažejo za neproduktivne.

(12) Brezposelnost: Pričakovana rast brezposelnosti zmanjša povpraševanje po posojilih ter na ta način izboljša kvaliteto portfelja posojil.

(13) Razmerje med nadomestili za zaposlene in povpraševanjem gospodinjstev: v primeru rasti zadolženosti gospodinjstev (oz. se znižuje razmerje med nadomestili zaposlenim in povpraševanjem gospodinjstev), bo rast povpraševanja gospodinjstev v gospodarstvu lahko poslabšala dinamiko slabih posojil.

Tveganje povzroča tudi splošna nestanovitnost, ki povzroča nestabilnost na domačih trgih ter lahko spremeni pogoje poslovanja. Tveganje tako ni samo nevarnost izgube, temveč tudi nestanovitnost nepričakovanih izidov. Nestanovitnost lahko razložimo kot negotovost in je pomembna spremenljivka pri trgovanju z vrednostnimi papirji. Je ključnega pomena za številne odločitve o investiranju in oblikovanju portfelja. Dobra napoved nestanovitnosti je dobro izhodišče za ocenjevanje tveganj. Finančna nestabilnost trga lahko vpliva na gospodarstvo kot celoto, incidenti kot so teroristični napadi ali finančni škandali lahko povzročijo velike pretrese finančnih trgov na več celinah in imajo negativen vpliv na svetovno gospodarstvo. Iz tega izhaja, da je povezava med negotovostjo na finančnih trgih in zaupanjem javnosti zelo močna, zato se snovalci politike, investitorji in drugi igralci na finančnih trgih opirajo na ocene nestanovitnosti kot enega izmed pokazateljev ranljivosti finančnih trgov in gospodarstva.

2.4.3 Vpliv monetarne politike in rasti obsega kreditiranja na kreditno tveganje

Monetarna politika ima določen vpliv na kreditni trg, prav tako kot drugi nepričakovani gospodarski dogodki. Eden izmed dejavnikov, ki imajo lahko potencialni efekt na kreditno tveganje, je uporaba skupne evropske valute evra. Wankel (2009, 459) to trditev podpira s teorijo optimalnega valutnega območja (angl. Optimal Currency Area). Po tej teoriji bi naj zaradi skupnega valutnega območja imele monetarne oblasti slabše možnosti preprečevanja asimetričnih gospodarskih šokov in zmanjševanja posledic šoka. Simetrične šoke se rešuje s konsenzom med članicami valutnega območja, asimetrične pa na individualni ravni. Posredna posledica te teorije je, da morajo banke, ki poslujejo na območju enotne valute, svoj kreditni portfelj razpršiti v sorazmerju z verjetnostjo, da se na tem območju zgodi asimetrični šok. To je mogoče doseči z mednarodno razpršitvijo kreditnega portfelja v obliki čezmejnega kreditiranja in čezmejnimi združitvami ter prevzemi drugih bank.

Dolgoročni rezultati kažejo, da so ponavljajoče se epizode finančnih nestabilnosti pogosto posledica prevelikega obsega kreditiranja. Hitra rast kreditov je eden najpomembnejših vzrokov za težave vračanja posojil. V času gospodarske ekspanzije so banke deležne ostre konkurence za tržni delež kreditov, kar poveča rast stopnje kreditiranja. Najlažji način pridobivanja tržnega deleža je posojati posojilojemalcem z nižjo kreditno kvaliteto, kar se izkaže za še bolj nevarno, če banka vstopa v tržno okolje. V tem primeru ji bodo manjkale potrebno znanje in izkušnje, deležna pa bo tudi negativne selekcije zaradi že uveljavljenih bank. Rast obsega kreditiranja lahko povzroči več dejavnikov, kot so povečanje kreditnega volumna, povečana konkurenca med bankami ter povišanje cen (npr. povišanje cen stanovanj v Španiji za več kot 100% je v osemdesetih letih prejšnjega stoletja povzročilo posojilni bum). Spremenjena količina denarja v obtoku lahko vpliva ali povzroči tudi povečane ali zmanjšane nakupe finančnih produktov. (Fernández et al. 2000, 5)

2.5 Upravljanje kreditnega tveganja

Cilj upravljanja s kreditnim tveganjem je povečevati stopnje donosa, vendar jih v dovoljenih parametrih prilagoditi izpostavljenosti tveganjem. Banke upravljajo kreditno tveganje, ki izhaja iz celotnega portfelja, kot tudi tveganja posameznih kreditov ali transakcij. Učinkovito upravljanje s tveganjem je pomemben del celovitega pristopa k obvladovanju in bistvenega pomena za dolgoročni uspeh celotne bančne organizacije. (Baselski odbor za bančni nadzor 2000, 1)

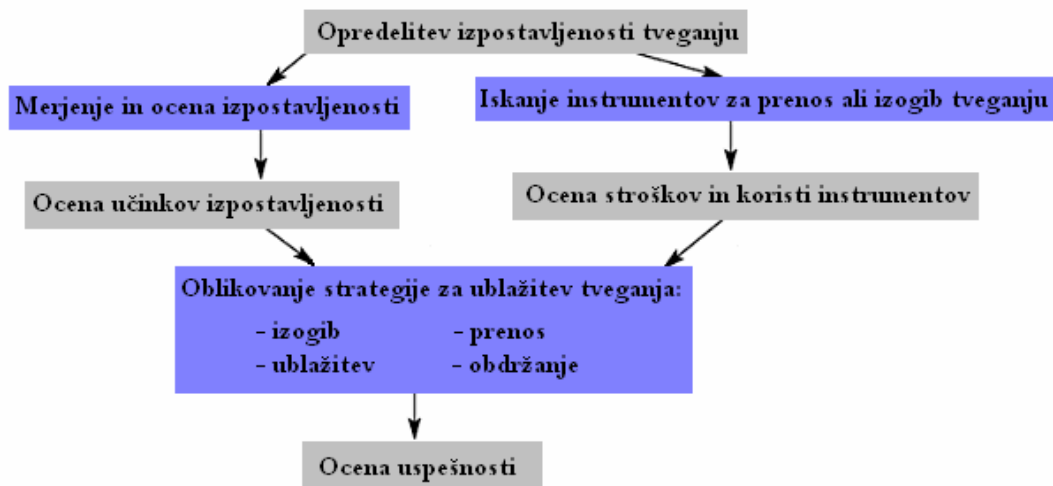
Strategija bank mora vključevati zahteve za učinkovito organizacijo in vodenje upravljanja tveganj. Učinkovita organizacija upravljanja vsebuje (Oesterreichische Nationalbank 2006, 32): urejeno strukturo in proces organizacije; delitev in linije odgovornosti; mehanizme notranjega nadzora in notranjo revizijo; načrtovanje obvladovanja tveganja in nadzor procesov; spoštovanje pravnih zahtev ter zaposlitev in ohranjanje ključnih zaposlenih. Na prikazu (Prikaz 2) je predstavljen proces upravljanja s tveganji, ki ga lahko razdelimo na pet stopenj (Oesterreichische Nationalbank 2006, 68):

- identifikacija (opredelitev) tveganja,
- količinska opredelitev tveganja in obseg izpostavljenosti kapitala,

- celotna ocena tveganja,
- ex-ante nadzor ter
- ex-post nadzor in kontrola.

Ta proces ni nujno zaporeden, saj vključuje povratne zanke in preskoke naprej. V vsaki fazi postopka je smiselno vzpostavljanje kakovosti in nadzora. Kreditno tveganje je težko oceniti na ex-ante osnovi, saj moramo oceniti verjetnost dogodka neplačila in izterjav na podlagi naplačil, ki so odvisne od več faktorjev npr. neporavnane zneska dolga, obstoja garancij ter politike vseh zainteresiranih strani v zvezi z dolgom. (Bessis 2007, 13)

Prikaz 2: Proces upravljanja s tveganji



Vir: prirejeno po Crouhy (2000).

Glede na kreditno tveganje lahko banke uporabljajo naslednje ex-post metode za obvladovanje tveganj, ki jih prilagajajo po intenzivnosti prednostnih nalog (Oesterreichische Nationalbank 2006, 32):

- izogibanje tveganjem (angl. risk avoidance): banka se lahko izogne dajanju posojil v primeru slabe kreditne sposobnosti in se tako izogne kreditni izpostavljenosti;
- ublažitev, omejevanje tveganj (angl. risk mitigation, limitation): banka lahko uporabi zavarovanja, CRM tehnike ali druge omejitve kreditnega tveganja;
- razpršitev tveganj (angl. risk diversification): z razpršitvijo portfelja se lahko banka zavaruje proti izgubi z drugim kritjem (hedge), v primeru padca pod želeno stopnjo razpršitve, mora banka sprejeti ukrepe prenosa tveganja od posameznih izpostavljenosti;
- prenos tveganj (angl. risk transfer): banka uporabi razne tehnike, kot so bančne garancije, izvedene finančne instrumente ali listinjenje lastne izpostavljenosti.

Kot razlog, zakaj finančne ustanove v zadnjih dvajsetih letih bolj intenzivno merijo in upravljajo kreditna tveganja in izpostavljenosti na ravni portfelja, je Wilson (1998, 71) naštel tri razloge. Prvič, tradicionalna razvrstitev med »dobre« in »slabe« kredite ni dovolj, saj v času in spremembah gospodarskega okolja vsak kredit lahko sčasoma postane »slab«. Drugi razlog je upadanje donosnosti tradicionalnih kreditnih proizvodov, kar pomeni malo prostora za napake v smislu izbire in cen posameznih poslov ter za odločitve o času naložb in raznovrstnosti naložb portfelja. In tretjič, menedžment ima priložnost, se proaktivno vključevati v upravljanje tveganj, saj obstaja večja likvidnost na sekundarnem trgu posojil, povečan je pomen sindiciranih posojil (kadar sodeluje več bank), večja pa je tudi razpoložljivost kreditnih izvedenih finančnih instrumentov, jamstev tretjih oseb itd.

3 MODELI KREDITNEGA TVEGANJA BANČNEGA PORTFELJA

3.1 Kreditno tveganje bančnega portfelja

3.1.1 Definicija bančnega portfelja

Bančni portfelj predstavljajo sredstva ali finančno premoženje naloženo v različne vire in vključuje tako bilančne terjatve (kot so posojila, naložbe v vrednostne papirje, kapitalске naložbe itd.) kot zunajbilančne obveznosti (kot so terjatve iz izvedenih finančnih instrumentov, jamstva, akreditivi itd.) do podjetij, ostalih bank, javnega sektorja, samostojnih podjetnikov, občanov in drugih komitentov. Bančni portfelj pomeni celotno količino naloženih vrednosti in ga lahko razdelimo na kreditni portfelj in portfelj vrednostnih papirjev. Kreditni portfelj so bančne naložbe ter posojila, portfelj vrednostnih papirjev pa so naložbe banke v vrednostne papirje.

Tveganje bančnega portfelja izhaja iz tveganj posameznih naključnih transakcij. Porazdelitev vrednosti nekega portfelja je sestavljena iz algebraične vsote teh posameznih prihodnjih naključnih transakcijskih vrednosti, ki so med seboj povezane oz. korelirane. Korelacija je merilo povezanosti med spremembami v kateremkoli paru naključnih spremenljivk, ki jih kot posamezne vrednosti združuje nek portfelj. Celotno tveganje portfelja tako ni enako seštevku posameznih tveganj v tem portfelju, ampak je ponavadi manjše, zahvaljujoč razpršitvi portfelja. Razpršitev pomaga zmanjšati nestanovitnost skupnega dohodka portfelja in tveganje portfelja ter povečati njegovo učinkovitost. Priporočljivo je razpršiti portfelj med čim več različnih investicij, ki med seboj niso močno korelirane, kar je omogočeno z investiranjem v različne sektorje in geografska področja (Bessis 2007, 339-342).

Sodobna teorija portfelja (imenovana tudi Markowitzeva teorija portfelja) je sofisticiran pristop, po katerem ustanove in investitorji oblikujejo svoje portfelje. Pred razvojem moderne teorije portfelja je bilo finančno tveganje obravnavano le kot korekcijski faktor pričakovanega donosa, tveganju prilagojeni donosi pa so bili opredeljeni na ad hoc bazi. Sodobna teorija portfelja pa poskuša razumeti trg kot celoto in trdi, da je nestanovitnost celotnega portfelja manjša kot je tehtano povprečje nestanovitnosti vseh posameznih naložb v portfelju. Združitev več posameznih naložb v portfelj zmanjša standardni odklon, kar je možno zaradi korelacijskega koeficienta. Markowitz je predlagal, da se tveganje meri z uporabo kvadratnih odklonov od srednje vrednosti porazdelitve donosov (torej z varianco) in v primeru portfelja z uporabo kovariance. Kasneje je bila teorija nadgrajena v post-moderno teorijo portfelja, kjer se uporabljajo modeli z asimetričnimi porazdelitvami. (Wilmott 2006, 317-319)

Pri poslovanju moramo biti pozorni na dve različni komponenti tveganja portfelja in sicer sistematično in nesistematično. Že iz imena je slutiti, da sistematična (angl. systematic, market risk) komponenta predstavlja tveganje neplačila »sistema«, torej zadeva celotno ekonomsko in makroekonomsko okolje ter »okuži« vse prisotne na finančnem in tudi drugih trgih. Zaradi vpletenosti v celotno okolje tega tveganja ni mogoče razpršiti in je odvisno od korelacije oz. povezanosti posameznih donosov ali izgub v portfelju. Do

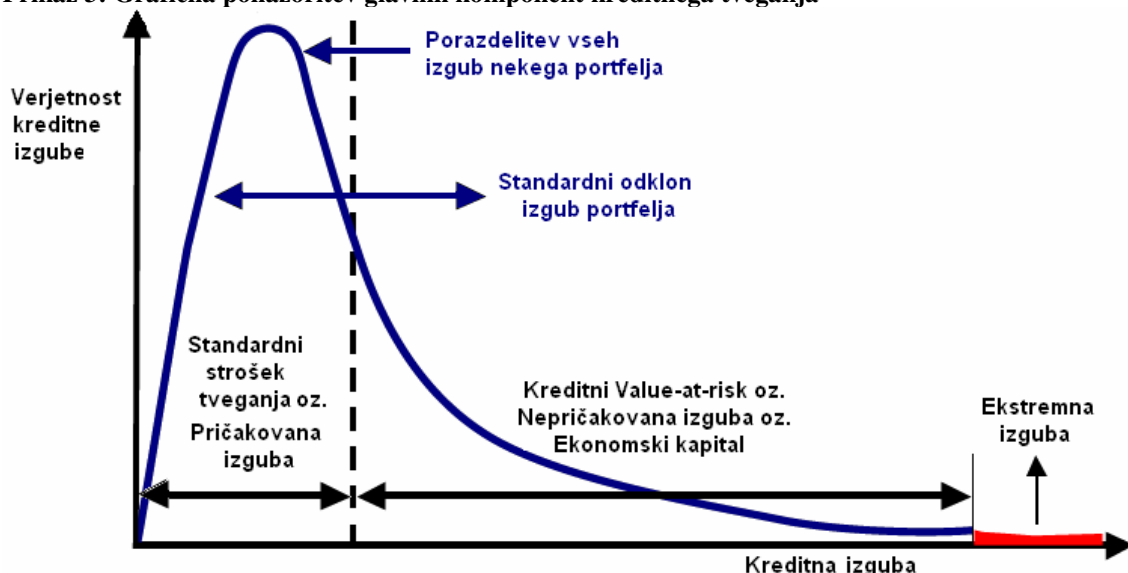
sistematičnega tveganja lahko pride zaradi treh razlogov: prvi je okužba, kjer neuspeh enega finančnega posrednika lahko privede do okvar drugih; drugi razlog tiči v finančnih neravnovesjih, ki se počasi kopičijo in nato nenadoma izbruhnejo in nazadnje sistemsko tveganje lahko povzroči vsota večjega števila negativnih šokov. V nasprotju s tem nesistematično ali posamično tveganje (angl. unsystematic, idiosyncratic, firmspecific, unique, diversifiable risk) predstavlja tveganje neplačila komitenta zaradi njegovih specifičnih lastnosti oz. je tveganje posamezne naložbe. Iz tega izhaja, da z razpršitvijo bančnega portfelja tega tveganja ni mogoče zmanjšati. (Saunders 2003, 144)

Sistematičnega tveganja pa ne smemo zamenjati s sistemskim tveganjem, ki izhaja iz povezanih odnosov med bankami, ki si medsebojno posojajo in izposojajo obveznosti. Izguba ali propad ene izmed teh bank, ustvari tveganje neuspeha za vse ostale banke, ki so s to v tesni povezavi. (Bessis 2007, 27)

3.1.2 Pričakovana in nepričakovana izguba kreditnega portfelja

Pri obvladovanju kreditnega tveganja je pomembno definirati temeljne komponente tveganja, ki lahko povzročajo izgube v kreditnem portfelju. V ta kontekst spadajo pričakovana, nepričakovana in ekstremna izguba, ki so predstavljene tudi na sledečem grafu (Prikaz 3) kot porazdelitev verjetnosti kreditnih izgub v bančnem portfelju. Pričakovana izguba (angl. expected loss) je definirana kot povprečje kreditnih izgub v portfelju ter pogosto služi kot podlaga za upravljanje rezerv v smislu: višje pričakovane izgube, višje zahtevane rezerve. Uporablja se tudi kot indikator ali so rezerve za kreditno tvegane naložbe primerne. Vsaka transakcija naj bi namreč imela primerno rezervo, ki bi pokrila njen prispevek k pričakovani izgubi kreditnega portfelja (kot tudi dodatne nastale stroške). (Smithson 2003, 8-11)

Prikaz 3: Grafična ponazoritev glavnih komponent kreditnega tveganja



Vir: Bröker in Lehrbass 2001, 5.

Nepričakovana izguba (angl. unexpected loss) je določena kot percentil porazdelitvene

funkcije kreditnih izgub in z določeno stopnjo verjetnosti ponazarja maksimalno kreditno tveganje, ki ga bo banka doživela (Murphy 2009, 261). Percentil je katerakoli od 99 točk v razponu stotih, npr. 95. percentil pomeni maksimalno 5% verjetnost, da bo izguba presegla nepričakovano izgubo. Teh 5% je v našem primeru vidnih na grafu kot ekstremna izguba. Za to verjetnostno porazdelitev je značilen dolg rep (angl. fat tail), ki ponazarja relativno veliko verjetnost malih izgub in malo verjetnost visokih izgub. Pri tem je potrebno še dodati, da se porazdelitev spreminja skozi čas, seštevke pričakovane in nepričakovane izgube pa predstavlja celotno potencialno izgubo.

Za pokrivanje nepričakovanih kreditnih izgub je potreben dodatni ekonomski kapital oz. tvegan kreditni kapital (angl. Credit Risk Capital). Negospodarno bi bilo zadržati toliko kapitala, da bi pokrili vse morebitne izgube, v tem primeru bi morali zadržati kar sto procentov lastniškega kapitala, zato je potrebno določiti neko raven kapitala za podporo portfelja v večini, vendar ne v vseh primerih. Kot izračun pričakovane izgube tudi tvegan kreditni kapital igra pomembno vlogo pri določanju vrednosti kreditnega tveganja, vsaka transakcija naj bi imela dovolj rezerv, da ne zajema le pričakovanih izgub, ampak tudi stroške preostalega tveganja kapitala. (Wilson 1998, 71-72)

Najbolj znana mera tveganja je tvegana vrednost (angl. Value-at-risk) oz. VaR in predstavlja mero največje možne izgube, ki jo lahko doživi določen portfelj pod normalnimi tržnimi pogoji, v danem časovnem obdobju in intervalu zaupanja. VaR je ocena, podana z določeno stopnjo verjetnosti, ki pove, koliko izgube lahko pričakuje nek portfelj in podaja informacije o tržnem tveganju, ki se lahko uporabi za vse tipe finančnih instrumentov. Metodologija pa se lahko razširi od izračunov za tržna tveganja do izračunov finančnih tveganj. Baselski odbor za bančni nadzor je VaR priznal kot primerno mero tveganja, ki služi bankam za izračunavanje kapitalskih zahtev za tržna tveganja. V procesu upravljanja s tveganjem portfelja lahko upravljavec zahteva prilagoditev portfelja glede na trenutni VaR, primanjkljaj in ocenjena vračila. Na ravni posamezne stranke lahko to stori z ustreznim tveganjem prilagojeno ceno novih kreditov in razporeditvijo kreditnih linij. Na ravni portfelja lahko sprejme ukrepe kot so: razporeditev ekonomskega kapitala, določanje tveganja, omejitve izpostavljenosti in koncentracije, usmeritev kreditne proizvodnje ter uporabe izvedenih kreditnih instrumentov (Wehrspohn 2003, 8).

3.2 Osnovne značilnosti modelov

Na trgu obstaja velika izbira analitičnih orodij, ki merijo, upravljajo in izvajajo kontrolo nad kreditnim tveganjem bančnega portfelja. Uporaba različnih modelov in postopkov upravljanja s tveganji daje slutiti, da bodo od izbire modela odvisni tudi končni rezultati. Banke se zato morajo odločiti, kateri model je za njih najbolj primeren, kar lahko povzroči veliko negotovosti za kreditne upravljavce. Večina sodobnih modelov za upravljanje kreditnega tveganja portfelja je bilo razvitih v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Komercialne banke jih uporabljajo za izračune kapitalskih zahtev, regulatorji in nadzorniki pa za preverjanje, ali so kapitalske zahteve v skladu z zakonskimi obveznostmi ter kot instrument za merjenje finančne stabilnosti.

Model kreditnega tveganja portfelja pa banka potrebuje tudi za pridobitev ocen povezanosti oz. korelacij med posameznimi dogodki, saj je npr. izostanek plačila dolžnika

odvisen od plačila ali neplačila kupca. Vendar se ekonomski kapital, ki ga banka izračuna z internimi modeli za lasten portfelj, razlikuje od regulatornega kapitala, ki je predpisan za ves bančni sektor (Crouhy et al. 2000, 72). Ekonomski kapital pokriva izgube banke pred nestanovitnostjo v nekem srednjeročnem obdobju, regulatorni kapital pa naj bi zagotovil zaščito banke pred sistematičnim tveganjem v kratkem časovnem obdobju.

Sledi predstavitev nekaterih bistvenih pristopov modelov, zaradi katerih se razlikujejo tako načini modeliranja kreditnega tveganja kot način podajanja rezultatov.

3.2.1 Metoda neplačila in mark-to-market pristop

Kreditno tveganje vsebuje poleg tveganja izpada plačila tudi tveganje poslabšanja bonitete. Medtem ko neplačilo vodi v izgubo, pa gre pri poslabšanju bonitete za knjižno izgubo oz. izredni odhodek. Na podlagi obravnave teh dveh tveganj se razlikujeta definiciji kreditne izgube. Metoda neplačila (angl. Default Mode) pozna samo dve možni stanji, to je plačilo in neplačilo. V primeru neplačila se bodo izgube pokrile iz rezerv ali likvidacijskega postopka. Pristop po pošteni vrednosti oz. po tržni vrednosti (angl. mark-to-market) pa pozna celo paleto stanj kreditnih pozicij in vsaka izmed njih spada v določeno bonitetno kategorijo, njena cena pa se določa na trgu. Ta pristop pomeni torej dnevno vrednotenje finančnih instrumentov po tekočih tržnih cenah. V vsakem trenutku se predpostavlja vrednost, ki bi jo trg bil pripravljen plačati za določeno kreditno pozicijo, ta pa vključuje tudi verjetnost neplačila. Iz teh različnih definicij izhajajo tudi različne možnosti uporabe. Metoda neplačila je bolj ustrezna za bančništvo na drobno oz. z majhnimi strankami (angl. retail) ter za finančne instrumente, s katerimi se ne trguje in se jih mora držati do konca izvršitve. Metoda Mark-to-market pa je bolj ustrezna za pozicije, s katerimi se trguje (Ammann et al. 2000, 3-4).

Prikaz 4: Mark-to-market in metoda neplačila

Rating	Mark-to-market		Metoda neplačila	
	Verjetnost prehoda	Terminska vrednost	Verjetnost	Terminska vrednost
AAA	0.02	109.37	} 99.82	107.19
AA	0.33	109.19		
A	5.95	108.66		
BBB	86.93	107.55		
BB	5.30	102.02		
B	1.17	98.10		
CCC	0.12	83.64	} 0.18	51.13
D	0.18	51.13		

Vir: Ammann et al. 2000.

Zgornja tabela prikazuje razliko med mark-to-market pristopom in metodo neplačila. Primer je podan za obveznico, katere rating je BBB. Pri mark-to-market pristopu so vidni različni bonitetni razredi, ki jih lahko kredit doseže v naslednjih obdobjih opazovanja. Nasprotno pa metoda neplačila povzema vse bonitetne razrede (razen D), ki ponazarjajo

nesposobnost plačila. Za metodo neplačila torej velja:

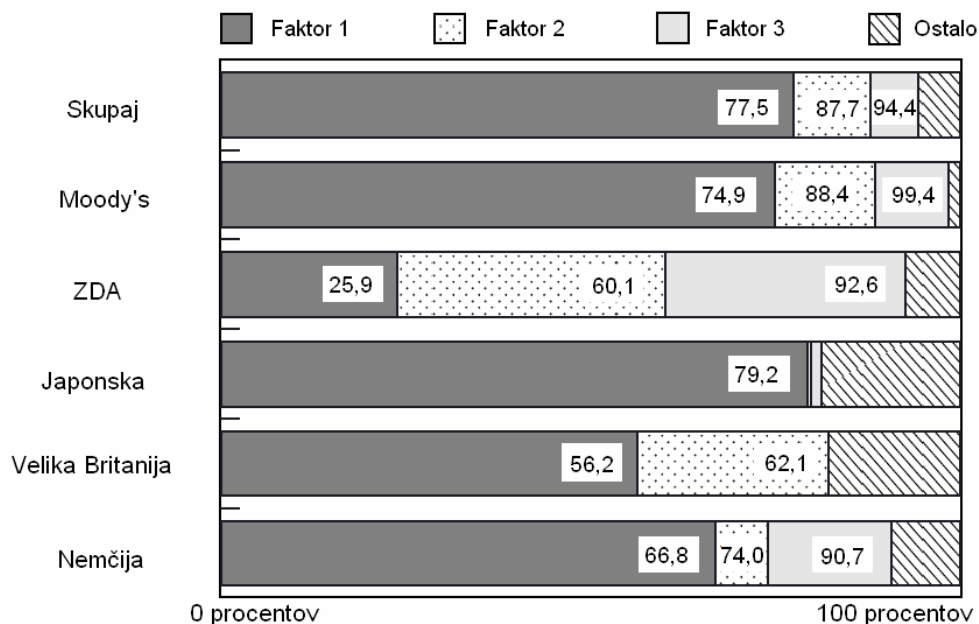
- verjetnost neplačila je seštevek vseh verjetnosti mark-to-market metode, da bo bonitetna ocena različna od D ter
- terminska vrednost takega kredita je povprečje terminskih vrednosti mark-to-market pristopa.

Pri tem je potrebno še omeniti, da modeli kreditnega tveganja portfelja lahko vsebujejo en ali drug pristop, ponavadi pa sta v modelih vsebovana oba pristopa. Več v preglednici modelov (Prikaz 11).

3.2.2 Primerjava enofaktorskih z multifaktorskimi modeli

Če je model multifaktorski (ali več-faktorski), to pomeni, da prikazuje in analizira odnose med dvema ali več dejavniki oz. faktorji. Vsak dejavnik je spremenljivka, ki pojasnjuje tendenco, da se določena skupina, na primer državne obveznice, podobno giblje. Model se uporablja za izračune za pojasnjevanje bodisi posamične naložbe ali portfelja naložb. Pri modeliranju multifaktorskega modela je ena izmed pomembnejših odločitev katere in koliko dejavnikov vključiti. Na podlagi tega jih razdelimo v tri skupine: makroekonomske, temeljne in statistične modele. Makroekonomski modeli primerjajo vračilo naložb glede na določene makroekonomske dejavnike, npr. zaposlovanje, inflacijo ali obresti. Temeljni modeli analizirajo razmerja med vračilom naložb ter finančnimi dohodki, statistični pa primerjajo donose različnih vrednostnih papirjev glede na statistična gibanja posameznega ali točno določenega vrednostnega papirja.

Prikaz 5: Celotno sistematično tveganje



Vir: Wilson 1998, 74.

Graf (Prikaz 5) prikazuje potrebo po multifaktorskem modelu za razlago sistematičnega tveganja. Pri analizi povprečnih stopenj neplačil po državah vidimo, da prvi faktor oz. dejavnik zajame le 77,5 procenta celotne vrednosti sistematičnih stopenj neplačila za Moody's, Združene države Amerike, Japonsko, Veliko Britanijo in Nemčijo. Tolikšno

vrednost bi pojasnil eno-faktorski model, v ameriškem gospodarstvu torej le slabih 26 odstotkov indeksa sistematičnega tveganja. Graf prikazuje, da je bistven del preostalih korelacij mogoče razložiti z drugim in tretjim faktorjem. Iz tega lahko sklepamo, da eno-faktorski modeli, ki temeljijo na beta ocenah ali skupnih podatkih zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij, niso zadostni pri pojasnjevanju vseh korelacij. (Wilson 1998, 74)

3.2.3 Strukturni in reducirani modeli

Strokovna literatura (Jäger in Krebs 2008, 281-282) navaja, da se modeli kreditnega tveganja razlikujejo glede na to, kako modelirajo korelacije in jih na podlagi tega razdeli na strukturne in reducirane modele. Strukturni modeli temeljijo na mikroekonomskem modeliranju vzrokov neplačil, korelacije pa so pojasnjene s skupnim gibanjem sredstev, ki morebiti izhajajo iz ekonomskih spremenljivk kot so: cene lastniških vrednosti papirjev, nestanovitnost sredstev, tržna vrednost podjetja itd. Spremembe v vrednosti sredstev predstavljajo spremembe v verjetnostih neplačil, torej so korelacije vrednosti podjetja preračunane preko korelacij cen delnic. Pri podjetjih, ki ne kotirajo na borzah, pa se korelacije vrednosti podjetja računajo z indeksi občutljivosti. Pri reduciranih modelih to ni potrebno, saj vrednost podjetja pri teh modelih ne predstavlja pomembne spremenljivke. Ta pristop predpostavlja, da je neplačilo podjetja nepredvidljivo in je posledica intenzivnosti neplačil, ki so funkcija latentnih spremenljivk stanja. Ti modeli ugotavljajo vzroke kreditnih izgub na podlagi več vrst skupnih dejavnikov tveganja kot so makroekonomske spremenljivke, naključni dogodki, dejavniki tveganja države ali sektorja itd. Korelacije se ne računajo torej tako kot pri strukturnih modelih, t.j. preko korelacij vrednosti podjetja, temveč preko občutljivosti različnih kreditov na enake dejavnike tveganja.

Če je prisoten velik portfelj kreditov, so strukturni modeli ponavadi bolj natančni, medtem ko so reducirani modeli ustrežnejši za posamezne kredite. Prednost reduciranih modelov je, da so bolj fleksibilni v njihovi funkcijski obliki, kar pa se izkaže za slabost, kadar podatki vzorca ne ustrezajo funkcijski obliki modela. Kadar so modelirani veliki portfelji dolžniških instrumentov je pri razlagi rezultatov reduciranih modelov potrebna posebna previdnost, predvsem kadar je prisotna velika stopnja heterogenosti z vidika kreditne kakovosti. Brez empiričnega testiranja stroškov in koristi izbranega pristopa modeliranja, ne moremo delati zaključkov zgolj na teoretični osnovi. Strukturni modeli so testirani na osnovi vrednostnih papirjev, njihova prednost se kaže v uporabi tržnih cen, vendar le, če te predstavljajo velik delež portfelja banke. V kolikor temu ni tako in je banka poleg tega še mednarodno aktivna, so bolj priporočljivi reducirani modeli. (Arora et al. 2005, 2-6)

3.3 Tradicionalni modeli kreditnega tveganja

Tradicionalni modeli se od sodobnih razlikujejo po tem, da poskušajo oceniti verjetnost neplačila – PD (namesto izgube v primeru neplačila - LGD) – ter ne upoštevajo znižanj ali zvišanj bonitetnih ocen (Georgakopoulos 2004, 4). Med tradicionalne modele ocenjevanja kreditnega tveganja spadajo: ekspertni sistemi (angl. Expert Systems), bonitetni sistemi (angl. Rating Systems) in modeli kreditnega točkovanja (angl. Credit Scoring Models).

Ekspertni sistem temelji na vrednotenju kreditne kvalitete na podlagi ugleda stranke, kapitala, nestanovitnosti zaslužka, zavarovanja ter ekonomskega cikla. Ocene teh spremenljivk temeljijo na ocenah kreditnih strokovnjakov, ki pa so kljub temu lahko subjektivne in neskladne. Poleg tega tradicionalni ekspertni sistem ne navaja sistema tehtanja pri napovedovanju verjetnosti neplačila, zato so bile uvedene t.i. nevronske mreže za bolj objektivne in dosledne ocene. Te delujejo na podlagi preteklih izkušenj in podatkov o neplačilih. Najdene so povezave med zamudami podjetij ter napovedovanjem verjetnosti neplačil in vsakič, ko nevronska mreža ocenjuje kreditno tveganje za novo posojilo, posodablja celoten sistem, tako da bi lahko rekli, da se neprestano »uči«. (Georgakopoulos 2004, 4-5)

Zunanje bonitetne ocene določajo podjetja specializirana v kreditni analizi in temeljijo na obsežnih kvalitativnih in kvantitativnih raziskavah uspešnosti podjetij. Najbolj znane ocenjevalne agencije so Moody's, Fitch, Standard & Poor's, itd. Aver (2009, 21-24) navaja bistvene razlike med tradicionalnim zunanjim bonitetnim sistemom ter internim sistemom: (1) Stroški izdelave bonitetnih ocen so bistveno dražji za banke, saj stroške nosijo same iz naslova rednih odhodkov, agencije pa za izdelavo bonitetnih ocen prejmejo plačilo naročnikov. (2) Razlika je tudi v zaupnosti bonitetne ocene, interna ocena banke je ponavadi zaupne narave, ocene agencij so javno znane za vsa podjetja, ki kotirajo na borzi. (3) Ocene agencij odražajo uporabo številnih metod ter večjega dostopa do raznovrstnih podatkov v primerjavi z internimi ocenami, zato naj bi bile bolj kakovostne. (4) Na podlagi ocene nekega posojilojemalca, lahko banka direktno vpliva na njegovo poslovanje, medtem ko agencija nima direktnega vpliva na njegovo poslovanje. (5) Ocena agencije lahko služi posojilojemalcu kot certifikat, saj je ponekod vstop na trg pogojen z zagotovljeno oceno mednarodne ocenjevalne agencije. (6) Interne ocene običajno temeljijo na krajšem časovnem obdobju (okoli 1 leta) in se hitreje spreminjajo, eksterne pa v analizo zajemajo daljše časovno obdobje, predvidevajo različne scenarije in se spreminjajo le v primeru spremembe scenarijev ali šokov. (7) Tako interne kot eksterne bonitetne ocene odražajo celovito sposobnost podjetja, lahko pa pride do razlik v oceni posameznega podjetja in njegovega dolžniškega instrumenta. (8) Bonitetne ocene komitentov se lahko razlikujejo glede na raznovrstne interne modele bank, zato je primerljivost ocen vprašljiva.

Literatura (Van Gestel in Baesens 2009, 154) navaja, da ocene bonitetnih agencij podajajo nepopolna in zastarela vodila za ocenitev kreditnih kvalitet, saj med bonitetno oceno in verjetnostjo neplačila obstaja manjša povezava, kot bi bilo pričakovati. Bonitetne ocene agencij ne odražajo drugih ravni, ki so pomembne pri upravljanju s tveganji na primer nihanje cen ali stanje na trgu, hkrati pa bonitetne ocene ne posredujejo novih informacij na trg.

Modeli kreditnega točkovanja so matematični modeli, ki uporabijo opazovano karakteristiko posojilojemalca za izračun ocene, ki predstavlja komitentovo verjetnost neplačila ali za njihovo razvrstitev v različne bonitetne razrede. Za doseg tega, je potrebno določiti objektivno ekonomsko in finančno merilo tveganja. Za posojilne dolgove so ta merila ponavadi denarni tokovi in finančna razmerja na primer razmerje med dolžniškim in lastniškim kapitalom. (Saunders 2003, 227-278)

3.4 Sodobni modeli kreditnega tveganja bančnega portfelja

Razvoju sodobnih modelov smo bili priča v obdobju zadnjih dvajsetih let. V literaturi (Carling et al. 2004, 846) najdemo modele tveganj kreditnega portfelja razvrščene v štiri skupine: strukturne, ekonometrične, aktuarske in ne-parametrične modele, ki so opisani v nadaljevanju poglavja.

3.4.1 Strukturni modeli

Strukturni modeli (angl. structural models) bazirajo na *Mertonovem strukturnem modelu*. Merton je v svojem delu leta 1974 predlagal model za ocenjevanje kreditnega tveganja v podjetju, kjer kapital predstavlja nakupno opcijo, ki jo imajo imetniki kapitala na sredstva podjetja. Imetniki kapitala izvršijo opcijo v primeru, če je tržna vrednost sredstev ob zapadlosti višja od izvršilne cene opcije. Sredstva podjetja bodo v tem primeru kupili ceneje od njihove tržne vrednosti. Strukturni modeli temeljijo na sklepanju o oceni celotnega portfelja na podlagi ocen izgub posameznih kreditov. To storijo tako, da ocenijo korelacije sprememb kreditne kvalitete za vse pare komitentov. Primer takega makroekonomskega vzročnega modela sta modela CreditMetricsTM in KMV PortfolioManagerTM. Tako CreditMetrics kot KMV poenostavljata s predpostavko, da donosi podjetij predstavljajo sistematično tveganje, medtem ko je ostalo tveganje specifično za posamezno podjetje, državno ali sektor.

CreditMetrics je leta 1997 predstavilo podjetje J.P. Morgan (J.P. Morgan 1997), model je poimenovan tudi model tržne vrednosti (angl. Market Value Model) in uporablja VaR (Value at Risk) metodologijo za vrednotenje tveganja netrgovalnih sredstev kot so portfelji posojil ali obveznic. VaR je metodologija za izračun tvegane vrednosti in predstavlja največjo možno izgubo vrednosti določenega sredstva ali obveznosti, ki se poda kot določena stopnja verjetnosti v nekem časovnem obdobju. Uporaba VaR metodologije je razširjena, odkar so banke dobile dovoljenje, da namesto standardiziranih modelov uporabljajo tudi interne. Osnovni koncept VaR predpostavlja, da so dnevne vrednosti posojil ali obveznic normalno porazdeljene okoli trenutne vrednosti posojila ali obveznice. Ključna podatka pri izračunavanju VaR sta trenutna tržna vrednost posojila (P) in nestanovitnost vrednosti posojila skozi časovno obdobje oz. nestanovitnost standardnega odklona (σ). Pri izračunavanju VaR za netržna posojila model naleti na težave, saj se s posojili ne trguje javno, niti ne moremo direktno opazovati tržnih vrednosti posojil, zaradi tega tudi nimamo časovnih vrst, na podlagi katerih bi opazovali nestanovitnost. Zato pa lahko ocenimo hipotetično P in σ za vsako netrgovalno posojilo ali obveznico in tako ocenimo VaR za vsa posamezna posojila ali portfelj posojil. Pri tem potrebujemo naslednje podatke (Crouhy et al. 2000, 62-64):

- podatke o bonitetni oceni posojilojemalca,
- verjetnost, da se bonitetna ocena v naslednjem letu spremeni (prehodna matrika),
- stopnja vračila za neplačana posojila in
- kreditni razponi in donosi na trgu obveznic in posojil (tržni podatki).

CreditMetrics bazira na Mertonovem modelu, po katerem se dolg obnaša kot prodajna opcija na vrednost sredstev podjetja. Do neplačila v tem primeru pride, ko vrednost

sredstev podjetja pade pod vrednost dolga podjetja. Stohastična spremenljivka v modelu je vrednost sredstev podjetja (kar spet izhaja iz Mertonovega modela). Prihodnjo izpostavljenost banke model pridobi z ocenjevanjem prihodnjih vrednosti finančnega instrumenta, te pa temeljijo na modelu računanja sedanje vrednosti in na podatkih o diskontnih faktorjih za vsako bonitetno skupino. Za modeliranje potrebuje uporabnik matriko prehodov, ki jo lahko ustvari sam, ali pridobi od različnih zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij (npr. S&P's) ali pa kako drugače. (Smithson 2003, 118)

CreditMetrics uporablja ocenjene korelacije med donosi sredstev dolžnikov, da bi izmeril vpliv razpršitve portfelja na zmanjšanje obsega kreditnega tveganja. To predstavlja zapleten proces, na podlagi katerega se izdelajo korelacijske matrike, kjer se računa korelacije med donosi kapitala za vsak posamezni par dolžnikov. Z uporabo multifaktorskega modela se vsakemu dolžniku pripiše država in dejavnosti, za katere se določijo uteži, nato se izračunajo korelacije med njimi.

Prvi korak pri ocenjevanju kreditnega tveganja s CreditMetrics je izpeljava vhodnih kategorij. Model razporedi dolžnike v bonitetne skupine in predpostavlja, da bodo vsi dolžniki iste bonitetne skupine imeli enako verjetnost neplačila. Pri tem je potrebno upoštevati razmerja med številom kategorij in številom strank v posamezni kategoriji, saj se možnost napačne ocene zmanjša, če se število bonitetnih skupin povečuje, kar je posledica predpostavke, da v kolikor število bonitetnih skupin teži k neskončnosti, odklon ocenjene vrednosti VaR od resnične VaR portfelja teži proti 0. Po drugi strani pa predpostavka homogenih skupin pomeni, da se napake vzorčenja pri oceni verjetnosti neplačila zmanjšujejo s številom strank na skupino. Zato je iz tega vidika veliko število strank po kategorijah dobro. (Crouhy et al. 2000, 62-64)

Model ocenjuje tudi verjetnosti prehodov med bonitetnimi ocenami dolžnikov. Kreditno tveganje tako ne izhaja samo iz nevarnosti neplačila, temveč tudi iz potencialne izgube tržne vrednosti zaradi znižanja kreditne bonitete komitenta. Verjetnost spremembe komitentove kreditne kakovosti v določenem obdobju model izrazi kot verjetnost, da bo standardna normalna spremenljivka zavzela kritično vrednost. Te vrednosti se izračuna na podlagi trenutne bonitete komitenta in zgodovinskih podatkov o migracijah kreditnih bonitet. Te zgodovinske podatke se pridobi na podlagi podatkov zunanjih ocenjevalnih agencij kot so Standard & Poor's, Moody's, KMV ali drugih strokovnih analitikov. Predstavi se jih v obliki prehodne matrike, katere členi predstavljajo verjetnost, da bo komitent iz določene bonitetne skupine prešel v drugo v nekem časovnem obdobju (ponavadi eno leto). Na ta način vsaka izpostavljenost dobi zgodovinsko ocenjeno verjetnost migracije in neplačila preko bonitetnega ratinga. Verjetnost neplačil se ocenjuje za vsako skupino tveganja za določeno obdobje. Model lahko obravnava katerikoli koncept neplačila, tudi stečaj ali zamujena plačila. (J.P. Morgan 1997, 65-70)

Določeni dvomi se pojavljajo glede uporabe VaR za izračunavanje kreditnih tveganj, saj je metodologija VaR bolj ugodna za merjenje tržnih tveganj, predvsem zato, ker porazdelitev donosnosti portfelja posojil ni najbolj podobna normalni porazdelitvi pa tudi zahtevane podatke je težje pridobiti za posojila kot za tržne instrumente. Porazdelitev posojil ima namreč značilno daljši rep, zato je verjetnosti na porazdelitvi potrebno pridobiti z izvajanjem simulacij prihodnjih vrednosti portfelja.

Model KMV PortfolioManager je razvilo podjetje Moody's Corporation (KMV, Moody's 2003) za kreditno analizo posojilodajalcev, vlagateljev in korporacij, predvsem za določanje neplačil podjetij, s katerimi se javno trguje, torej se njihova vrednost lastniškega kapitala določa na trgu. Idejna zasnova modela temelji na Mertonovi teoriji, da v primeru padca tržne vrednosti pod določeno kritično mejo (ponavadi vrednost obveznosti), podjetje ne izpolnjuje obveznosti oz. postane plačilno nesposobno. Vasicke in Kealhofer sta Mertonov model nadgradila v model za izdelavo verjetnosti neplačila, ki je znan kot Vasicek-Kealhofer (VK) model in ga je KMV vgradil v svoj model za izračunavanje pričakovane frekvence neplačil (angl. Expected Default Frequency, v nadaljevanju EDF). EDF predstavlja verjetnost neplačila za podjetja. Ker EDF temelji na tržnih cenah, odseva trenutno stanje v kreditnem ciklu in definira neplačilo kot katerokoli neporavnano načrtovano plačilo, obresti ali glavnice. EDF se lahko pridobi z lastnim programskim orodjem (KMV Credit Monitor) ali drugim orodji. Stohastične spremenljivke v modelu so vrednosti sredstev dolžnikov. Od modela CreditMetrics se KMV razlikuje po tem, da se zanaša na podatke EDF za vsakega izdajatelja, ne pa na povprečja preteklih frekvenc prehodov zunanjih bonitetnih ocenjevalnih agencij. Slabost pri računanju pričakovanih frekvenc neplačil je v dostopnosti podatkov o podjetjih ali investitorjih, saj so vsi podatki banki ponavadi težko dosegljivi. (Crouhy 2000, 85-86)

Verjetnost neplačila za podjetja se določa v treh korakih (KMV, Moody's 2003):

1. Ocena vrednosti in nestanovitnosti sredstev na podlagi tržne vrednosti, nihanja kapitala in knjigovodske vrednosti obveznosti.
2. Izračun oddaljenosti od plačilne nesposobnosti (angl. distance-to-default) na podlagi ocenjenih vrednosti v 1. koraku. Oddaljenost od plačilne nesposobnosti je predhodna ocena, preden ocenimo verjetnost neplačila, v njej pa se lahko združijo podatki o vrednosti sredstev, poslovnem tveganju in finančnih vzvodih. Oddaljenost od plačilne nesposobnosti (v nadaljevanju DD) primerja tržno neto vrednost s premikom enega standardnega odklona vrednosti sredstev. Oddaljenost od plačilne nesposobnosti se izračuna kot:

$$DD = \frac{(\text{tržna vrednost sredstev} - \text{točka neplačila})}{(\text{tržna vrednost sredstev} * \text{nestanovitnost sredstev})} \quad (3.1),$$

kjer točko neplačila predstavlja knjigovodska vrednost obveznosti. Če vrednost premoženja podjetja pade pod točko neplačila, bo s strani podjetja prišlo do neplačila.

3. Zadnji korak temelji na izračunu verjetnosti neplačila, ki se določi neposredno na podlagi DD in stopenj neplačila za dano raven DD.

KMV ne uporablja dejanskih vrednosti neplačila, ki bi se jih pridobilo iz zgodovinskih podatkov, ampak na podlagi pričakovanih frekvenc neplačil izpelje sedanjo vrednost prihodnjih denarnih tokov. Vrednost finančnega instrumenta izračuna na podlagi diskontiranja prihodnjih denarnih tokov s tveganju prilagojenimi nevtralnimi verjetnostmi neplačil. Korelacije se tako kot pri modelu CreditMetrics računajo glede na korelacije med donosi podjetij s pomočjo multifaktorskega modela. (Crouhy 2000, 92-93)

3.4.2 Ekonometrični modeli

Druga skupina so ekonometrični modeli. Mednje spadajo: CreditPortfolioView™ (McKinsey), Carling, Jacobson, Lindé in Roszbach model ter Pesaran, Schuermann in Weiner model.

CreditPortfolioView je ekonometrični model, ki temelji na makroekonomski analizi in se uporablja za napovedovanje makroekonomskega indeksa, ta pa se nato uporabi za določanje pogojne verjetnosti neplačila (angl. conditional default probabilities) in prehodnih matrik (angl. migration matrices). Predpostavljene prehodne matrike so uporabljene za simulacijo prihodnjih migracij portfelja in napovedi neplačil. Z makroekonomskim indeksom in značilnimi spremenljivkami model torej določi tveganje neplačila za posamezne homogene podskupine kot npr. države, posamezne regije ali različne sektorje. Modelu CreditPortfolioView je posvečeno celotno 4. poglavje.

Model Carling, Jacobson, Lindé in Roszbach vključuje vpliv makroekonomskih razmer na tveganje izgub. V modelu so upoštevane tako karakteristike podjetja (računovodska in plačilna razmerja) kot tudi makroekonomski položaj. Proizvodne vrzeli, krivulja donosnosti in pričakovanja potrošnikov o prihodnjem gospodarskem razvoju imajo pomembno razlagalno moč pri tveganju neplačila podjetij. V modelu sta uporabljeni dve meri kreditnega tveganja portfelja in sicer VaR in pričakovani izpad (angl. Expected Shortfall), kjer se pomočjo metode Monte Carlo simulacij izračunajo verjetnosti neplačila. Ta pristop napoveduje tveganje neplačila v odvisnosti od podjetja, značilnosti posojila in makroekonomskih razmer ter ponuja pregled razvoja kreditnega tveganja portfelja v daljšem časovnem obdobju. (Carling et al. 2004)

Model Pesaran, Schuermann in Weiner poveže kreditno izpostavljenost banke z osnovnimi mednarodnimi makroekonomskimi dejavniki in s tem loči neplačila (in izgube), ki so rezultat sistematičnih šokov in neplačila, ki jih sprožijo idiosinkratični šoki. Prvi korak je konstruiranje takšnega modela, ki temelji na globalnem vektorskem avtoregresijskem modelu (angl. Global Vector Auto-Regression – GVAR) in odraža okolje, v katerem delujejo mednarodno aktivne banke. Zaradi narave modela lahko analiziramo, kako šok na eno določeno makroekonomsko spremenljivko vpliva na druge makroekonomske spremenljivke (tudi posamezno po državah). Model omogoča interakcijo med različnimi ekonomijami preko naslednjih kanalov: (1) neposredna odvisnost od makroekonomskih dejavnikov, (2) odvisnost specifičnih spremenljivk neke regije od globalnih zunanjih spremenljivk npr. cene nafte ter (3) hkratna odvisnost pretresov v regiji i na pretrese v regiji j , merjena z med-regijskimi kovariancami, kar omogoči upoštevanje povezav med premiki na trgu kapitala npr. vpliv premikov v Aziji na proizvodnjo v Nemčiji. Kreditno tveganje se preuči na fiktivnem portfelju in njegovi izpostavljenosti globalnim dejavnikom tveganja, nato se modelira funkcija korelacij donosov iz lastniških instrumentov komitentov na podlagi osnovnega Mertonovega modela kreditnega portfelja. Z uporabo pristopa podobnega arbitražni teoriji vrednotenja (angl. Arbitrage Pricing Theory) se nato te korelacije donosov poveže z makroekonomskimi spremenljivkami in z uporabo Monte Carlo simulacij pridobi celotno porazdelitev kreditnih izgub vzorčnega portfelja. (Pesaran et al. 2003)

3.4.3 Aktuarski modeli

Tretja skupina modelov so tako imenovani aktuarski modeli. Mednje spada model CreditRisk+™ oziroma njegova nadgrajena verzija PortfolioRisk+™. CreditRisk+ je leta 1997 razvilo vodilno svetovno podjetje za finančne storitve Credit Suisse (Credit Suisse 1997). Na voljo je v sistemu PortfolioRisk+, ima veliko dodanih funkcij in omogoča v prihodnost usmerjeno merjenje tveganja celotnega portfelja, kot tudi prispevek vsake posamezne naložbe k skupnemu tveganju. Model je v osnovi aktuarski oz. zavarovalniški model, saj ocenjuje porazdelitev izgub z uporabo matematično-statističnih metod, razvitih v zavarovalništvu. Model upošteva informacije o velikosti in zapadlosti izpostavljenosti, o kreditni kvaliteti ter o sistematičnem tveganju komitenta, a ne vključuje nobenih predpostavk o vzrokih neplačil. Kreditno tveganje ocenjuje samo na podlagi metode neplačila tako, da komitente razporedi med sektorje, vsakemu pa pripiše povprečno verjetnost neplačila in negotovost stopnje neplačila. Ne modelira tveganja kreditnih migracij, le privzema, da je povprečna stopnja neplačila stohastična oz. slučajna spremenljivka. Ta predpostavka ustvarja nesimetrično porazdelitev dogodkov neplačil, ki je podobna Poissonovi porazdelitvi in se pridobi na podlagi vrednosti izgub portfelja posojil ali obveznic, pri čemer upošteva neplačila in korelacije med neplačili podjetij. Verjetnosti neplačil so pridobljene iz preteklih podatkov o neplačilih podjetij.

Z modelom merimo le dve možni stanji in sicer plačilo ter neplačilo, ne pa pričakovane prihodnje vrednosti portfelja kot v modelu CreditMetrics. Prav tako CreditRisk+ ne uporablja tržnih podatkov, temveč računovodske podatke. Modeliranje kreditnega tveganja je dvofazni proces. Prva faza obravnava frekvenco neplačil in resnost izgub, druga pa porazdelitev izgub iz naslova neplačil. Model razvrsti posamezna posojila v posamezne t.i. obroče glede na njihovo velikost in nato za vsak posamezni obroč obravnava kot neodvisen podportfelj posojil in/ali obveznic. Za vsak obroč izpelje posamezno funkcijo porazdelitve izgub, na osnovi katerega nato pridobi porazdelitev izgube za celoten portfelj. Zahtevani vhodni podatki za oceno tveganja so: izguba ob neplačilu za vsako sredstvo, ocenjene verjetnosti neplačil ter nestanovitnost verjetnosti neplačil. (Crouhy 2000, 109)

Po izračunu porazdelitve verjetnosti neplačil je mogoče oceniti, ali se je splošna kakovost kreditnega portfelja bodisi izboljšala ali poslabšala. Glede na število dogodkov neplačil lahko sklepamo o porazdelitvi izgub v portfelju. Porazdelitev izgub se razlikuje od porazdelitve verjetnosti neplačil, saj je izgubljena vrednost v dogodku neplačila odvisna od izpostavljenosti posameznim komitentom. Porazdelitev izgube za celotni portfelj je podobna normalni porazdelitvi, a je rep porazdelitve daljši zaradi negotovosti glede višine izgube. Porazdelitev izgube omogoča oceno finančnih posledic potencialnih izgub, kot tudi merjenje koncentracije in razpršenosti portfelja. Koncentracija tveganja, ki izhaja in skupnih dejavnikov tveganja določene skupine komitentov, se meri z uporabo sektorske analize. (Bröker in Lehrbass 2001)

Model je sposoben upravljati s portfelji, ki vsebujejo veliko število izpostavljenosti, je prilagodljiv, računsko učinkovit in ima nizke zahteve po podatkih. Uporaben je za upravljanje portfelja posojil in obveznic, ne pa za izvedene finančne instrumente. Poleg tega model omogoča celovito analizo občutljivosti, ki se lahko opravlja na redni osnovi in je eden izmed ključnih pogojev za merjenje parametrov negotovosti.

3.4.4 Pomisleki glede uporabe modelov kreditnega tveganja

Oblasti so načeloma naklonjene uporabi kreditnih modelov za izračunavanje kapitalskih zahtev. Pomisleki obstajajo glede edinstvenosti modelov, podatkovne baze ter možnosti preverjanja modelov. Edinstvenost se nanaša na razlike v definiranju pojma neplačila, porazdelitvah neplačil, časovnih okvirih, itd. Med temeljne težave lahko spada tudi pomanjkanje podatkov, recimo zgodovinskih ter takšnih, ki pokrivajo obdobje več gospodarskih ciklov. Iz tega razloga je priporočeno testiranje modela za nazaj (angl. back-testing) z izvajanjem scenarijev ali analiz občutljivosti. (Murphy 2009, 265)

Kot slabost lahko navedemo še eno tveganje in sicer tveganje modela, ki je posledica hitrega razvoja novih tehnologij upravljanja tveganj ter napak modelov. Wehrspohn (2003, 5-7) se v svojem delu ukvarja s primerjavo in ocenami modelov tveganja ter prikazuje konceptualne težave modelov, ki lahko vodijo do neveljavnih ocen. Ugotovil je, da v primeru ko stroge zahteve po podatkih niso izpolnjene oz. je podatkov premalo, model podcenjuje verjetnosti neplačil in posledično tveganje portfelja.

Literatura (Capuano et al. 2009, 3) navaja, da je v času gospodarske krize večini modelov spodletelo učinkovito merjenje kreditnih tveganj, kar je otežilo, če ne onemogočilo, upravljanje kreditnih tveganj v državah, korporacijah, finančnih ustanovah in nekaterih finančnih instrumentih. Do tega je deloma prišlo zaradi pomanjkanja fleksibilnosti odločilnih elementov teh modelov, da bi se prilagodili gospodarskim in finančnim spremembam ter ekstremnim dogodkom. To je povzročilo sesutje korelacij med dejavniki, ki definirajo kreditno tveganje v teh modelih.

4 MULTIFAKTORSKI MODEL

Učinkovit instrument za upravljanje kreditnega tveganja naj bi dajal odgovore na vprašanja kot so: kakšno je tveganje portfelja, kako različni makroekonomski scenariji vplivajo na profil tveganja portfelja, kakšne so posledice sprememb naložb v portfelju, kako z višino pričakovanih izgub in kreditnega tveganja vplivati na oblikovanje cen posameznih naložb ali celotnega portfelja. Model, ki ga je leta 1997 predstavil Thomas C. Wilson (v nadaljevanju avtor) v sklopu družbe McKinsey in se imenuje CreditPortfolioView, naj bi odgovarjal na ta vprašanja.

CreditPortfolioView (v nadaljevanju CPV oz. model) je ekonometrični model, ki ocenjuje gospodarski položaj endogeno z multiplo regresijo. Namen modela ni samo pojasniti trenutno neplačilno obnašanje podjetij, ampak tudi napovedati njihovo verjetnost neplačila v celotnem ciklu najdaljše pogodbe v bančnem portfelju, to pomeni tudi 10 do 30 let v prihodnost. Model se raje kot na posamezne komitente osredotoča na segmente portfelja in se raje kot na verjetnosti neplačil osredotoča na stopnje neplačil ali stopnje prehodov med bonitetnimi skupinami. Model ocenjuje kreditno tveganje na podlagi izračuna porazdelitve izgub, ki izhaja iz korelacij dogodkov izpostavljenosti do nasprotne stranke. Neplačil nasprotne stranke in kreditnih migracij ne moremo predvidevati, zato je izračun natančne porazdelitve izgub tako pomemben.

Glavni princip modela je povezati stopnje neplačil in prehodov z zunanjimi dejavniki, ki jih računsko povežemo z uporabo logit funkcije. Ocenjene stopnje neplačil in prehodov so funkcija spremenljivk zunanjih dejavnikov, ki so modelirane v avtoregresijskem modelu časovnih vrst. Izgube se vrednotijo dnevno po tekočih tržnih cenah (angl. mark-to-market), priznan je možen vpliv naplačil in tudi kreditnih migracij. Mark-to-market pristop v našem primeru pomeni snemanje trenutnih vrednosti portfelja, za izračun dobičkov, izgub ali za potrditev, da so zahteve po kritju izpolnjene. Avtor (Wilson 1998, 71, 73) trdi, da se s tem pristopom zagotovi realna ocena bančnega portfelja, ki odseva trenutno finančno stanje in vrednost.

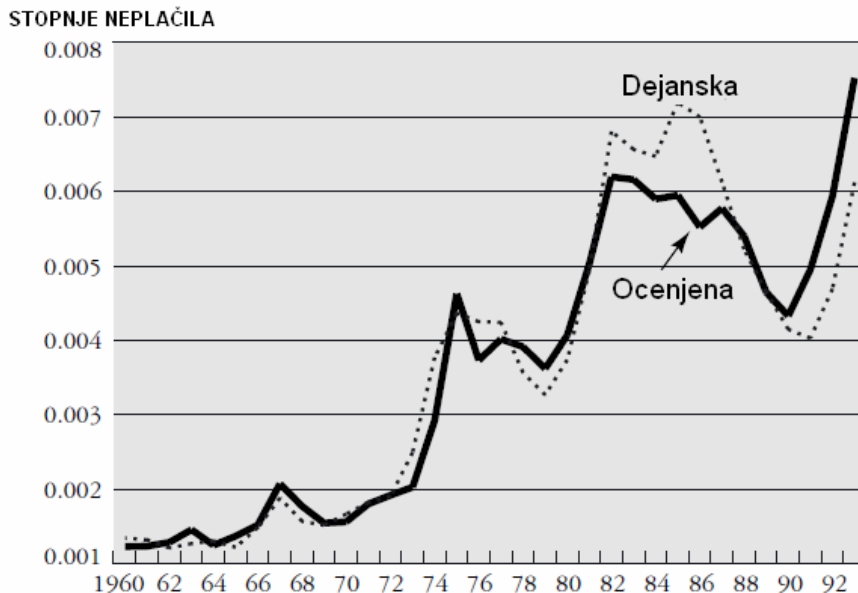
Model razlikuje med investicijskimi in špekulativnimi ocenami bonitetnih razredov tveganja. Komitenti z investicijsko bonitetno oceno so manj občutljivi na gospodarsko stanje kot komitenti s špekulativno bonitetno oceno, zato je tveganje neplačila prvih veliko bolj »nepričakovano«. Za komitente, ki jim je pripisana špekulativna bonitetna ocena, velja, da je prispevek posameznih faktorjev tveganja k skupni verjetnosti neplačila večji, kot to v povprečju velja za celotno populacijo podjetij.

4.1 Povezava modela z makroekonomskim okoljem

Model je sposoben meriti kreditno tveganje portfelja na podlagi razmerij med gospodarskimi cikli in kreditnim tveganjem, saj upošteva povezavo med makroekonomskimi spremenljivkami, verjetnostmi neplačila in verjetnostjo prehodov posameznih komitentov med bonitetnimi skupinami.

V veliki meri so kreditni cikli pogojeni z makroekonomskimi spremenljivkami, saj se dejansko lahko vidi učinke poslovnega cikla v podatkih o neplačilih, kot je prikazano na spodnjem grafu (Prikaz 6). Graf prikazuje razmerje med povprečnimi dejanskimi stopnjami neplačila in makroekonomskim stanjem (na grafu ocenjene stopnje neplačila).

Prikaz 6: Dejanske stopnje neplačila v primerjavi z ocenjenimi



Vir: Wilson 1998, 73.

Makroekonomski dejavniki pojasnijo velik del odklona v povprečnih stopnjah neplačil. Avtor navaja dejstva in prilagoditve, ki podpirajo to logiko (Wilson 2004a, 112):

(1) V različnih gospodarskih dejavnostih (panogah) se proizvajajo različne vrste blaga in storitev, zato vse dejavnosti niso na enak način povezane z makroekonomskim okoljem. Avtor pojasnjuje, da so velike razlike v letnih nihanjih stopenj neplačil med panogami, npr. gradbeništvo je močno pogojeno z gospodarskim ciklom, medtem ko je rudarstvo zelo malo. Pri analizi podjetij je torej potrebno upoštevati njihov sektor oz. panogo. Model je prilagodljiv, saj lahko vsak posamezni uporabnik modela vnese dodatne dejavnike, ki naj bi odločilno vplivali na bonitetno oceno kreditov. Pri tem je treba dodati, da podjetja, ki poslujejo v več panogah hkrati, niso obravnavana.

(2) Prednost uporabe makroekonomskih spremenljivk je, da so podatki v veliki meri dosegljivi, model pa s tem potrjuje empirične dokaze, ki kažejo, da so kreditni in gospodarski cikli medsebojno povezani. Med makroekonomske spremenljivke model uvršča: rast bruto domačega proizvoda (BDP), stopnjo brezposelnosti, devizni tečaj, dolgoročne obrestne mere, stopnjo varčevanja in državne izdatke.

(3) Znano dejstvo je, da učinki poslovnega cikla močno vplivajo na splošno finančno stanje podjetja. Kreditni cikli torej sledijo gospodarskim ciklom. Podjetja s šibkim položajem na trgu, so v času recesije veliko bolj prizadeta v primerjavi z zelo uspešnimi in konkurenčnimi podjetji. Podjetje z ratingom AAA ne bo imelo težav z neplačili ne glede na makroekonomsko okolje. Zato se je avtor odločil uporabiti špekulativne bonitetne ocene podjetij kot indikator zdravja gospodarstva.

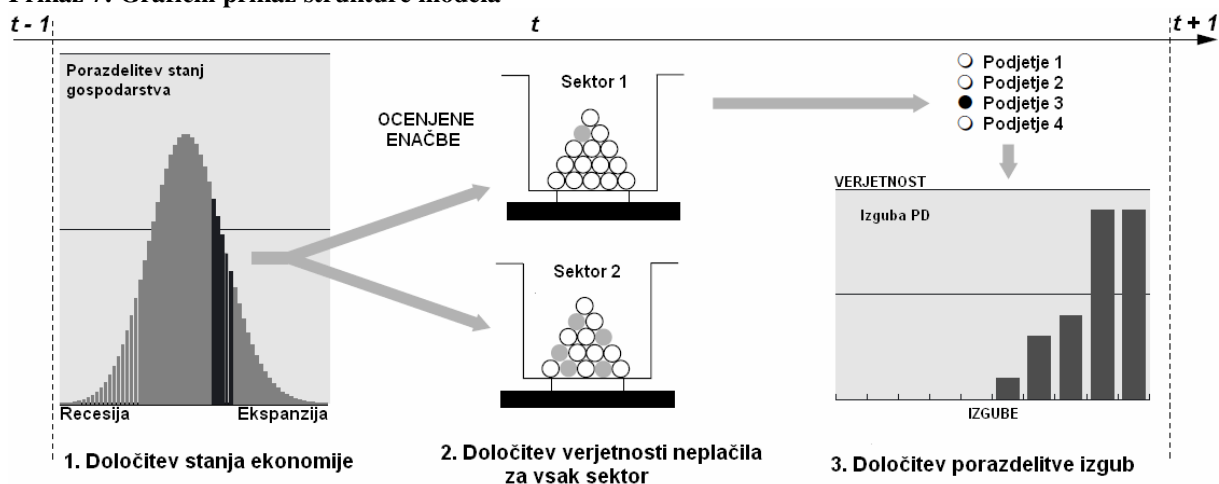
(4) Razpršitev pomaga zmanjšati negotovost izgube, ceteris paribus. A vendar verjetnost precejšnje izgube obstaja tudi v najbolj razpršenih portfeljih.

4.2 Struktura modela

Model vse posojilojemalce v portfelju razdeli med skupine, ki predstavljajo različne sektorje industrije ali regije, vsakemu sektorju pa je pripisana vrsta makroekonomskih dejavnikov, ki na ta sektor odločilno vplivajo. Seveda lahko na različne sektorje vplivajo isti dejavniki. Korelacijo med posojilojemalci različnih sektorjev model pojasnjuje z odvisnostjo od istih makroekonomskih dejavnikov.

Celoten potek modeliranja lahko razdelimo v tri logične zaporedne korake. Na spodnjem prikazu je na osnovi časovne premice prikazan en segment v modeliranju celotne izgube portfelja. Čas je razdeljen v diskretna razdobja, označena z t , v vsakem segmentu t se zgodijo naslednji trije koraki, ki so prikazani tudi grafično (Wilson 1998, 75-76):

Prikaz 7: Grafični prikaz strukture modela



Vir: Wilson 1998, 75.

1. Določitev stanja gospodarstva

Prvi korak vsebuje modeliranje prihodnjega razvoja ustreznih makroekonomskih dejavnikov, med katere so vključeni tudi globalni dejavniki. Ta korak je v osnovi namenjen pojasnjevanju neplačilnega obnašanja na regijski oz. sektorski ravni, pri čemer model uporablja pretekle (zgodovinske) podatke o makroekonomskih spremenljivkah. Razvoj makroekonomskih spremenljivk je simuliran z izdelavo ocen naključnih napak v poljubnem časovnem obdobju. Za vsako regijo oz. sektor je izbrana kombinacija treh makroekonomskih dejavnikov, ki najbolj izrazito vplivajo na neplačilno obnašanje posojilojemalcev, ti dejavniki pa so nato modelirani z avtoregresijsko tehniko, vsi parametri pa so ocenjeni z metodo najmanjših kvadratov. Običajno se pri določanju stanja gospodarstva uporabljajo naslednja tri možna stanja (primer za bruto domači proizvod):

- rast bruto domačega proizvoda (BDP) pomeni gospodarsko rast,
- BDP je enak nič pomeni stagniranje gospodarske rasti ter
- zmanjšanje BDP nakazuje gospodarsko recesijo.

2. Drugi korak vsebuje določitev pogojnih matrik prehodov in kumulativnih verjetnosti neplačil za vsak sektor ali regijo. Vse zgornja opazovanja in zgodovinske podatke strnemo v statistični model, ki ga imenujemo multifaktorski model sistematičnega kreditnega tveganja. Na podlagi tega modela lahko ocenimo izbrane parametre s simuliranjem letnih

špekulativnih ocen verjetnosti neplačil z naključno izbiro napovedi napak. Simulacije stanja gospodarstva lahko opravimo za vsako državo, sektor ali bonitetni razred. Multifaktorski model predela stanja gospodarstva v pogojne verjetnosti neplačil za vsak sektor in prikazuje odnose med povprečnimi letnimi špekulativnimi bonitetnimi ocenami neplačil podjetij za vsak sektor in makroekonomski dejavnik.

3. Določitev porazdelitev izgub

Na koncu so rezultati simulacije uporabljeni za izračun pogojnih verjetnosti neplačila in migracij za vsako leto ter za razvrstitev v bonitetne razrede do konca časovnega obdobja.

4.2.1 Logistična funkcija

CPV pri modeliranju uporablja logit model, ki spada med modele, katerih namen je napovedovati binarne dogodke, kot npr. plačilo in neplačilo ali pa meriti verjetnost, da se taki dogodki zgodijo. Med takšne modele spadajo še vedenjski modeli, linearno verjetnostni modeli ter probit modeli. Logit in probit modeli so v praksi prilagojeni za modeliranje frekvenc neplačil, katerih vrednost mora biti med 0 in 1 ter ratingov, ki so ordinalne spremenljivke. Logističen model uporablja kumulativno logistično verjetnostno porazdelitev, ki ustreza enačbi:

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \quad (4.1)$$

in izračunava verjetnost, da bo Y zavzel določeno vrednost z enačbo:

$$P(Y) = \frac{1}{[1 + e^{(-Y)}]} = \frac{1}{[1 + e^{(\alpha + \beta X + \varepsilon)}]}, \text{ kjer} \quad (4.2)$$

$P(Y)$... pomeni verjetnost pripadanja določeni skupini, ki ima kategorično vrednost Y . (Bessis 2007, 466-469)

Kadar bo Y zelo visok, se bo eksponent gibal proti 0, $P(Y)$ pa proti 1. Kadar bo Y zavzemal negativno vrednost, bo eksponent visok, verjetnost pa se bo gibala proti 0. Poleg predpostavke, da bodo vrednosti verjetnosti neplačila med 0 in 1, to velja za katerokoli vrednost Y .

4.2.2 Prehodne matrike

Prehodne (ali migracijske) matrike so glavno orodje za pretvorbo ocen verjetnosti neplačila v kreditne ratinge in omogočajo analizo prehodov med bonitetnimi skupinami. Logika pri prehodih je naslednja: če gre gospodarstvu slabo, bo večja verjetnost neplačil in bodo zato komitenti prešli v nižjo bonitetno skupino. In obratno, v času gospodarskega razcveta bo verjetnost neplačil manjša in s tem prehodi v višje bonitetne razrede. Markova matrika prehodov je kvadratna matrika, ki v dinamičnem sistemu kaže delež prehodov iz enega v drug bonitetni razred, kar opozarja na spremembe v portfelju bank. Ponavadi se uporablja za analizo lastnih internih kreditnih ocen za določen portfelj posojil, kot vhodni podatki

služijo bonitetne ocene zunanjih ocenjevalnih agencij, kot so S&P, Fitch, Moody's ali drugi. (Saunders 2003, 331)

Zgradba matrike je poenostavljeno prikazana v tabeli (Prikaz 8), z dvema bonitetnima ratingoma A in B ter neplačilnim razredom D. Prehodna matrika za ta bonitetni sistem je tabela, ki vsebuje verjetnosti, da bo posojiljemalec z ratingom A v začetnem obdobju prešel v ratinge A, B ali D na koncu tega obdobja. V prvem stolpcu so torej locirana izhodiščna stanja, v prvi vrstici pa končna stanja oz. v vsaki vrstici so verjetnosti prehoda iz stanja, ki ga predstavlja vrstica. Prehodne matrike ne vsebujejo informacij o korelacijah med prehodih. Dajo pa nam informacije o (Löffler in Posch 2007, 45):

- celotnem kreditnem portfelju banke,
- kreditnem portfelju celotnega bančnega sistema,
- tem ali prihaja do manjših ali večjih sprememb portfelja - torej za en razred ali več,
- tem ali se bonitete podjetij v celoti izboljšujejo ali poslabšujejo,
- določenih spremembah v gospodarskih ciklih, dogajanj v panogi.

Prikaz 8: Struktura prehodne matrike

		Rating na koncu obdobja		
		A	B	D
Rating na začetku obdobja	A	Verjetnost, da A ostane v A	Verjetnost prehoda iz A v B	Verjetnost neplačila iz A
	B	Verjetnost prehoda iz B v A	Verjetnost, da B ostane v B	Verjetnost neplačila iz B

Vir: Löffler in Posch 2007, 45.

Največje verjetnosti so med dvema enakima bonitetnima razredoma, kar pomeni nizko verjetnost, da se bo v naslednjem obdobju boniteta podjetja poslabšala ali izboljšala. V okoliških bonitetnih razredih so verjetnosti še relativno visoke in potem padajo z oddaljevanjem od izbranega bonitetnega razreda. Največje verjetnosti so v najvišjih bonitetnih razredih (A, Aaa ...) in padajo z vsakim razredom, kar pomeni večjo verjetnost migracije iz lastnega razreda v nižjih bonitetnih razredih.

4.2.3 Monte Carlo simulacije

Metoda simulacij Monte Carlo je matematično-statistična tehnika, ki pomaga zmanjšati negotovosti, ki nastanejo pri ocenjevanju bodočih rezultatov. To stori tako, da negotovosti glede vrednosti vhodnih spremenljivk pretvori v verjetnostne porazdelitve. Za izpeljavo in določitev verjetnostne porazdelitve izgub potrebuje modeliranje dejavnikov tveganj s pripadajočimi korelacijami. Namen simulacije je ustvarjati naključne korelirane dejavnike kreditnega tveganja, na podlagi katerih lahko izvajamo simulacijo ter pridobimo verjetnosti določenega rezultata.

Monte Carlo simulacije poleg modela CVP uporabljata tudi v prejšnjem poglavju predstavljena modela KMV in CreditMetrics. Med tem ko pri modelih KMV in CreditMetrics dejavnike kreditnega tveganja predstavljajo simulirana sredstva podjetij, pa model CPV kot vzrok neplačila upošteva simulirane makroekonomske dejavnike.

V modelu CPV Monte Carlo simulacije ustvarjajo naključni niz prihodnjih vrednosti makroekonomskih dejavnikov in makroekonomskega indeksa. Ko ta indeks pretvorimo v stopnje neplačila (z uporabo logit funkcije), pridobimo porazdelitve stopenj neplačil parov segmentov portfelja. Potrebno je veliko število ponovitev vseh možnih kombinacij segmentov portfelja, da lahko oblikujemo celotno porazdelitev stopenj neplačila. Celoten potek simulacije lahko predstavimo v naslednjih korakih (Bessis 2007, 581):

- (1) Definiranje verjetnostne porazdelitve, ki vsebuje empirično pridobljene podatke, v našem primeru ustvarjanje koreliranih vrednosti dejavnikov tveganja na podlagi vrednosti makroekonomskega indeksa.
- (2) Naključna sestava hipotetične baze podatkov iz porazdelitve določene v 1. koraku. Dejavnike tveganja preoblikujemo v kreditne dogodke (neplačila in migracije) s pomočjo logit funkcije.
- (3) Določitev cenilk, ki jih je treba preučiti iz simuliranih podatkov iz 2. koraka. Združitev posameznih vrednosti v vrednosti izgube portfelja.
- (4) Zadnji korak vsebuje ponavljanje 2. in 3. koraka ter analizo ocen. Proces ponavljamo za vsak nov set vrednosti dejavnikov tveganja. Na koncu pridobimo toliko vrednosti portfelja, koliko simulacij je bilo izvedenih. Vsi rezultati simuliranih vrednosti ustvarijo porazdelitev vrednosti portfelja.

Simulacija se približuje »pravemu« rezultatu, ko število simulacij narašča. Vendar je to približevanje počasnejše, če zahtevamo zelo visoko raven zanesljivosti ocen izgub (npr. 99,5%) v krajšem obdobju za določitev ekonomskega kapitala ali če imamo visoko ocenjen portfelj z zelo nizko stopnjo verjetnosti neplačila. (Bessis 2007, 615-616)

Monte Carlo se od zgodovinske simulacije razlikuje po tem, da pri zgodovinskem pristopu simuliramo le zgodovinske vzorčne podatke. Zato zgodovinska metoda ni tako natančna v primerjavi z Monte Carlo metodo, ki ponavadi operira z več podatki.

4.3 Izpeljava modela

Proces modeliranja vključuje identifikacijo, matematični opis in oceno vpliva dejavnikov na kreditno tveganje. Izpeljavo modela lahko najdemo v Wilson (2004a in 2004b), Cossin in Pirotte (2001, 295), Aver (2009, 78) ali Bessis (2007, 470-473, 576-584).

4.3.1 Prvi korak: Logit funkcija

Stopnje neplačila zaradi špekulacij modeliramo na podlagi ocenjenih parametrov z uporabo logit funkcije, kjer odvisna spremenljivka predstavlja verjetnost neplačila za komitente s špekulativno bonitetno oceno. Neodvisna spremenljivka predstavlja indeks, ki je specifičen za posamezno državo in je odvisen od vrednosti posamezne makroekonomske spremenljivke.

Logit funkcija predpostavlja, da bodo vrednosti verjetnosti neplačila med 0 in 1. Zapišemo jo v obliki naslednje enačbe:

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}}, \text{ kjer je} \quad (4.3)$$

$P_{j,t}$... verjetnost neplačila za komitente špekulativne bonitete v sektorju j v obdobju t .

Avtor modela se je za sledečo funkcijo odločil iz dveh razlogov: prvič podaja boljše rezultate R^2 kot linearna ali eksponentna funkcija in drugič za katerokoli vrednost indeksa Y bodo verjetnosti na intervalu $[0,1]$. Slednje ni pomembno le zaradi želene lastnosti, da verjetnost zavzema ta interval, ampak tudi zato, ker bomo ta indeks simulirali v obdobju več let in v okoliščinah ekstremnih gospodarskih ciklov z uporabo Monte Carlo metode, brez tega pogoja pa ne bi mogli garantirati verjetnosti neplačila na intervalu $[0,1]$.

Makroekonomske spremenljivke so določene za vsako državo posebej in če je na razpolago dovolj podatkov, je vektor β_j lahko dosledno kalibriran. Makroekonomski indeks $Y_{j,t}$, ki meri stanje gospodarstva, je definiran kot:

$$Y_{j,t} = \beta_j^0 + [\beta_j^1 \beta_j^2 \dots \beta_j^m] \begin{bmatrix} X_{j,t}^1 \\ X_{j,t}^2 \\ \dots \\ X_{j,t}^m \end{bmatrix} + v_{j,t}, \text{ oziroma} \quad (4.4)$$

$$Y_{j,t} = \beta_j^0 + \beta_j^1 X_{j,t}^1 + \beta_j^2 X_{j,t}^2 + \dots + \beta_j^m X_{j,t}^m + v_{j,t}, \text{ kjer je} \quad (4.5)$$

$Y_{j,t}$... makroekonomski indeks, specifičen za vsak sektor j v času t in je odvisen od makroekonomskih spremenljivk $X_{j,t}$; visoka vrednost tega indeksa pomeni, da je verjetnost neplačila blizu 0, nizka vrednost pa, da je blizu 1;

β_j ... je vektor ocenjenih koeficientov logit modela za posamezen sektor j ; je neznan parameter;

$X_{j,t}$... predstavlja set i pojasnjevalnih spremenljivk v času t , to so makroekonomske spremenljivke (stopnja rasti BDP, stopnja brezposelnosti ...) za obdobje t za j -ti sektor;

$v_{j,t}$... predstavlja naključno vrednost, napako oz. specifično, nesistematično tveganje, povezano z j -tim sektorjem, je neodvisno od $X_{j,t}$ in normalno porazdeljeno:

$$v_{j,t} \sim N(0, \sigma_j) \text{ ter } V_j \sim N(0, \Sigma_v), \text{ kjer je}$$

V_j ... vektor indeksa sklada inovacij $v_{j,t}$ in

Σ_v ... njihova $j \times j$ kovariančna matrika vektorja inovacij.

Vektor $X_{j,t}$ lahko povežemo s sistematičnim delom tveganja, medtem ko naključni vektor $v_{j,t}$ povežemo z specifičnim delom tveganja.

Za modeliranje razvoja časovnih vrst posameznih makroekonomskih spremenljivk, je avtor

modela uporabil avtoregresijski model drugega reda⁴ (angl. autoregressive model of order 2). Vsaka od teh neodvisnih makroekonomskih spremenljivk sledi temu modelu, kar pomeni, da ima $X_{j,t}^i$ »spomin«. Predpostavlja se, da je dinamika vsakega makroekonomskega dejavnika:

$$X_{j,t}^i = \gamma_{j,0}^i + \begin{bmatrix} \gamma_{j,t-1}^i & \gamma_{j,t-2}^i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{j,t-1}^i \\ X_{j,t-2}^i \end{bmatrix} + \varepsilon_{j,t}^i, \text{ oziroma} \quad (4.6)$$

$$X_{j,t}^i = \gamma_{j,0}^i + \gamma_{j,t-1}^i X_{j,t-1}^i + \gamma_{j,t-2}^i X_{j,t-2}^i + \varepsilon_{j,t}^i \quad (4.7)$$

kjer so:

$X_{j,t-1}^i, X_{j,t-2}^i \dots$ pretekli vrednosti makroekonomske spremenljivke $X_{j,t}^i$,

$\gamma_j^i \dots$ so tri konstante, ki jih je potrebno oceniti za vsako makroekonomsko spremenljivko.

$\varepsilon_{j,t}^i \dots$ napaka za katero predpostavljamo, da je neodvisna in normalno porazdeljena:

$$\varepsilon_{j,t}^i \sim N(0, \sigma_i) \text{ in } \varepsilon_t \sim N(0, \Sigma_\varepsilon), \text{ kjer je}$$

$\varepsilon_t \dots$ vektor napak za vsako i -to avtoregresijsko enačbo v j -tem sektorju

$\Sigma_\varepsilon \dots$ variančno-kovariančna matrika vseh vektorjev ε_t , ki je ocenjena na podlagi zgodovinskih podatkov.

Za razširitev časovnih vrst iz zgodovinskih podatkov v prihodnost so napake ε_t simulirane neodvisno od določene porazdelitve in z uporabo standardnih tehnik. Na podlagi ocenjenih parametrov, ki smo jih dobili z izračunom enačb (4.4) in (4.6), lahko ocenimo makroekonomski indeks za prihodnja obdobja ter tako zajamemo vpliv makroekonomskih spremenljivk na kreditno tveganje podjetij.

4.3.2 Drugi korak: Kalibriranje sistema enačb

Ko so opredeljene vse sestavne komponente modela ter ocenjeni vsi relevantni vhodni podatki modela, sledi količinska opredelitev tveganja portfelja, prispevek tveganja k celotnemu tveganju portfelja ter analiza strukture tveganja portfelja. Nadaljevanje modeliranja temelji na izračunu porazdelitve izgub portfelja (angl. portfolio loss distribution).

Makroekonomski indeks, ki smo ga pridobili v prejšnjem koraku, lahko sedaj uporabimo za določanje pogojne verjetnosti neplačila $P_{j,t}$ za bonitetni razred j v obdobju t v obliki

⁴ Avtoregresijski model je stohastičen model časovnih vrst, ki temelji na rezultatih prejšnjih merjenj in meri soodvisnost med več časovnimi serijami: rezultat $y[n]$ napove na podlagi preteklih rezultatov ($y[n-1]$, $y[n-2]$...) in drugih vložkov. Red modela pove, koliko predhodnih vrednosti ima neposredni vpliv na trenutno vrednost. Avtoregresijski model drugega reda oz. AR(2) tako pomeni, da na trenutno vrednost neposredno vplivata le prejšnji dve vrednosti. V teoriji bi red lahko bil tudi neskončen: AR(∞).

logit modela. To izvedemo s kalibriranjem sistema enačb, s katerim pridobimo špekulativne bonitetne ocene neplačil za vsak posamezni sektor:

$$\begin{cases} P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}} \\ Y_{j,t} = \beta_j^0 + \beta_j^1 X_{j,t}^1 + \beta_j^2 X_{j,t}^2 + \dots + \beta_j^m X_{j,t}^m + v_{j,t} \\ X_{j,t}^i = \gamma_{j,0}^i + \gamma_{j,t-1}^i X_{j,t-1}^i + \gamma_{j,t-2}^i X_{j,t-2}^i + \varepsilon_{j,t}^i \end{cases} \quad (4.8)$$

Kalibracija ali umerjanje je niz operacij za ugotavljanje razmerja med vrednostmi količin pod določenimi pogoji. Bistvo kalibriranja je prilagoditev nekaterih neopazovanih spremenljivk tako, da se v modelu opazovane spremenljivke ujemajo s preteklimi (zgodovinskimi) podatki. Namen kalibriranja je oceniti verjetnost in velikost prihodnjih kreditnih izgub (t.j. napovedovanje) in ne izračun velikost izgub nastalih v preteklosti. Vendar prihodnjih vrednosti ne moremo izračunati z gotovostjo, lahko jih le ocenimo.

Parametri so ocenjeni s tehniko najmanjših kvadratov, za napake pa se predpostavlja, da so normalno porazdeljene s povprečjem 0 in kovariančno matriko Σ . Prihodnje vrednosti $Y_{j,t}$ se simulira z oblikovanjem neodvisne napake iz te distribucije, ki se jo nato transformira v verjetnosti neplačila z logit funkcijo.

Ko so parametri ocenjeni, se napake $v_{j,t}$ in šoke ε_t uporabi kot napovedi za časovno obdobje t vnaprej. Avtor modela predlaga izračun kovarianc med $v_{j,t}$ in ε_t ter simulacijo vseh napak hkrati. Potem t.i. vektor inovacij, ki vpliva na sestavne dele nesistematičnega tveganja ($v_{j,t}$) ter šoke (ε_t), zapišemo kot:

$$\mathbf{E}_t = \begin{bmatrix} v_t \\ \varepsilon_t \end{bmatrix} \sim N(0, \Sigma) \quad (4.9)$$

V analizi je potrebno določiti tudi povezanosti med dejavniki tveganja. Napake so med seboj povezane oz. so korelirane, statistično orodje za merjenje povezanosti je kovarianca, zato je potrebno oceniti skupno kovariančno matriko. Določiti povezanost več dejavnikov hkrati je zapleteno, saj se kovarianca spreminja skozi čas (stohastična spremenljivka).

$$\Sigma \equiv \begin{bmatrix} \Sigma_v & \Sigma_{v,\varepsilon} \\ \Sigma_{\varepsilon,v} & \Sigma_\varepsilon \end{bmatrix}, \text{ kjer je} \quad (4.10)$$

$\mathbf{E}_t \dots$ je $(j + i) \times 1$ vektor inovacij za celoten sistem enačb,

$\Sigma \dots$ je $(j + i) \times (j + i)$ kovariančna matrika napak ocenjenih makroekonomskih spremenljivk (v_t) in šokov špekulativnih verjetnosti neplačila za specifični sektor (ε),

$\Sigma_{v,\varepsilon} \dots$ je navzkrižna korelacijska matrika.

4.3.3 Tretji korak: Cholesky dekompozicija

Po kalibraciji sistema enačb nato z Cholesky dekompozicijo oz. razčlenitvijo Σ (angl. Cholesky decomposition)⁵ simuliramo porazdelitev ocen špekulativnih neplačil v vseh sektorjih za obdobje t . Cholesky dekompozicija je standardni način za ustvarjanje koreliranih normalnih bivariatnih naključnih spremenljivk in služi za pretvorbo koreliranih vrednosti dejavnikov tveganja v korelirana neplačila ali prehode med bonitetnimi skupinami. Matriko ocenjenih napak in šokov razčlenimo na:

$$\Sigma = AA' \quad (4.11)$$

Slednje izvedemo s pomočjo treh pod-operacij:

1. Izris naključnega vektorja $(j + i)$ za sekvence realizacij z_t ($t=1, 2 \dots T$), kjer je $(j + i) \sim N(0, I)$ ter I enotska matrika dimenzije $(j + i) \times (j + i)$.
2. Sledi izračun realizacije \mathbf{E}_t , ki vsebuje korelacije med makroekonomskimi inovacijami in inovacijami, specifičnimi za vsak segment, na podlagi enačbe $\mathbf{E}_t = A \times z_t$, ki predstavlja vektor napak $v_{j,t}$ in $\varepsilon_{j,t}$.
3. Zadnji korak predstavlja izračun verjetnosti neplačil $P_{j,t}$, kjer z uporabo omenjenih napak ter sistema enačb lahko izračunamo ustrezne vrednosti indeksa $Y_{j,t}$ ter nato $P_{j,t}$.

4.3.4 Četrti korak: Matrike prehodov

CPV modeliranje stopenj neplačila razširi še na modeliranje stopenj prehoda, ki so pogojne glede na stanje gospodarstva in temeljijo na istih podatkih kot verjetnosti neplačila. Po izračunu špekulativnih ocen neplačil za vsak segment ali državo, uporabimo te napovedi za izpeljavo prehodnih matrik (za vsak sektor in časovno obdobje posebej). Četrti korak vsebuje izpeljavo pogojne matrike prehoda, ki jo pridobimo na podlagi brezpogojne Markove prehodne matrike.

Brezpogojno Markovo matriko prehodov lahko pridobimo na več načinov. O njej lahko sklepamo iz lastnih kalkulacij, uporabimo ocenjeno prehodno matriko podjetja JP Morgan ali podatke bonitetnih agencij, npr. Moody's ali Standard & Poor's.

Matriko poimenujmo matrika \mathbf{M} in je brezpogojna, kar pomeni, da je neodvisna od trenutnega gospodarskega cikla, vendar bodo verjetnosti kljub temu nihale po pričakovanjih in jih zato lahko spremenimo v pogojne. Matrika temelji na verjetnostih

⁵ Cholesky dekompozicija je razčlenitev simetričnih, kvadratnih, pozitivno definitih matrik, ki imajo dominantno diagonalo, v nižje in višje trikotne matrike. Z razčlenitvijo najdemo tako matriko A , da je njen produkt s transponirano matriko A' pozitivno definita matrika Σ (angl. positive definite matrix). Diagonalni elementi v matriki so pozitivni in večji od nič. $\Sigma=AA'$. Na diagonali so variance, ostalo pa kovariance. Npr: če je matrika A reda 1×1 , torej je skalar, potem je edini element v matriki Σ varianca σ^2 , element v matriki A pa standardni odklon σ .

prehodov podjetij med bonitetnimi skupinami, ki so izračunane iz več kot 20-letnega povprečja glede na gospodarske cikle ter različna gospodarstva, države in dejavnosti. Ker temeljijo na dolgoročni statistiki prehodov, so matrice prehodov zgodovinske, lahko bi jih tudi smatrali kot dolgoročna povprečja ali brezpogojne verjetnosti prehodov. Primer takšne brezpogojne matrice je prikazan v naslednji tabeli:

Prikaz 9: Brezpogojna matrika prehodov med bonitetnimi skupinami

Začetni rating	Končni rating							
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Neplačilo
AAA	0.894	0.098	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
AA	0.009	0.909	0.071	0.008	0.001	0.002	0.000	0.000
A	0.001	0.026	0.901	0.060	0.008	0.004	0.000	0.001
BBB	0.001	0.003	0.063	0.851	0.063	0.015	0.002	0.003
BB	0.000	0.002	0.006	0.074	0.789	0.102	0.012	0.015
B	0.000	0.001	0.004	0.006	0.061	0.830	0.038	0.061
CCC	0.002	0.000	0.002	0.010	0.015	0.120	0.660	0.191
Neplačilo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Opomba: Matrika temelji na podatkih zunanje bonitetne ocenjevalne agencije Moody's.

Vir: Wilson 2004a, 63.

Kot je vidno na zgornji matriki prehodov, je najbolj verjetno, da bo podjetje ostalo v istem bonitetnem razredu. Bolj ko se oddaljujemo od izbranega razreda, manjša je verjetnost pristanka v njem.

Naš naslednji cilj je iz brezpogojne Markove matrice ustvariti pogojno matriko prehodov, ki temelji na trenutnih špekulativnih stopnjah neplačila.

Iz simuliranih verjetnosti neplačila za vsak sektor SDP_t (angl. simulated default probabilities), lahko izračunamo njihova razmerja glede na njihove pretekle povprečne brezpogojne verjetnosti neplačila ϕSDP (angl. unconditional probability of default). V našem primeru so SDP_t izračunane $P_{j,t}$.

Razmerje med SDP_t in ϕSDP služi kot indikator, v kolikšni meri so se spremenile verjetnosti prehoda v primerjavi z dolgoročno povprečno vrednostjo. Razmerje med SDP_t in ϕSDP pojasnimo takole: če bo razmerje med verjetnostnima neplačila večja od ena, torej:

$$\frac{SDP_t}{\phi SDP} > 1, \quad (4.12)$$

bo v gospodarstvu vladala recesija s povečanim številom migracij; če

$$\frac{SDP_t}{\phi SDP} < 1, \quad (4.13)$$

bo gospodarstvo v obdobju ekspanzije.

V primeru razmerja $(P_{j,t} / \phi SDP) > 1$ bo verjetnost prehodov med bonitetnimi skupinami v nižje razrede verjetnejša, večja bo tudi verjetnost neplačil. Obratno bo v primeru, ko bo razmerje manjše od ena. V primeru ko je razmerje $(SDP_t / \phi SDP) = 1$, je brezpogojna matrika prehodov enaka pogojni.

Ta razmerja nato uporabimo za prilagoditev verjetnosti prehodov med matrikami bonitetnih agencij ϕM in tako pridobimo enoletno migracijsko matriko M , ki je odvisna od stanja gospodarstva. Matematično lahko zapišemo:

$$M_t = M \left(\frac{P_{j,t}}{\phi SDP} \right), \text{ kjer je} \quad (4.14)$$

M_t ... pogojna enoletna prehodna matrika odvisna od špekulativne ocene neplačil.

4.3.5 Peti korak: Monte Carlo simulacije in rezultat

Simulacije Monte Carlo lahko opravimo za katerokoli časovno obdobje, kar nam omogoči, da na podlagi Markove predpostavke (angl. Markov assumption), ki pomeni, da je verjetnost prehoda podjetja v času t odvisna le od njegove dejanske bonitetne ocene na začetku obdobja t in ne od njegove celotne poti migracij v preteklosti, izpeljemo T letno skupno multi-periodno matriko prehoda:

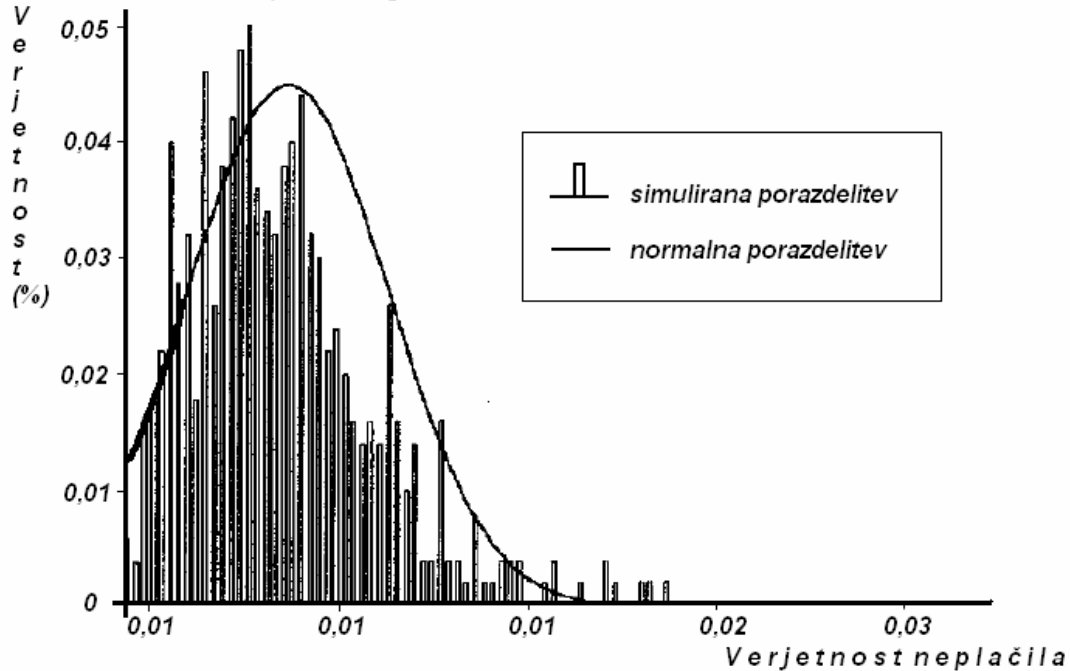
$$M_T = \prod_{t=1, \dots, T} M \left(\frac{P_{j,t}}{\phi SDP} \right), \text{ kjer} \quad (4.15)$$

M_T ... predstavlja T letno pogojno kumulativno porazdelitev ratingov glede na prihodnjo obnašanje špekulativnih ocen neplačil.

Ocene prehodov med bonitetnimi razredi se lahko uporabijo za vsak naključni par i in j . Konsistentno z stopnjami neplačila bi tudi seštevek vseh stopenj prehodov, vključujoč neplačilni razred, naj imel vsoto 1. Z uporabo enačbe (4.15) ter simulacijo špekulativnih ocen neplačil lahko izračunamo porazdelitve ratingov v prihodnjem časovnem obdobju, ki so odvisne od simuliranega makroekonomskega cikla v tem obdobju. S podanimi ratingi pa lahko tabeliramo posamezne parametre porazdelitve, kot na primer pričakovano pogojno verjetnost neplačila in pa maksimalno možno verjetnost neplačila za vsak sektor, kot je to prikazano na naslednjem histogramu (Prikaz 10). Simulirana je porazdelitev neplačil za Nemčijo, komitente bonitete A ter petletno kumulativno verjetnost neplačila.

Na sledečem histogramu je lepo vidna razlika med simulirano in normalno porazdelitvijo. Do razlike pride, saj je pri simulaciji »odrezana« verjetnost, ki je nižja od 0, saj verjetnost po naravi naj ne bi zavzemala negativne vrednosti. Ta fenomen se zgodi predvsem pri posojilojemalcih višje bonitete ter posojilih s krajšo časovno zapadlostjo, ki imajo v povprečju nižje kumulativne verjetnosti neplačila.

Prikaz 10: Simulirane verjetnosti neplačila



Vir: McKinsey & Company, Wilson 2004a, 69.

Ko smo pridobili simulirano porazdelitev verjetnosti neplačil za vsak sektor, lahko iz nje izpeljemo marsikatero zanimivo parametre porazdelitve, kot na primer:

- pričakovano pogojno verjetnost neplačil,
- maksimalno možno verjetnost neplačil za vsak segment glede na rating, itd.

Avtor modela navaja, da pričakovana pogojna kumulativna verjetnost neplačila lahko predstavlja pričakovane pogojne stopnje izgub portfelja, vendar le v primeru, če so uporabljene dolgoročne vrednosti makroekonomskih spremenljivk za vhodne podatke in so ti nato simulirani z AR(2) procesom ter če veljajo te omejevalne predpostavke:

- (1) razpršen portfelj,
- (2) faktor aktualizacije izpostavljenosti ne obstaja (izgube niso diskontirane),
- (3) izpostavljenost ob neplačilu je konstantna skozi ves čas,
- (4) stopnja vračila (angl. recovery rate) = 0.

4.4 Primerjava z nekaterimi sodobnimi modeli

Vsi opisani modeli kreditnega tveganja portfelja imajo nekatere skupne značilnosti. Tabela ki sledi (Prikaz 11), prikazuje nekatere primerljive značilnosti obravnavanih modelov. Kot navaja Carling et al. (2004, 846), so vsi zgrajeni na bolj ali manj podobnih sestavnih delih za izračun porazdelitev portfeljskih izgub. Modeli CreditRisk+, CreditPortfolioView in CreditMetrics imajo naslednje skupne lastnosti:

- vsi modeli vsebujejo procese, s katerimi ocenijo pogojne stopnje neplačil za vsakega posojilojemalca in merijo kovarianco med posojilojemalci različnih razredov;
- zgradba modelov omogoča izračune porazdelitev pogojnih stopenj neplačil za homogene sklope podportfeljev (t.j. bonitetne razrede), kot bi posamezna neplačila posojilojemalcev bila neodvisna;

- v modelih se porazdelitev brezpogojnih neplačil portfelja pridobi z združitvijo pogojnih porazdelitev homogenih podportfeljev, nato se izračuna povprečje z uporabo pogojnih porazdelitev in ocen verjetnosti neplačil;
- vsi modeli vsebujejo podobne matematične strukture.

Avtor modela Wilson (1998, 72-73) navaja, da se model od drugih razlikuje glede pristopa merjenja izgub v naslednjih pogledih:

- CPV uporablja diskretno, bimodalno in nesimetrično porazdelitev izgub, oblika pa se spreminja z vsakim dodanim parametrom. Nekateri drugi modeli uporabljajo normalno porazdelitev ali približke povprečne vrednosti, ki podajo le določeno mero nepričakovane izgube, rezultat pa je odvisen od stopnje razpršenosti portfelja;
- izgube ali dobički se merijo z metodo neplačila za likvidne kreditne izpostavljenosti (npr. posojila, over-the-counter poslovanja) ter na teoretični mark-to-market osnovi za tiste izpostavljenosti, ki so likvidne šele pred zapadlostjo. Modelirana je tudi porazdelitev povprečnih odpisov za majhne komitente;
- tabelirane porazdelitve izgub ne temeljijo na brezpogojnih ali 20-letnih povprečjih, ampak na trenutnem stanju gospodarstva, na ta način se zajame tudi ciklične učinke neplačil, ki zavzemajo levji delež tveganj v razpršenem portfelju (po navedbi avtorja raziskave kažejo, da je večino sistematičnega tveganja portfelja moč razložiti z gospodarskim ciklom);
- ker je CPV multifaktorski model sistematičnega tveganja, bolje posnema dejanske neplačilne korelacije med specifičnimi regijami ali sektorji tako na ravni posamezne transakcije kot portfelja, v primerjavi z enofaktorskimi modeli, ki neplačilno korelacijo razlagajo z enim faktorjem.

CPV se od modelov KMV in CreditMetrics razlikuje glede modeliranja korelacij v naslednjih točkah (Bessis 2007, 576):

- model meri skupne stopnje neplačil (in ne posameznih dogodkov neplačila), ki jih je lažje zajeti kot posamezna neplačila podjetij, ki niso prešla v stečaj;
- z makroekonomskimi dejavniki zajame ciklično gibanje in ne modelira koreliranih neopazovanih dogodkov (KMV in CreditMetrics izrecno ne povezujeta kreditnega tveganja s cikličnim gibanjem);
- pri modeliranju se ne upira na zgradbo vrednostih papirjev ali sredstev podjetja, ampak uporabi logistično funkcijo na podlagi makroekonomskega indeksa oz. makroekonomskega stanja gospodarstva.

Pristop pri KMV in CPV temelji na empiričnih ugotovitvah, da se verjetnost neplačila in migracij spreminjajo skozi čas. KMV sprejema mikroekonomski pristop, ki primerja verjetnost neplačila kateregakoli komitenta s tržno vrednostjo njegovega premoženja. CPV metodologija pa primerja verjetnost neplačil in migracij na podlagi makroekonomskih dejavnikov. Pristopa sta nekoliko povezana, saj so tržne vrednosti premoženja podjetij odvisne od stanja gospodarstva.

Modeli KMV, CreditMetrics in CPV uporabljajo Monte Carlo simulacije. KMV jih uporablja za simuliranje modeliranih vrednosti sredstev dolžnika, CreditMetrics uporablja tako Monte Carlo metodo kot metodo skupne prehodne matrike, CPV pa uporablja Monte Carlo metodo za simulacijo makroekonomskih dejavnikov. CreditRisk+ je izjema, saj uporablja analitični pristop računanja porazdelitve izgub. (Bessis 2007, 580)

Prikaz 11: Pregled značilnosti modelov glede na sestavine

	CreditRisk+	KMV PortfolioManager	CreditMetrics	CreditPortfolioView
Opredeleitev tveganja				
Definicija tveganja	· izguba ob neplačilu	· sprememba tržnih vrednosti	· sprememba tržnih vrednosti	· sprememba tržnih vrednosti
Dejavniki tveganja	· pričakovana stopnja neplačil	· vrednost sredstev družbe	· vrednost sredstev družbe	· makroekonomski dejavniki
Kreditni dogodek	· neplačilo	· zaporedje vrednosti neplačil	· poslabšanje ratinga, neplačilo	· poslabšanje ratinga, neplačilo
Sprememba bonitete (verjetnost prehodov)	· se ne uporablja	· odvisne od individualne strukture frekvence neplačil	· konstantna	· odvisne od makro dejavnikov
Struktura				
Likvidnost postavk portf.	· predvsem nelikvidni portfelj	· predvsem likvidni portfelj	· likvidni portfelj	· likvidni in nelikvidni portfelj
Časovni horizont	· fiksen, do dospelosti kredita	· fiksen	· fiksen	· fiksen
Vhodni podatki	· postavke v bančni knjigi	· posojila in kotirajoča podjetja	· posojila z eksternim ratingom	· ciklične predpostavke kreditnega portfelja
Uvrščanje st. neplačila	· interni rating	· komitentu prilagojeno	· rating	· rating
Tehnika merjenja	· aktuarski pristop	· sprememba vrednosti potencialnih obveznosti	· migracija bonitete kreditov	· migracija bonitete kreditov
Izračun donosnosti	· se ne uporablja	· RAROC	· se ne uporablja	· se ne uporablja
Korelacija kreditnih dogodkov	· koreliran proces neplačil	· standardna multivariatna, pogojena z donosi lastniških instrumentov	· standardna multivariatna, pogojena z donosi lastniških instrumentov	· korelacija makroekonomskih dejavnikov tveganja
Implementacija				
Programska oprema	· brezplačno, Excel orodje	· KMV Portfolio Manager TM	· CreditManager TM	· CreditPortfolioView TM
Zahteva po podatkih	· relativno malo	· relativno veliko	· relativno veliko	· relativno veliko
Izračun neprič. izgub	· analitična aproksimacija	· analitična aproksimacija	· Monte Carlo simulacija	· Monte Carlo simulacija
Hitrost izvajanja	· zelo hitro	· hitro	· počasi	· zelo počasi
Izvajanje				
Fleksibilnost	· enostavna, hitra ocena in prilagoditev	· fleksibilno modeliranje	· fleksibilno, predvsem zaradi vhodnih podatkov	· modeliranje zelo fleksibilno
Stroški	· relativno majhni	· srednje do visoki	· srednji	· relativno visoki
Praksa	· več bank	· različne banke	· več bank	· nekaj bank

Vir: Bröker in Lehrbass 2001.

Koncept modela CPV bi lahko umestili nekje med CreditRisk+ in CreditMetrics. Tudi CreditMetrics računa izgube zaradi neplačil in poslabšanja bonitetnih ocen, ocena migracij pa predstavlja temelj modela in jo mora navesti uporabnik modela. Vendar pri CPV korelacije neplačil niso naravnane glede na podatke o vrednostnih papirjih pač pa glede na izvirne matrike migracij glede na prevladujoče makroekonomske razmere. Zato verjetnost neplačil ni konstantna, temveč niha kot tudi v modelu CreditRisk+. Medtem ko sta pri slednjemu za vsak sektor določena zgolj pričakovana vrednost in standardni odklon, so pri CPV potrebne popolne časovne vrste stopenj neplačil za vsak sektor. Te časovne vrste so najpomembnejši vhodni podatki za kompleksno ekonometrično orodje, ki ga uporablja CPV za simulacijo makroekonomskih scenarijev.

Res je, da je v celoti CPV veliko bolj zapleten model, kot na primer CreditRisk+, vendar deluje prepričljivo z njegovo gospodarsko intuicijo in pregledno vzročnostjo med makroekonomskim okoljem in neplačilnim obnašanjem. Razlika med modeloma CreditRisk+ in CreditPortfolioView je tudi ta, da slednji ocenjuje položaj gospodarstva z multiplo regresijo, medtem ko je pri CreditRisk+ položaj gospodarstva eksogena, stohastična spremenljivka.

CPV nudi ogrodje modela, končno prilagajanje pa je uporabniku prilagojeno glede na to, kateri so vhodni in razpoložljivi podatki ter kakšne so lastnosti portfelja, medtem ko sta modela KMV in CreditMetrics že dokončno začrtana.

4.5 Prednosti in slabosti modela

Model CreditPortfolioView naj bi odgovoril na vprašanja, kakšen je vpliv ekonomskih dejavnikov na portfelj ter predvsem, kakšno je tveganje portfelja. To poskuša doseči z modeliranjem empiričnega razmerja med neplačilnim vedenjem podjetij in makroekonomskimi dejavniki ekonomskega cikla.

S proučevanjem strukture in natančnosti modela se je ukvarjal Wehrspohn (2003, 49) in prišel do naslednjih treh področij pomanjkljivosti modela:

- (1) Modeliranje makroekonomskega procesa: avtoregresijski model naj ne bi bil primeren za modeliranje makro dejavnikov, saj (i) ni nujno, da se ti v prihodnosti gibajo glede na svojo preteklost ter (ii) moč šokov in ekstremnim vrednosti se močno odrazi v avtoregresijskem procesu, zato bo njihov vpliv na prihodnje ocene prisoten še veliko let.
- (2) Razmerje stopenj neplačila do sistematičnih dejavnikov: eden izmed glavnih korakov v regresijskem modelu je povezati špekulativne ocene neplačila sektorja z makroekonomskim okoljem, ki je bilo pred tem simulirano z logit transformacijo. Logit transformacija je nelinearna in sicer konveksna in konkavna, verjetnostne porazdelitve pa niso stabilne v katerikoli nelinearni transformaciji. To bi lahko pomenilo, da model ni točen v tem smislu.
- (3) Pogojne prehodne matrike: ocene verjetnosti neplačila niso bile pridobljene za določeno bonitetno oceno, temveč za vsa podjetja »špekulativnih kategorij« skupaj, torej za podjetja, ki imajo drugačne verjetnosti prehodov in neplačil. Potemtakem morajo biti

posamezni razredi bonitetnih ocen prilagojeni na makroekonomske scenarije. Avtor modela je v ta namen predlagal drugo preoblikovanje ocenjene verjetnosti neplačila za špekulativno ocenjena podjetja, ki temelji na razmerju med simulirano pogojno verjetnostjo neplačila in ocenjeno dolgoročno povprečno verjetnostjo neplačila. Kritično pri tem je, da imajo lahko preobrazbe pomemben vpliv na lastnosti porazdelitve in natančnost modela, vsak korak namreč poveča možnost variabilnosti rezultatov. To preoblikovanje pa je že tretja zaporedna ocena makroekonomskih dejavnikov tveganja in posameznih bonitetnih ocen o verjetnosti migracij.

Nedvomno ena glavnih prednosti modela ostaja intuitivno povezovanje dejavnikov tveganja, saj zgodovinske vrednosti neplačil podjetja poveže z opazovanimi sistematičnimi dejavniki tveganja, kot so npr. makroekonomski indikatorji. Rezultati modela se posledično lahko povežejo tudi z drugimi makroekonomskimi modeli za napovedovanje. Kot ena izmed prednosti modela je tudi ta, da je uporaben za vse segmente portfelja. Avtor modela navaja (Wilson 2004a), da je z uporabo modela enostavno izvajanje stresnega testiranja in analiz scenarijev. V vsakem primeru bo z razvojem modeliranja kreditnega tveganja to vedno bolj natančno in zanesljivo. Prvi sodobni modeli, ki so bili razviti, so le začetek v nadaljnje raziskave in razvoj.

5 SKLEP

Osrednja tema preučevanja v diplomski nalogi je bil prikaz pomena kreditnega tveganja za bančno ustanovo. Kreditno tveganje je verjetno najstarejša oblika tveganja na finančnih trgih, vse odkar obstaja posojilna dejavnost. Če lahko kredit definiramo kot pričakovano denarno vrednost v nekem časovnem obdobju, potem je kreditno tveganje verjetnost, da pričakovanja ne bodo izpolnjena. Vsak bančni produkt ali bančna storitev vsebuje določeno tveganje, vsako tveganje pa potencialno zmanjšuje dobiček oz. prinaša izgubo celotnemu portfelju. V zadnjih desetletjih smo bili priča razmahu posojilne dejavnosti. Sposojajo si praktično vsi, podjetja si sposojajo v želji po širitvi svojih kapacitet, posamezniki pa za raznorazne nakupe. Vsaka posamezna transakcija predstavlja individualna tveganja, ki se združijo v celotno tveganje bančnega portfelja. Ključni dejavnik za uspešno poslovanje banke je celostno upravljanje s tveganji, zato smo priča razvoju modeliranja kreditnega tveganja od tradicionalnih modelov do bolj kompleksnejših sodobnih. Pojav novih modelov na trgu so spodbudile tudi zahteve Baselskih standardov ter potreba po količinski opredelitvi tveganj, predvsem zaradi razmaha portfeljev obveznic, listinjenja in drugih oblik novodobnega bančnega poslovanja, ki zahtevajo kompleksnejše upravljanje s tveganji.

Tveganja so v diplomskem delu predstavljena kot naključne spremenljivke, ki predstavljajo nepredvidene bodoče dogodke, ki se v končni fazi izrazijo v dobičku ali izgubah. Razlikujemo dve vrsti tveganj bančnega portfelja in sicer sistematično tveganje, ki je skupno vsem udeležencem v makroekonomskem okolju ter nesistematično, ki je specifično za posameznega posojilojemalca in ga je zato mogoče ublažiti z razpršitvijo v čim bolj raznolik portfelj. Kljub temu pa je banka izpostavljena nepričakovanim izgubam kreditnega portfelja, ki skupaj s pričakovanimi izgubami tvorijo potencialno izgubo portfelja. Pričakovane kreditne izgube se pojmujejo kot standardni strošek poslovanja, za pokrivanje nepričakovanih kreditnih izgub pa je potreben dodatni ekonomski kapital, saj bi bilo negospodarno zadržati toliko kapitala, da bi pokrili vse morebitne izgube.

Glavna hipoteza diplomskega dela je bila, da kreditni modeli ustvarjajo takšne porazdelitve verjetnosti izgub, da banke lahko ocenijo potrebni kapital, ki jim omogoča zavarovanje pred nepričakovanimi kreditnimi dogodki, absorbiranje izgube pri določeni stopnji verjetnosti ter ustvarjanje potrebnih rezerv za nemoteno poslovanje bank in posledično bančnega sistema. Ugotovili smo, da modeli predstavljajo orodje za upravljanje kreditnega tveganja, njihova aktivna uporaba pa lahko obsega tudi koncentracijo tveganj in prispeva k povečanju donosov ter daje možnosti za izboljšanje odločanja o kapitalski strukturi in ustreznosti. Izračunano kreditno tveganje v modelih ter kreditna sposobnost bank določata ekonomski kapital banke, ki je potreben za pokrivanje kreditnega tveganja. Vendar modeli dajejo le splošen opis realnosti, zato je bistveno, da so zanesljivi in pripeljejo do varne in stabilne kapitalske ustreznosti.

Vsak sodobni model temelji na neki matematični strukturi ter uporablja jezik verjetnostne teorije. Vendar razlike med modeli dajejo slutiti, da bodo temu primerno različni tudi rezultati. Banke se morajo zato odločiti, kateri model je za njihovo strukturo portfelja najbolj primeren, kar lahko povzroči veliko negotovosti za kreditne upravljavce. Ocenjena

verjetnost kreditnih izgub se lahko predstavi na podlagi dveh pristopov. Prvi pristop temelji na metodi neplačila, ki pozna samo dve stanji in sicer plačilo ter neplačilo. Pristop, ki se imenuje mark-to-market pa pozna celo paleto stanj kreditnih pozicij in vsako izmed njih razporedi v določeno bonitetno kategorijo. Modeli se med seboj razlikujejo po tem, kako modelirajo korelacije ter kakšni so vzroki neplačil in se delijo na strukturne in reducirane modele. Strukturni modeli temeljijo na mikroekonomskem modeliranju vzrokov neplačil, korelacije vrednosti podjetja pa so preračunane preko korelacij cen delnic. Reducirani modeli ugotavljajo vzroke kreditnih izgub na podlagi različnih vrst dejavnikov, kot so makroekonomske spremenljivke, naključni dogodki itd. Korelacije se računajo preko občutljivosti različnih kreditov na enake dejavnike tveganja.

Multifaktorski model, ki je predstavljen v diplomski nalogi, temelji na rezultatih empiričnih raziskav, ki kažejo, da se verjetnosti neplačila in verjetnosti prehodov podjetij med bonitetnimi razredi spreminjajo v odvisnosti od časa. Verjetnost neplačila in prehodov komitentov med bonitetnimi skupinami pa je odvisna od makroekonomskih dejavnikov. Eno glavnih prednosti modela tako predstavlja povezovanje dejavnikov tveganja, saj zgodovinske vrednosti neplačil podjetja poveže z opazovanimi sistematičnimi dejavniki tveganja, ki jih v tem modelu predstavljajo makroekonomske spremenljivke. Rezultati uporabe modela pa se naknadno lahko povežejo tudi z drugimi makroekonomskimi modeli za napovedovanje verjetnosti dogodkov in neplačil. A vendar so nekateri avtorji, ki so se ukvarjali s proučevanjem modela, odkrili tudi nekatere pomanjkljivosti modela, ki se navezujejo predvsem na sam sistem modeliranja ter uporabljene metode. Model moramo zato razumeti kot začetek odkrivanja empiričnega razmerja med dejavniki tveganja in verjetnostjo neplačila ter kot uvod v nadaljnja iskanja najprimernejše metode za zavarovanje pred kreditnimi tveganji.

Oblasti so načeloma naklonjene uporabi kreditnih modelov za izračune svojih regulatornih kapitalskih zahtev. Pomisleki obstajajo glede edinstvenosti modelov, podatkovnih baz ter preverjanja modelov. Obstaja tudi tveganje, da modeli ne bi v celoti zadostili potrebam banke ter ji zagotovili likvidnosti poslovanja ne glede na stresne dejavnike. V času gospodarske krize naj bi večini modelov spodletelo učinkovito merjenje kreditnih tveganj, kar je pripeljalo nekatere banke na rob poslovanja, v skladu s tem poteka nadaljnji razvoj modeliranja kreditnega tveganja ter nadgradnje kapitalskih standardov. S celovitim bančnim upravljanjem in kvalitetno bančno ponudbo bodo banke lahko obdržale svoje komitente in tržni delež.

6 POVZETEK

SLO:

V zadnjih desetletjih je bilo veliko sredstev v največjih svetovnih bankah namenjenih razvoju internih modelov, ki bi boljše ocenili finančno tveganje ter določili potreben ekonomski kapital. Glavni namen diplomske naloge je predstaviti pomen kreditnega tveganja za portfelj bančnih ustanov. Posebna pozornost je namenjena multifaktorskemu modelu, ki sta ga razvila Thomas C. Wilson in korporacija McKinsey & Company, ki z ekonometričnim pristopom povezuje makroekonomske spremenljivke s kreditno boniteto posameznega komitenta.

ANG:

During the last few decades many resources – in big and world banks – were devoted to develop internal models to better quantify their financial risks and assign economic capital. The main purpose of this paper is to present the banking credit risk especially portfolio credit risk. Special focus is on the multifactor model, developed by Thomas C. Wilson and McKinsey & Company, which introduces an econometric approach that links macroeconomic variables to the credit quality of individual obligors.

KLJUČNE BESEDE:

Bančna tveganja, kreditno tveganje, tveganje portfelja, multifaktorski model

Bank risks, credit risk, portfolio risk, multifactor model

7 LITERATURA IN VIRI

Izvorna literatura modelov kreditnega tveganja:

Carling, Kenneth, Tor Jacobson, Jesper Lindé in Kasper Roszbach. 2004. Corporate Credit Risk Modelling and the Macroeconomy. *Journal of Banking and Finance*. 31(3). 845-868.

Credit Suisse. 1997. *Credit Risk +, a Credit Risk Management Framework*. Credit Suisse Working Paper.

J.P. Morgan. 1997. *Credit Metrics™ – Technical Document*. New York: J.P. Morgan & Co. Incorporated.

KMV, Moody's. 2003. *Modeling default risk, Modeling Methodology* [online]. Dostopno na: <http://www.moodyskmv.com/research/whitepaper/ModelingDefaultRisk.pdf>

Pesaran, M. Hashem in Til Schuermann. 2003. *Credit Risk and Macroeconomic Dynamics*. New York: Federal Reserve Bank. Dostopno na: www.nyfedeconomists.org

Wilson, C. Thomas. 2004a. *Portfolio credit risk (I)*. V: *Credit Risk Models and Management*, D. Shimko. London: Incisive Financial Publishing Ltd. 55-74.

Wilson, C. Thomas. 2004b. *Portfolio credit risk (II)*. V: *Credit Risk Models and Management*, D. Shimko. London: Incisive Financial Publishing Ltd. 75-90.

Wilson, C. Thomas. 1998. Portfolio Credit Risk. *Economic Policy Review*. Oktober 4(3). 71-82.

Ostala literatura:

Ammann, Manuel, Christian Schmid in Patrik Wegmann. 2000. *Gesucht: Das beste Kreditportfolio-Model*. Schweizer Bank.

Arora, Navneet, Jeffrey R. Bohn in Fanlin Zhu. 2005. *Reduced Form vs. Structural Models of Credit Risk: A Case Study of Three Models*. Moody's KMV Company.

Aver Boštjan. 2009. *Kreditno tveganje portfelja finančne institucije*. Koper: Društvo za akademske in aplikativne raziskave.

Beloglavec, Taškar Sabina in Bojan Taškar. 2009. Bančna regulacija in bančni nadzor. *Bančni Vestnik*. 48(7-8). 56-60.

Bernanke, Ben S. 2009. *The Crisis and the Policy Response - Speech* [online]. Dostopno na: <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20090113a.htm> [4.1.2010].

Bessis, Joël. 2007. *Risk Management in Banking*. Chichester: John Wiley & Sons.

Bröker, Frank in Frank B. Lehrbass. 2001. *Kreditportfoliomodelle in der Praxis. Handbuch Bankcontrolling 2*. Wiesbaden : Gabler.

Capuano, Christian, Jorge Chan-Lau, Giancarlo Gasha, Carlos Medeiros, Andre Santos in Marcos Souto. 2009. *Recent Advances in Credit Risk Modeling*. IMF Working Paper.

Crouhy, Michael, Dan Galai in Robert Mark. 2000. A comparative analysis of current credit risk models. *Journal of Banking & Finance*. 24. 59-117.

Fernández, Santiago de Lis, Jorge Martínez Pagés in Jesús Saurina. 2000. *Credit Growth, Problem Loans and Credit Risk in Spain*. Banco de España.

Festić, Mejra in Jani Bekö. 2008. The Banking Sector and Macroeconomic Indicators: Some Evidence for Hungary and Poland. *Naše Gospodarstvo*. 54, 5/6. 118-125.

Festić, Mejra in Sebastijan Repina. 2010. Dejavniki sistemskega tveganja bank v novih državah članicah EU-5. *Bančni vestnik*. 59(1/2). 55-63.

Festić, Mejra, Sebastijan Repina in Alenka Kavkler. 2009. The Overheating of Five EU New Member States and Cyclicity of Systemic Risk in the Banking Sector. *Journal of Business Economics and Management*. 10(3). 219–232.

Mlinarič, Franjo. 2010. Prejeli smo: "Plačilna nedisciplina", eksorcizem in odvisnost. *Finance*. 56(3). F2(25).

Georgakopoulos, Vasileios. 2004. *The Evolution of Credit Risk Modelling*. Department of Economics, University of Athens.

Jäger, Willi in Hans-Joachim Krebs. 2008. *Mathematics: key technology for the future*. Heidelberg: Springer

Kovač, Mateja. 2003. *Regulatorni nadzor v Baslu II*. Nadzor bančnega poslovanja, Banka Slovenije.

Košak, Marko in Tomaž Košak. 2009. Preprečevanje procikličnosti v kreditni aktivnosti bank in vloga dinamičnih rezervacij. *Bančni vestnik*. 58(4). 33-42.

Löffler, Gunter in Peter N. Posch. 2007. *Credit risk modeling using Excel and VBA*. John Wiley & Sons.

Murphy, David S. J. 2009. *Unravelling the Credit Crunch*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, LLC.

Ozdemir, Bogie in Peter Miu. 2008. *Basel II Implementation: A Guide to Developing and Validating a Compliant Internal Risk Rating System*. McGraw-Hill.

Rochet, Jean-Charles. 2008. *Why are there so many banking crises?: The Politics and Policy of Bank Regulation*. Princeton University Press.

Rotovnik, Tomaž. 2009. Ustreznost smernic o upravljanju tveganj v trenutnih tržnih razmerah (1). *Bančni vestnik*. 58(11). 28-30.

Saunders, Anthony. 2003. *Financial Institutions Management: A Modern Perspective*. Third Edition. McGraw-Hill.

Smithson, Charles. 2003. *Credit Portfolio Management*. John Wiley & Sons.

Šturm, Katja. 2009. Predlog nadgradnje Basla II. *Bančni vestnik*. 58(5). 17-21.

Tarullo, Daniel K. 2008. *Banking on Basel: The Future of International Financial Regulation*. Peter G. Peterson Institute for International Economics.

Van Gestel, Tony in Bart Baesens. 2009. *Credit Risk Management: Basic Concepts*. New York: Oxford University Press.

Wankel, Charles. 2009. *Encyclopedia of Business in Today's World*. Sage Publications.

Wehrspohn, Uwe. 2003. *Credit Risk Evaluation: Modeling, Analysis, Management*. Heidelberg University: doktorska disertacija. Dostopno na: www.risk-and-evaluation.com

Wignall, Adrian Blundell, Paul Atkinson in Se Hoon Lee. 2008. *The Current Financial Crisis: Causes and Policy Issues*. OECD Working paper.

Wilmott, Paul. 2006. *Paul Wilmott on Quantitative Finance*. John Wiley & Sons.

Viri:

Baselski odbor za bančni nadzor. 2000. *Principles for the Management of Credit Risk* [online]. Dostopno na: www.sbs.gob.pe [17.11.2009]

Baselski odbor za bančni nadzor. 2006. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Bank for International Settlements. Dostopno na: <http://www.bis.org> [17.11.2009]

Baselski odbor za bančni nadzor. 2009. *Enhancements to the Basel II framework*. Bank for International Settlements. Dostopno na: www.bis.org [4.3.2010]

Oesterreichische Nationalbank. 2009. *Basel II Basics* [online]. Dostopno na: <http://www.oenb.at> [2.11.2009].

Oesterreichische Nationalbank. 2006. *Bank Wide Risk Management. Internal Capital Adequacy Assessment Process*. Vienna: OeNB Printing Office.

Volksbank. 2007. Upravljanje s tveganji. Letno poročilo 2007 [online]. Dostopno na: <http://www.volksbank.si> [10.12.2009]

8 SEZNAM SLIK, GRAFOV IN TABEL

Prikaz 1: Klasifikacija tveganj	19
Prikaz 2: Proces upravljanja s tveganji	26
Prikaz 3: Grafična ponazoritev glavnih komponent kreditnega tveganja	28
Prikaz 4: Mark-to-market in metoda neplačila.....	30
Prikaz 5: Celotno sistematično tveganje	31
Prikaz 6: Dejanske stopnje neplačila v primerjavi z ocenjenimi.....	41
Prikaz 7: Grafični prikaz strukture modela	42
Prikaz 8: Struktura prehodne matrike.....	44
Prikaz 9: Brezpogojna matrika prehodov med bonitetnimi skupinami	50
Prikaz 10: Simulirane verjetnosti neplačila.....	52
Prikaz 11: Pregled značilnosti modelov glede na sestavine	54