

Academia de Studii Economice București
Facultatea de Finanțe, Asigurări, Bănci și Burse de Valori
Școala Doctorală de Finanțe – Bănci

REFERAT

Managementul riscului de creditare

Coordonator

Prof. univ. dr. Moisa Altar

Doctorand

Adrian Codirlaşu

Octombrie 2005

Cuprins

CAP. I. RISCUL DE CREDIT	3
CAP II. MANAGEMENTUL RISCULUI DE CREDIT CONFORM ACORDULUI BASEL II	10
II.1. NECESITATEA ÎMBUNĂTĂȚIRII ACORDULUI DIN 1988	10
II.2. ABORDAREA STANDARD	12
II.3. ABORDAREA BAZATĂ PE RATING-URI INTERNE	18
CAP III. PROCESUL DE MODELARE AL RISCULUI DE CREDIT	19
III.1. ABORDĂRI CONCEPTUALE	19
III.1.1. FUNCȚIA DENSITĂȚII DE PROBABILITATE A PIERDERILOR DIN CREDITE	19
III.1.2. MĂSURAREA PIERDERILOR DATORATE RISCULUI DE CREDIT	21
III.1.3. MODELE CONDIȚIONATE VS. MODELE NECONDIȚIONATE	26
III.1.4. AGREGAREA RISCULUI DE CREDIT	27
III.1.5. CORELAȚIILE DINTRE EVENIMENTELE DE CREDIT	28
III.2. SPECIFICAREA ȘI ESTIMAREA PARAMETRILOR	28
III.2.1. MODELAREA PROBABILITĂȚILOR DE <i>DEFAULT</i> ȘI DE TRANZIȚIE	28
III.2.2. RATA DE RECUPERARE	29
III.2.3. CORELAȚIILE DINTRE PROBABILITĂȚILE DE INTRARE ÎN INCAPACITATE DE PLATĂ/DE TRANZIȚIE	31
III.2.4. EXPUNEREA ÎN MOMENTUL PRODUCERII EVENIMENTULUI DE CREDIT	32
III.3. VALIDAREA MODELELOR	33
CAP IV. UTILIZAREA INSTRUMENTELOR FINANCIARE DERIVATE PENTRU HEDGING-UL RISCULUI DE CREDIT	34
IV.1. CREDIT DEFAULT SWAP	36
IV.2. OPȚIUNI BINARE PE RISC DE CREDIT	37
IV.3. BASKET DEFAULT SWAP	38
IV.4. TOTAL RETURN SWAP	39
IV.5. CREDIT SPREAD OPTIONS	39
IV.6. CREDIT FORWARD	40
IV.7. CREDIT LINKED NOTES/CDO	41
BIBLIOGRAFIE	42

Cap. I. Riscul de credit

Activitatea de management al riscurilor a înregistrat o evoluție exponențială în ultimul deceniu. Acum zece ani instituțiile financiare nu aveau dezvoltată funcția de management al riscurilor ca și componentă activă a derulării activității lor de zi cu zi. Factorul hotărâtor în dezvoltarea funcției de management al riscului în instituțiile financiare a fost determinat de falimentul băncii engleze Barings în 1995, eveniment care a concretizat și a adus în atenția publicului, în modul cel mai dur cu putință, consecințele lipsei unui control eficient al activităților unei instituții financiare. Urmare acestui scandal, la cel mai înalt nivel politic și la nivelul autorităților de reglementare a piețelor financiare a fost recunoscută și accentuată importanța funcțiilor de management al riscurilor la toate nivelele pieței financiare, atât în cadrul instituțiilor financiare, cât și la nivelul autorităților de reglementare din domeniu.

În prezent, provocarea este dată de aplicabilitatea practică a funcțiilor de management al riscului dezvoltate de-a lungul timpului.

Termenul de management al riscului nu are o definiție universal acceptată. În general termenul de management al riscului utilizat în cadrul instituțiilor financiare reprezintă ansamblul politicilor și procedurilor pe care instituțiile financiare le-au implementat pentru a gestiona, monitoriza și a controla expunerea lor față de risc. Totodată termenul de management al riscului este folosit și atunci când instituțiile financiare se refera la componenta independentă din cadrul lor, componentă ce este responsabilă de controlul și monitorizarea riscurilor, deși în practică astfel de structuri rareori gestionează în mod direct riscul. Experiența din domeniu arată că structura care se ocupă cu managementul riscurilor într-o instituție financiară rareori are autoritatea de a iniția și deschide poziții în active financiare purtătoare de risc. Totuși, există instituții financiare unde această structură are autoritatea de a de instrucțiuni structurilor de *front-office* din cadrul instituțiilor financiare, de a modifica anumite poziții inițiate de acestea.

Deși dezvoltarea conceptului de management la riscului are o istorie relativ recentă, acesta nu este un concept totalmente nou pentru instituțiile financiare, multe din

componentele acestuia fiind implementate în cadrul acestora de câțiva ani. În cazul instituțiilor de credit, unde riscul de credit este predominant, politicilor și procedurilor de creditare li s-au acordat întotdeauna o atenție specială de către managementul instituțiilor de credit. În mod uzual coordonatorul departamentului de credit este și membru în consiliul de administrație al instituției de credit.

Funcția de management al riscurilor în cadrul instituțiilor de credit va avea o importanță deosebită în perspectiva aplicării de către acestea a acordului Basel II (Noul Acord de Capital), mai ales în condițiile în care instituțiile de credit vor dori să-și folosească propriile modele interne de calcul a necesarului de capital în condițiile noului acord.

Managementul riscului în domeniul bancar este constituit din totalitatea proceselor de management al riscurilor și al modelelor care permit instituțiilor de credit să implementeze politici și practici bazate pe minimizarea riscurilor. Ele acoperă întregul spectru al tehnicilor și instrumentelor de management necesare pentru măsurarea, monitorizarea și controlul riscurilor. Spectrul de modele și procese se extinde către toate riscurile: riscul de credit, riscul de piață, riscul de lichiditate și riscul operațional. În sens general, termenul „risc” desemnează orice incertitudine care poate determina pierderi. Politicile și practicile bazate pe minimizarea riscurilor au un obiectiv comun: îmbunătățirea profilului de risc al instituției de credit. Inovarea în acest domeniu constă în extinderea graduală a domeniilor de implementare a modelelor de risc către toate categoriile de riscuri dintr-o instituție de credit, determinând noi abordări ale riscurilor.

Riscul de credit este definit în linii generale ca fiind acel risc de pierderi financiare cauzat de neîndeplinirea obligațiilor de către contrapartidă. Efectul său este măsurat prin costul de înlocuire al fluxurilor financiare care s-ar fi produs în cazul în care contrapartida și-ar fi îndeplinit obligațiile.

Riscul de credit constă în două componente principale: riscul de intrare în incapacitate de plată a contrapartidei (*default risk*) și riscul de majorare a spread-ului (*spread risk*). Riscul de default este riscul ca debitorul să nu dorească sau să fie în imposibilitate de a-și îndeplini obligațiile contractuale (plata dobânzii și a principalului) parțial sau total. Riscul

de spread reprezintă riscul ca valoarea de piață a instrumentului de credit să se reducă datorită modificărilor intervenite în bonitatea debitorului.

Conform datelor statistice, pentru instituțiile financiare, riscul de credit este mult mai important decât riscul de piață, diversificarea scăzută (datorită concentrării geografice sau sectoriale) a riscului de credit fiind principala cauză a falimentelor bancare.

Doar recent, industria bancară a început să măsoare riscul de credit în contextul unui portofoliu, o dată cu dezvoltarea managementului riscului începută cu modelele de valoare la risc (*VAR*). Odată măsurat, riscul de credit poate fi diversificat ca orice alt risc financiar.

Dar, riscul de credit este mult mai greu de cuantificat decât riscul de piață deoarece acesta este afectat de mult mai mulți factori iar mulți dintre ei fiind extrem de dificil de măsurat datorită frecvenței foarte reduse cu care apar. În această categorie sunt incluse probabilitățile de intrare în incapacitate de plată, corelațiile dintre acestea și gradul de recuperare a fluxului financiar odată ce intrarea în incapacitate de plată s-a produs. În plus, modelele de risc de credit nu pot fi verificate. Spre deosebire de modelele de risc de piață care pot fi testate, modelele de risc de credit, orizontul lung al modelelor de risc de credit face dificilă compararea prognozei cu rezultatul efectiv.

Sursele riscului de credit vin din două direcții (Jorion, 2001):

1. Riscul de intrare în incapacitate de plată (*default risk*) – care reprezintă posibilitatea ca o contrapartidă să nu-și poată onora total sau parțial obligațiile sau probabilitatea de a intra în incapacitate de plată (*default probability*) combinată cu pierderea în condițiile intrării în incapacitate de plată a contrapartidei (*loss given default*) și riscul de înrăutățire a rating-ului debitorului (*spread risk*);
2. Riscul de piață (*market risk*) care afectează valoarea de piață a unei obligații, denumită și expunere la risc de credit (*credit exposure*).

De exemplu, în cazul unui contract *forward* pe o monedă străină, expunerea reprezintă valoarea pozitivă a contractului, care depinde de evoluțiile cursului de schimb, riscul de credit implică atât riscul de neîndeplinire a obligației și riscul de piață.

Astfel, managementul riscului de credit are în vedere aspecte diferite comparativ cu riscul de piață. În primul rând, riscul de credit are în vedere efectul combinat al riscului de piață și riscului de incapacitate de plată. În al doilea rând, riscul de credit are un orizont de timp lung (ani) față de orizontul de timp foarte scurt (zile) al riscului de piață. Datorită orizontului lung de timp trebuie luate în considerare atât schimbări în structura portofoliului cât și evoluțiile factorilor generatori de riscuri. În al treilea rând, aspectele legale (care nu sunt luate în considerare în cazul riscului de piață) sunt foarte importante în evaluarea riscului de credit, gradul de recuperare al creditelor acordate depinzând de legislația națională referitoare la recuperarea creanțelor și la procedura falimentului.

Ca rezultat al acestor factori, riscul de credit este măsurat mai puțin precis decât riscul de piață. În plus, datorită frecvenței foarte reduse a evenimentelor generatoare de risc de credit, probabilitățile de intrare în incapacitate de plată și corelațiile dintre acestea sunt mult mai dificil de măsurat decât varianța și covarianța în cazul riscului de piață.

Pentru ca riscul de intrare în incapacitate de plată (*default risk*) să creeze pierderi, trebuie îndeplinite două condiții. În primul rând trebuie să existe o creanță netă față de contrapartidă (expunere) și, în al doilea rând, contrapartida trebuie să intre în incapacitate de plată.

În mod tradițional, riscul de credit se aplică creditelor și obligațiunilor pentru care expunerea este valoarea nominală a investiției. Derivativele, pe de altă parte, pot avea fie o valoare pozitivă (un activ net față de contrapartidă), fie o valoare negativă (o datorie față de cealaltă parte). În această situație, există expunere la risc de credit atunci când contractul are o valoare pozitivă sau este *in-the-money* (Jorion, 2001).

De fapt, pierderea datorată intrării în incapacitate de plată a contrapartidei, este asemănătoare cu o opțiune. Definind V_t ca fiind valoarea curentă sau de înlocuire a creanței contrapartidei și presupunând că nu se va recupera nimic din această valoare în cazul în care contrapartida intră în incapacitate de plată, pierderea este expunerea curentă, V_t , dacă aceasta este pozitivă:

$$Pierdere_t = \max(V_t, 0)$$

Caracterul asimetric rezultă din faptul că dacă contrapartida intră în incapacitate de plată atunci când contractul are o valoare negativă, partea solventă va trebui să își îndeplinească obligațiile iar în cazul în care contractul ar fi avut o valoare pozitivă, partea solventă ar fi înregistrat pierderi.

Riscul de credit include, conform raportului G-30, pe lângă valoarea de înlocuire și pierderea viitoare sau potențială (care reprezintă o estimare a costului de înlocuire a tranzacțiilor cu instrumente derivate). Atunci,

$$\text{expunerea maximă la riscul de credit} = \max(V_t + \Delta V_\tau, 0),$$

unde ΔV_t reprezintă creșterea maximă în valoare pe un orizont de timp τ , și un nivel de încredere c .

Deși această definiție este ușor de aplicat, ea ignoră atât variația în timp a expunerii cât și a probabilității de intrare în incapacitate de plată. Abordările mai sofisticate se bazează pe profilul expunerii potențiale (*potential exposure profile*) care descrie pierderea potențială maximă, măsurată la un anumit nivel de încredere și pentru anumite intervale de timp (de exemplu, lunar). Modelul dinamic al expunerii poate fi combinat cu probabilitățile viitoare de intrare în incapacitate de plată pentru crearea unui profil în timp al riscului de credit.

Una dintre cele mai delicate probleme în modelarea riscului de credit constă atât în evaluarea probabilităților de intrare în incapacitate de plată cât și în determinarea probabilităților de tranziție dintr-un rating-ul în altul datorită modificării bonității debitorului. Acestea pot fi evaluate fie pe bază de modele actuariale fie pe baza prețurilor de piață a titlurilor financiare emise.

Modelele actuariale prognozează probabilitățile de intrare în incapacitate de plată (*default*) analizând factorii asociați cu ratele de *default* istorice. O asemenea abordare este cea a agenților de rating, care clasifică emitenții în funcție de frecvența estimată de *default* (*estimated default frequencies, EDF*).

Cealaltă componentă a riscului de *default* este rata de recuperare (*recovery rate*), care reprezintă fracțiunea recuperată în cazul intrării în incapacitate de plată a contrapartidei

sau unu minus pierderea în cazul *default*-ului (*loss given default, LGD*). Rata de recuperare depinde de gradul de senioritate al debitului.

O sursă alternativă de informație pentru riscul de *default* sunt *yield*-urile obligațiunilor emise de contrapartidă.

De exemplu, un model simplu (Jorion, 2001) pentru o singură perioadă presupune că, la maturitate, o obligațiune poate să fie sau nu în *default*. Valoarea sa este $f \cdot 100$ în caz de *default* sau 100 dacă intrarea în incapacitate de plată nu s-a produs. Fie $c = \pi$ rata cumulată de *default* până la maturitate. Dacă prețul obligațiunii nu are inclusă prima de risc, atunci prețul curent trebuie să fie așteptarea matematică a valorilor actualizate din cele două stări. Definind y^* și y ca *yield*-urile pentru obligațiunea cu risc de credit și respectiv pentru obligațiunea fără risc de credit, atunci:

$$P^* = \frac{100}{(1 + y^*)} = \frac{100}{1 + y} \cdot (1 - \pi) + \frac{f \cdot 100}{1 + y} \cdot \pi.$$

Rearanjând termenii, rezultă

$$1 + y = (1 + y^*)[1 - \pi(1 - f)],$$

și renunțând la termenii de ordinul doi pentru simplificare rezultă:

$$y^* \approx y + \pi(1 - f).$$

Ca urmare, *credit spread*-ul $y^* - y$ măsoară produsul dintre probabilitatea de *default* π și pierderea în caz de *default* (*LGD*) $1 - f$. Dacă investitorii cer o compensație pentru acceptarea acestui risc, atunci *credit spread*-ul va include și o primă de risc.

Pe lângă estimarea individuală a riscului de *default* este necesară măsurarea corelațiilor între contrapartide ce intră în incapacitate de plată, aceste corelații fiind un factor important în estimarea riscului portofoliului.

Pentru a ajuta băncile în procesul de management al riscului de credit și pentru a stabili un set de principii general acceptate de management al acestui risc, la Banca Reglementelor Internaționale a fost adoptat în 1988 un acord privind cerințele minime de capital pentru managementul riscului de credit (Basel I). Conform acestui acord, capitalul

unei instituții financiare trebuia să fie cel puțin 8 la sută din totalul activelor (inclusiv cele din afara bilanțului) ajustate cu riscul specific. În anul 2004 a fost adoptat un nou acord privind convergența internațională a definirii capitalului și a standardelor de capital (Basel II) care dă posibilitatea băncilor să utilizeze propriile lor modele în estimarea și managementul riscului de credit.

Cap II. Managementul riscului de credit conform acordului Basel II

II.1. Necesitatea îmbunătățirii acordului din 1988

În iulie 1988, Comitetul de Supraveghere Bancară de la Basel a emis un set de recomandări care au vizat introducerea unui nivel minim de capital pentru băncile active la nivel internațional pentru a facilita competiția corectă dintre acestea (de exemplu, băncile japoneze aveau un capital mult mai redus decât băncile nonjaponeze cu același risc de credit).

Propunerile Comitetului de la Basel nu au fost imperative, ci o expresie a bunei practici. În Uniunea Europeană ele au fost implementate prin Directiva Adecvării Capitalului (*Capital Adequacy Directive*).

Conform acordului, capitalul de bază al unei bănci trebuia menținut la cel puțin 8 la sută din expunerea băncilor, iar diferitelor categorii de expuneri li se atribuiau diferite ponderi de risc, de exemplu, deținerilor de titluri guvernamentale li se atribuia o pondere de 0 la sută, iar împrumuturilor către companii o pondere de 8 la sută indiferent de calitatea creditului.

Principala deficiență a acestui acord a fost faptul că ponderile utilizate – 0, 10, 20, 50 și 100 la sută – erau acordate simplist. De exemplu o bancă trebuia să constituie același capital indiferent dacă acorda un credit garantat către o companie cu rating AAA sau dacă acorda un credit negarantat către o companie cu rating BBB. Astfel, o bancă putea arbitraja aceste norme în sensul vânzării expunerilor din credite de calitate superioară și acordând credite unor debitori de calitate inferioară, dar care aveau un *yield* mai bun. Dar la acel moment acordul a fost considerat un compromis bun deoarece tehnologia managementului riscului nu era suficient de dezvoltată pentru a permite cerințe de capital mai fin reglate, iar industria bancară avea nevoie de cerințe minime de capital armonizate pentru a contracara declinul capitalului băncilor.

De la acel moment, procesul de alocare a capitalului față de creditele acordate a devenit mai sofisticat, iar multe bănci și-au dezvoltat propriile sisteme de acordare a rating-urilor. Multe bănci au mers mai departe și au utilizat seriile de date istorice referitoare la pierderile din activitatea de creditare pentru a estima media și varianța pierderilor pentru fiecare tip (calitativ) de credit și, astfel, au putut fi estimate distribuțiile de probabilitate ale pierderilor. Aceste estimări au putut fi utilizate pentru managementul întregului portofoliu de credite astfel încât banca să își poată menține un rating țintă al portofoliului de credite.

În anul 1999, Comitetul de la Basel a decis să rectifice regimul adecvării capitalului pentru a îl adapta schimbărilor în procesul de management al riscului utilizat de bănci și care să acorde acestora mai multă libertate în managementul riscului de credit. În acest sens, în 1999 și 2003, au fost date publicității două proiecte de acord consultative, iar în iunie 2004 a fost publicată versiunea finală a acordului.

Noul acord recunoaște progresele înregistrate în managementul riscului de credit și aduce stimulente prin permiterea utilizării de către băncile cu modele sofisticate de management al riscului a propriilor lor modele. De asemenea este permisă utilizarea derivatelor pe risc de credit pentru acoperirea pozițiilor generate de acordarea de credite.

Pentru calcularea capitalului necesar, acordul Basel II propune trei abordări diferite:

1. Abordarea standard (*standardised approach*), care este similară cu cea propusă de acordul Basel I, dar folosește ponderi mai rafinate. De asemenea, această abordare permite utilizarea instrumentelor financiare derivate pentru limitarea riscului de credit și reducerea cerințelor de capital.
2. Metodologia bazată pe rating-uri interne de bază (*foundation Internal Rating Based (IRB) approach*), care permite unei bănci să utilizeze propriul sistem de rating, inclusiv utilizarea propriilor calcule privind probabilitățile de intrare în incapacitate de plată (*PD*), dar pierderile înregistrate atunci când contrapartida intră în incapacitate de plată (*LGD*) sunt furnizate de către instituția de supraveghere.

3. Metodologia bazată pe rating-uri interne avansată (*advanced IRB approach*), în care băncile își calculează cerințele de capital pe baza propriilor modele, validate de instituția de supraveghere, inclusiv calculele privind probabilitățile de intrare în incapacitate de plată (*PD*) și pierderile înregistrate atunci când contrapartida intră în incapacitate de plată (*LGD*).

II.2. Abordarea standard

În abordarea standard, ponderile sunt acordate în funcție de tipul statului/instituției creditate și în funcție de rating-ul acestora.

Cele mai importante categorii de debitori sunt:

- state, inclusiv băncile centrale;
- autorități locale;
- bănci multilaterale de dezvoltare;
- bănci;
- corporații.

Debitor	Cerințe de capital					
	AAA la AA-	A+ la A-	BBB+ la BBB-	BB+ la B-	Sub B-	fără rating
State	0%	20%	50%	100%	150%	100%
Banci Opțiunea 1 (a)	20%	50%	100%	100%	150%	100%
Opțiunea 2 (b), (c)	20% (20%)	50% (20%)	50% (20%)	100% (50%) BB+ la BB-	150% (150%) Sub BB-	50% (20%)
Corporații	20%	50%	100%	150%	150%	100%

(a) ponderile sunt bazate pe rating-urile statului unde băncile își au sediul social.

(b) ponderile sunt stabilite pe baza rating-ului băncii.

(c) în paranteză sunt prezentate ponderile pentru creditele pe termen scurt (mai mici de trei luni).

Pentru expunerea pe creditul retail (care este considerat ca atare de autoritatea de supraveghere) ponderea de risc este de 75 la sută. Conform Basel II, pentru a fi clasificată ca retail, expunerea trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie asupra unei persoane fizice sau IMM;
- să fie generată de un anumit produs bancar, de exemplu carduri de credit sau credit de consum;

- să nu depășească mai mult de 0,2 la sută din portofoliul de retail recunoscut ca atare de către autoritatea de supraveghere;
- să nu depășească 1 milion de euro pentru orice contrapartidă.

Pentru expunerea pe credite ipotecare, cerința de capital este de 35 la sută, substanțial mai redusă față de ponderea de 50 la sută din Basel II.

Abordarea standard se bazează foarte mult pe rating-urile externe acordate de agenții externe de rating (instituții externe de evaluare a creditelor – *external credit assessment institutions, ECAI*), recunoscute de instituțiile naționale de supraveghere.

Criteriile de eligibilitate pentru companiile de rating sunt:

- Obiectivitate: Metodologia pentru stabilirea rating-urilor trebuie să fie riguroasă, sistematică și validată pe seama experienței istorice. Mai mult, rating-urile trebuie să fie continuu reevaluate și să răspundă modificării situației financiare a debitorului. Înainte de a fi recunoscută de către supraveghetor, metodologia de acordare a rating-ului pentru fiecare segment de piață, inclusiv testarea acesteia, trebuie să fie aplicate de cel puțin un an, preferabil trei.
- Independență: Agenția externă de rating trebuie să fie independentă și să nu fie subiect al presiunilor politice sau economice care pot influența rating-ul. Procesul de stabilire a rating-ului trebuie să fie cât mai lipsit de constrângeri posibil, constrângeri ce pot apărea în situația în care compoziția consiliului de administrație sau structura acționariatului instituției de rating poate fi acuzată de creare de conflict de interese.
- Acces internațional/transparență: Rating-ul individual trebuie să fie disponibil și neîngrădit atât către utilizatori naționali, cât și către utilizatori internaționali. În plus, metodologia generală de acordare a rating-urilor trebuie să fie public disponibilă.
- Transparență (*disclosure*): Instituția de rating trebuie să dea publicității următoarele informații: metodologiile de acordare a rating-urilor, inclusiv definiția intrării în incapacitate de plată, ratele curente de intrare în incapacitate de

- plată pentru fiecare categorie de rating și probabilitățile de tranziție dintr-o categorie de rating în alta.
- Resurse: Compania de rating trebuie să aibă suficiente resurse pentru a acorda rating-uri de calitate superioară. Aceste resurse trebuie să permită contactul permanent cu nivelurile superioare și operaționale ale entităților al căror rating îl evaluează pentru a adăuga valoare rating-ului acordat. Evaluările trebuie să se bazeze pe metodologii care combină abordările cantitative și calitative.
 - Credibilitate: Într-o anumită măsură, credibilitatea este derivată din criteriile de mai sus. În plus, dependența utilizatorilor independenți (investitori, societăți de asigurare, parteneri comerciali) de rating-urile furnizate este o dovadă a credibilității instituției de rating. Credibilitatea este, de asemenea, influențată de existența procedurilor interne care împiedică utilizarea nepotrivită a informației confidentiale.

Acordul Basel II recunoaște tehnicile de reducere a riscului de credit prin colateralizare, garanți și derivative pe risc de credit.

În privința colateralului, sunt permise două modalități de tratare a acestuia. Cea mai simplă abordare este similară cu cea a acordului Basel I, conform căreia ponderea de risc a creditului este înlocuită cu ponderea de risc a colateralului, care nu poate fi mai mică de 20 la sută. Cealaltă abordare, mai avansată, pentru a proteja banca împotriva volatilității prețului colateralului, se bazează ajustarea prețului de piață al colateralului prin aplicarea de ponderi (*haircuts*), care fie sunt furnizate de supraveghetor (pe bază de criterii cantitative și/sau calitative), fie sunt calculate intern. Apoi valoarea ajustată de piață a colateralului este dedusă din valoarea brută a creditului acordat, obținându-se astfel expunerea ajustată care apoi este înmulțită cu ponderea de risc corespunzătoare.

Astfel, pentru o tranzacție colateralizată, expunerea după procedura de reducere a riscului (*risk mitigation*), este calculată după cum urmează:

$$E^* = \max\{0, [E \cdot (1 + He) - C \cdot (1 - Hc - Hfx)]\},$$

unde:

E^* reprezintă valoarea expunerii după procedura de diminuare a riscului;

E – valoarea curentă a expunerii;

H_e – *haircut*-ul aplicat expunerii respective;

C – valoarea curentă a colateralului primit;

H_c – *haircut*-ul aplicat colateralului respectiv;

H_{fx} – *haircut*-ul aplicat pentru reducerea riscului valutar (*currency mismatch*) datorat faptului exprimării în valute diferite a expunerii și a colateralului.

Atunci când colateralul este format dintr-un coș de active, *haircut*-ul aplicat coșului de active este: $H = \sum_i a_i H_i$, unde a_i reprezintă ponderea activului (măsurată în unități monetare) în coș și H_i - *haircut*-ul aplicat activului respectiv.

Colateralul acceptabil conform ambelor abordări reprezintă:

- bani sau depozite;
- titluri financiare cu rating de cel puțin BB-, emise de guverne sau entități publice;
- titluri financiare emise de corporații care au rating de cel puțin BBB-;
- acțiuni ce fac parte dintr-un indice principal;
- aur.

În plus, abordarea avansată acceptă acțiuni care nu fac parte dintr-un indice principal, dar sunt tranzacționate pe o piață principală, obligațiuni fără rating emise de instituții bancare, titluri de investiții colective și ale fondurilor mutuale.

Pentru a utiliza aceste tipuri de colateral, o bancă trebuie să îndeplinească standarde referitoare la:

- certitudinea legală a documentației utilizate;
- cerința ca activele utilizate pentru reducerea riscului să aibă o corelație redusă cu creditele al căror risc îl reduc;
- robustețea politicilor de management al colateralului.

Propunerile referitoare la garanți și compensarea bilanțieră (*balance sheet netting*) lărgeste aria garanților eligibili sau a furnizorilor de contracte derivate pe risc de credit, prin recunoașterea protecției pentru riscul de credit furnizate de guverne sau bănci cu o

pondere de risc inferioară celei a debitorului și de alte entități cu rating A- sau superior. Această ultimă categorie include protecția oferită de compania mamă, subsidiare sau afiliate ale debitorului atunci când acestea au o pondere de risc inferioară celei a debitorului.

Similar ca și pentru colateral, și în cazul compensării se stabilesc *haircut*-uri. Astfel, expunerea obținută după utilizarea unui contract de compensare (*master netting agreements*) este:

$$E^* = \max\left\{0, \left[\sum (E) - \sum (C)\right] + \sum (Es + Hs) + \sum (Efx \cdot Hfx)\right\},$$

unde:

E^* reprezintă valoarea expunerii după procedura de diminuare a riscului;

E – valoarea curentă a expunerii;

He – *haircut*-ul aplicat expunerii respective;

C – valoarea colateralului primit;

Es – valoarea absolută a poziției nete într-un anumit titlu financiar;

Hs – *haircut*-ul aplicat Es ;

Efx – valoarea absolută a poziției nete într-o monedă diferită față de moneda de compensare (*settlement currency*);

Hfx – *haircut*-ul aplicat pentru reducerea riscului valutar (*currency mismatch*).

Ca o alternativă la abordarea standard și la estimarea propriilor ponderi pentru colateral (abordarea avansată), băncile pot utiliza modelele *value-at-risk* (*VaR*) pentru reflectarea volatilității expunerilor și colateralului pentru contractele *repo* acoperite cu contracte bilaterale de netuire (compensare).

Utilizarea modelelor *VaR* este permisă numai băncilor ale căror modele interne de risc de piață le-au fost recunoscute de către autoritatea de supraveghere conform Amendamentului privind Riscul de Piață (*Market Risk Amendment*). Băncile care nu au primit o asemenea autorizare pot cere separat (față de Amendamentul privind Riscul de Piață) recunoașterea de către instituția de supraveghere a modelelor de risc de piață pentru tranzacțiile de tip *repo*. Aceste modele vor fi autorizate numai dacă banca poate

dovedi calitatea modelului folosit prin date privind testarea rezultatelor acestuia pe o perioadă de cel puțin un an¹.

În acest context, expunerea pentru băncile care folosesc modele interne de risc de piață este:

$$E^* = \max \{0, [(\sum (E) - \sum (C) + \text{multiplicator} \times \text{rezultatul modelului VaR})]$$

În calcularea cerințelor de capital, băncile vor utiliza rezultatul modelului *VAR* (valoarea *VAR*) aferent zilei lucrătoare anterioare.

În privința garanțiilor și contractelor derivate pe risc de credit, cerințele operaționale ce trebuie îndeplinite sunt:

- acestea trebuie să fie o creanță directă asupra vânzătorului de protecție și trebuie să se refere explicit la expunerea (sau grupul de expuneri) specific, astfel încât protecția să fie clar definită și inatacabilă;
- contractul trebuie să fie irevocabil; contractul nu trebuie să aibă nici o clauză care să specifice că vânzătorul de protecție poate, unilateral, să renunțe la asigurarea protecției de risc de credit sau să majoreze costul asigurării protecției în cazul în care calitatea creditului se deteriorează;
- contractul să fie necondiționat;
- contractul să nu aibă nici o clauză care să îi permită vânzătorului de protecție să întârzie plata despăgubirii în cazul producerii evenimentului de credit.

Dacă protecția este denominată într-o altă valută, valoarea acesteia va fi redusă prin aplicarea unui *haircut*, după cum urmează:

$$G_A = G \cdot (1 - H_{FX}),$$

unde:

G reprezintă valoarea nominală a protecției pentru riscul de credit,

H_{FX} – *haircut*-ul aplicat;

G_A – valoarea efectivă a garanției.

¹ Instituția de supraveghere cotează aceste modele funcție de erorile generate în zona verze, zona galbenă și zona roșie și funcție de zona căreia îi aparține modelul acordă un multiplicator pentru valoarea *VaR*.

În cazul când există diferențe de maturitate între instrumentul care asigură protecția pentru riscul de credit și instrumentul de credit, valoarea protecției pentru riscul de credit va fi ajustată după cum urmează:

$$Pa = P \times \frac{t - 0.25}{T - 0.25}$$

unde:

Pa reprezintă valoarea protecției pentru risc de credit ajustată pentru diferențe de maturitate,

P – valoarea protecției pentru risc de credit ajustată pentru orice haircut-uri,

$t = \min (T, \text{maturitatea reziduală a contractului de protecție})$ exprimată în ani,

$T = \min (5, \text{maturitatea reziduală a expunerii la risc de credit})$ exprimată în ani.

II.3. Abordarea bazată pe rating-uri interne

Această metodă permite băncilor să își determine cerințele de capital pentru diverse expuneri utilizându-și propriile estimări pentru o parte sau toate componentele riscului.

Acestea includ:

- probabilitatea de intrare în incapacitate de plată a debitorului (*probability of default, PD*);
- pierderea înregistrată de bancă (ca procent din valoarea expunerii) în cazul în care debitorul intră în incapacitate de plată (*loss given default, LGD*);
- expunerea în momentul intrării în incapacitate de plată a debitorului (*exposure at default, EAD*);
- maturitatea efectivă a instrumentului de credit (*effective maturity, M*);

Utilizarea metodologiei proprii de estimare a acestor componente ale riscului de credit face obiectul aprobării de către autoritatea de supraveghere, iar în anumite cazuri, băncile vor trebui să folosească, pentru una sau mai multe dintre componentele riscului, valori furnizate de către autoritatea de supraveghere.

Cap III. Procesul de modelare al riscului de credit

De-a lungul ultimei decade, câteva din cele mai mari bănci internaționale au dezvoltat sisteme sofisticate în încercarea de a modele riscul de credit generat de diversele linii de afaceri. În construirea acestor modele s-a avut în vedere cuantificarea, agregarea și managementul riscurilor segmentelor geografice și de afaceri. Estimările acestor modele sunt utilizate, de asemenea managementul riscului și în măsurarea performanței activității desfășurate.

III.1. Abordări conceptuale

În modelarea riscului de credit, conform Comitetului de Supraveghere Bancară de la Basel², diversele abordări diferă prin:

1. alegerea orizontului de timp și măsurarea pierderii din credite prin abordări *default-mode* sau marcarea la piață (*mark-to-market*);
2. funcția densității de probabilitate;
3. modele condiționate/necondiționate;
4. agregarea riscului de credit;
5. dependența dintre evenimentele de *default*.

III.1.1. Funcția densității de probabilitate a pierderilor din credite

În estimarea necesarului de capital economic pentru activitățile cu risc de credit, multe bănci mari utilizează o abordare analitică prin care corelează cerințele de capital economic alocat riscului de credit cu probabilitatea funcției de densitate a portofoliului lor de credite (*PDF*) care este principalul rezultat (*output*) al unui model de risc de credit.

Capitalul economic estimat necesar pentru a acoperi expunerea din credite (necesarul de capital pentru riscul de credit) este determinat similar cu metodele *value at risk (VaR)* utilizate pentru alocarea capitalului economic pentru risc de piață. Capitalul economic pentru risc de credit se determină astfel încât probabilitatea estimată a unei pierderi

² Basle Committee on Banking Supervision, 1999, „Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications”, Bank of International Settlements

neașteptate din credite care să erodeze (*exhausting*) capitalul economic este mai mică decât un anumit nivel țintă al ratei de insolvabilitate³.

Sistemele de alocare a capitalului presupun, în general, că politicile de provizionare au rolul de a acoperi pierderile așteptate din credite, în timp ce rolul capitalului economic este de a acoperi pierderile neașteptate din activitatea de creditare. Astfel, cerința de capital economic este capitalul suplimentar necesar pentru atingerea țintei de insolvabilitate și pentru acoperirea pierderilor neașteptate.

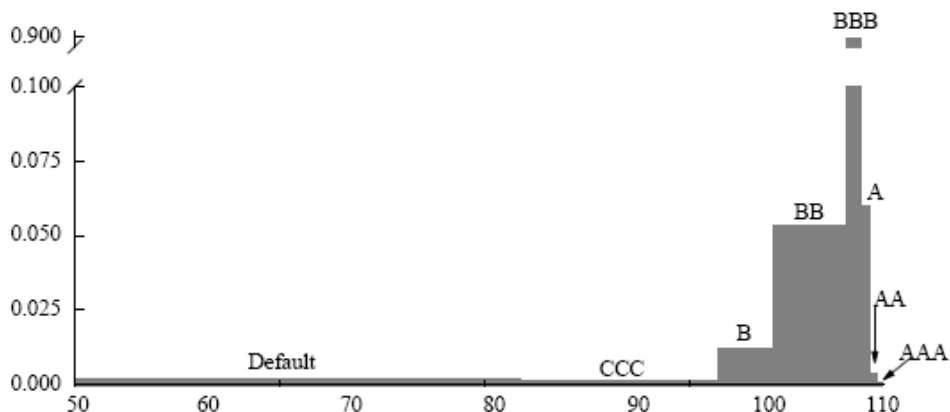
În acest context, modelul de risc de credit poate fi definit ca fiind totalitatea politicilor, procedurilor și practicilor utilizate de o bancă în estimarea funcției de densitate a probabilității pentru un portofoliu de credite.

Cele mai cunoscute modele care încearcă să estimeze funcția densității de probabilitate sunt CreditRisk+, PortfolioManager, CreditPortfolioView și CreditMetrics (în formularea sa Monte Carlo). Alte modele (CreditMetrics în formularea sa analitică) generează primele două momente ale distribuției (media și deviația standard).

În toate aceste modele distribuția pierderilor este non-normală, asimetrică și leptokurtotică (prezentată în graficele de mai jos).

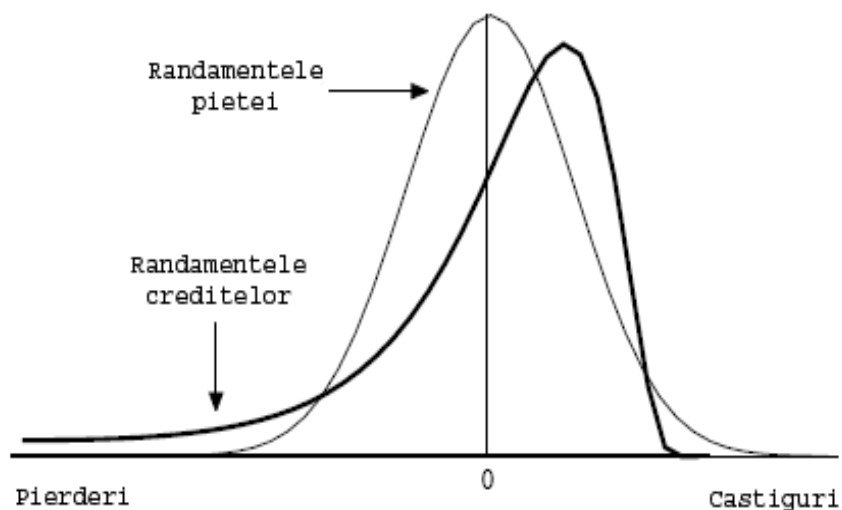
³ În practică rata țintă de insolvabilitate este adesea aleasă astfel încât să fie consistentă cu rating-ul de credit dorit de bancă. De exemplu, dacă rating-ul de credit dorit de bancă este AA, rata de insolvabilitate poate fi egală cu rata istorică de intrare în incapacitate de plată pentru un orizont de un an, pentru obligațiunile cu rating AA.

Distribuția de probabilitate pentru o obligațiune BBB pe un orizont de 1 an



Sursa CreditMetrics, 1997, RiskMetrics

Distribuția de probabilitate a randamentelor



Sursa CreditMetrics, 1997, RiskMetrics

III.1.2. Măsurarea pierderilor datorate riscului de credit

În general, pierderea datorată riscului de credit (*credit loss*) al unui portofoliu este definită ca fiind diferența dintre valoarea curentă a portofoliului și valoarea sa viitoare la sfârșitul unui anumit orizont de timp. Astfel, estimarea funcției densității de probabilitate a pierderilor portofoliului curent implică, pe de o parte valoarea curentă a portofoliului, iar pe de altă parte distribuția de probabilitate a valorii viitoare la sfârșitul orizontului de timp planificat.

Definiția precisă a valorii curente și viitoare – și, de aici, virtual a tuturor detaliilor modelului de risc de credit – rezultă din conceptul specific de pierdere datorată riscului de credit avut în vedere de dezvoltatorul modelului de risc de credit. Astfel, în practică sunt folosite două definiții pentru pierderea datorată riscului de credit, paradigma *default mode (DM)* și paradigma marcării la piață (*mark-to-market, MTM*).

A. Orizontul de timp

În decizia de determinare a orizontului de timp pe care să monitorizeze riscul de credit, o bancă poate folosi două abordări. Prima este abordarea bazată pe „perioada de lichidare”, în care fiecare facilitate este asociată cu un interval unic care coincide cu maturitatea instrumentului sau cu timpul necesar pentru lichidarea sa ordonată. A doua abordare constă în utilizarea unui orizont de timp comun pentru toate clasele de active.

B. Paradigma „*default mode*”

Conform acesteia, o pierdere datorată riscului de credit apare numai dacă debitorul intră în incapacitate de plată în cadrul orizontului de timp planificat. Valoarea curentă și viitoare a instrumentelor de credit sunt definite două stări: *default* versus *non-default*.

Pentru un împrumut la termen, valoarea curentă este măsurată ca expunerea băncii (valoarea contabilă). Valoarea viitoare (nesigură) a creditului depinde de intrarea sau nu în incapacitate de plată a debitorului în cadrul orizontului de timp planificat. Dacă debitorul nu intră în incapacitate de plată, valoarea viitoare a creditului va fi măsurată ca expunerea băncii la sfârșitul orizontului planificat, ajustată astfel încât să includă orice plată a principalului făcută în cadrul orizontului planificat. În schimb, în cazul în care debitorul intră în incapacitate de plată, valoarea viitoare a creditului (calculată ca procent din valoarea creditului la începutul orizontului) va fi măsurată ca:

$$1 - LGD,$$

unde *LGD* prezintă pierderea în cazul în care debitorul intră în incapacitate de plată (*loss given default*). Cu cât este mai mică *LGD*, cu atât rata de recuperare a creditului este mai mare.

Conform acestei paradigme, pentru fiecare facilitate separată de credit, bancă trebuie să impună sau să estimeze distribuția de probabilitate multivariată funcție de trei tipuri de variabile expunerea băncii, indicatorul 0/1 care exprimă dacă debitorul intră sau nu în incapacitate de plată în cadrul orizontului planificat și, în cazul intrării debitorului în incapacitate de plată, valoarea LGD .

De exemplu, în cazul în care se folosește abordarea pierderilor neașteptate (*unexpected losses approach, UL*), atunci, se folosește media și deviația standard a pierderilor portofoliului datorate riscului de credit (presupunându-se că PDF -ul este aproximat de o distribuție care se poate aproxima pe baza mediei și deviației standard). Iar în acest caz procesul de alocare a capitalului economic se simplifică la constituirea unui capital care reprezintă un anumit multiplu al deviației standard estimate a pierderilor portofoliului cauzate de riscul de credit.

În cadrul paradigmei DM , abordarea UL necesită estimarea pierderii (datorate riscului de credit) așteptate și neașteptate. Pierdere așteptată (μ) în orizontul de timp asumat reprezintă suma pierderilor așteptate a facilităților de credit individuale:

$$\mu = \sum_{i=1}^N EDF_i \cdot LEE_i \cdot \overline{LGD}_i,$$

unde:

i reprezintă facilitatea individuală de credit;

\overline{LGD}_i – rata așteptată a LDG ;

EDF_i – probabilitatea de *default* a facilității, denumită și frecvența așteptată de *default* (*expected default frequency, EDF*);

LEE_i – expunerea așteptată (*loan equivalent exposure, LEE*).

Deviația standard a pierderilor portofoliului (σ) poate fi descompusă în contribuția fiecărei facilitate individuală de credit:

$$\sigma = \sum_{i=1}^N \sigma_i \rho_i,$$

unde:

σ_i reprezintă deviația standard individuală a pierderii pentru facilitatea de credit i ;

ρ_i – corelația dintre pierderile facilității i și cele ale întregului portofoliu.

Parametrul ρ_i captează efectul de diversificare pe care îl introduce facilitatea i . Cu cât corelațiile dintre instrumente sunt mai mari, cu atât deviația standard a portofoliului este mai mare.

Considerând în continuare că expunerea pentru fiecare facilitate este cunoscută cu certitudine, evenimentele de credit și ratele LGD sunt independente una față de cealaltă și ratele LGD sunt independente pentru debitori diferiți, atunci, deviația standard a pierderilor pentru facilitatea i poate fi exprimată astfel:

$$\sigma_i = LEE_i \sqrt{EDF_i \times (1 - EDF_i) \times \overline{LGD_i^2} + EDF_i \times VOL_i^2},$$

unde VOL reprezintă deviația standard a ratei LGD a facilității.

Aceste ecuații sumarizează riscul de credit al portofoliului pe baza probabilității de *default*, corelației dintre pierderile facilității și pierderea înregistrată de portofoliu, rata așteptată a LGD , deviația standard a ratei LGD a facilității și a expunerii așteptate pentru fiecare instrument.

Atât conform paradigmei „*default mode*” cât și conform paradigmei „marcare la piață”, rating-ul de credit intern al clientului (determinat de către personalul băncii) stă la baza (este factorul determinant) determinării probabilității de *default*.

C. Paradigma „marcare la piață”

Spre deosebire de paradigma „*default mode*”, abordarea pe baza marcării la piață ia în considerare și deteriorarea calității creditului. Ca urmare, pe lângă probabilitățile de faliment, aceste modele trebuie să încorporeze (prin matricele de tranziție) și probabilitățile de migrarea rating-urilor către alte stări decât faliment. Pe baza matricei de tranziție asociată fiecărui client, utilizând simularea Monte Carlo, sunt simulate posibilități de migrare pentru fiecare poziție de credit din portofoliu. Pentru fiecare poziție, migrarea simulată (și prima de risc asociată cu rating-ul clientului de la sfârșitul

orizontului de timp avut în vedere) este utilizată pentru marcarea la piață a poziției la sfârșitul orizontului avut în vedere.

Majoritatea modelelor de credit cu marcarea la piață folosesc fie abordarea bazată pe actualizarea *cash flow*-urilor contractuale (*discounted contractual cash flow, DCCF*), fie abordarea bazată pe evaluarea risc-neutrală (*risk neutral valuation, RNV*) în vederea modelării valorilor curente și viitoare (marcate la piață) ale instrumentelor de credit.

Metodologia *DCCF* este asociată cu modelul CreditMetrics dezvoltat de către J.P. Morgan. Valoarea curentă a creditului care nu a intrat în *default* este reprezentată de valoarea prezentă (actualizată) a *cash flow*-urilor contractuale viitoare. Pentru un credit care are un anumit rating intern (de exemplu BBB), spread-urile de credit este utilizat în actualizarea *cash flow*-urilor contractuale sunt egale cu structura la termen a spread-urilor de credit determinată de piață asociată unei obligațiuni având același rating. Valoarea curentă a creditului este considerată cunoscută în timp ce valoarea viitoare va depinde de rating-ul, incert, pe care îl va avea la sfârșitul perioadei și de structura la termen a spread-urilor de credit asociate cu acel rating. Ca urmare, valoarea unui credit se poate schimba pe parcursul orizontului de timp avut în vedere reflectând fie o migrare a instrumentului către un alt rating fie o schimbare în structura la termen a spread-urilor de credit determinată de piață.

Unul din rating-urile către care creditul poate migra este și *default*-ul. Valoarea prezentă a unui credit intrat în *default* nu va fi bazată pe valoarea actualizată a *cash flow*-urilor contractuale, ci, ca și în abordarea „*default mode*”, va fi dată de rata de recuperare ($1 - LGD$).

Unul din neajunsurile acestei metodologii este că două firme care au același rating vor primi același factor de actualizare (*discount*) chiar dacă cele două firme nu sunt la fel de sensibile la ciclul economic sau la alți factori sistematici. De asemenea, conform acestei metodologii, creditele senior și cele subordonate ale aceleiași companii vor primi același factor de actualizare neluându-se în considerare diferențele între ratele de recuperare ale creditului așteptate (în situația intrării în faliment a debitorului).

Pentru a evita aceste probleme, metodologia *RNV* impune un model structural al valorii firmei și falimentului, model bazat pe cercetările lui Robert Merton (de exemplu modelul PortfolioManager dezvoltat de KMV).

Conform acestei abordări, o firmă intră în faliment atunci când valoarea activelor sale scade sub nivelul necesar pentru susținerea datoriilor sale. În schimbul actualizării plăților contractuale, metodologia *RNV* actualizează plățile contingente: dacă o plată este scadentă contractual la momentul t , plata efectiv primită de creditor va fi suma contractuală numai dacă debitorul nu a intrat în faliment până la momentul t ; creditorul primește un procent din valoarea nominală egal cu $1 - LGD$ dacă debitorul intră în faliment la momentul t , iar creditorul nu primește nimic la momentul t dacă debitorul a intrat în faliment anterior momentului t . Astfel, un credit poate fi văzut ca un set de contracte derivate. Rata de actualizare aplicată *cash flow*-urilor contingente ale contractului de credit este determinată utilizând structura la termen a ratei dobânzii fără risc și evaluarea risc neutrală (*risk-neutral pricing measure*).

Intuitiv, evaluarea risc neutrală poate fi văzută ca o ajustare, a probabilităților ca debitorul să intre în faliment în fiecare orizont, care încorporează prima de risc existentă pe piață asociată riscului de faliment al debitorului. Mărimea ajustării depinde de randamentul așteptat și volatilitatea activelor debitorului. Dacă randamentul activelor este modelat conform modelului *CAPM*, atunci randamentul așteptat poate fi exprimat funcție de randamentul așteptat al pieței și corelația dintre firmă și piață.

Astfel evaluarea creditelor conform metodologiei *RNV* ține cont nu numai de probabilitatea de intrare în faliment și *LGD* ale debitorului ci și de corelația dintre risc debitorului și riscul sistematic.

III.1.3. Modele condiționate vs. modele necondiționate

Modelele necondiționate iau în considerare numai informații despre debitor/instrumentul de credit (CreditMetrics și CreditRisk+). Astfel, în cele două modele probabilitățile de intrarea în faliment și corelațiile dintre evenimentele de credit se bazează pe datele

istorice referitoare la falimente și informații privind debitorul, cum ar fi rating-ul acestuia. Estimaările sunt făcute pe mai multe cicluri de credit.

În schimb, modelele condiționate țin cont și de informații referitoare la starea economiei, de exemplu nivele și trenduri ale inflației, șomajului, ratele de dobândă, cursurile acțiunilor, situația financiară a sectoarelor economice (CreditPortfolioView și PortfolioManager). În cadrul primului model matricele de tranziție a rating-ului sunt puse în legătură cu scderea economie. În cel de al doilea model estimările privind valoarea activelor, ratele de randament și volatilitățile sunt bazate în parte pe datele curente referitoare la prețul acțiunilor, care sunt inerent *forward-looking*.

III.1.4. Agregarea riscului de credit

Pentru agregarea riscului de credit sunt folosite două abordări: *top-down* și *bottom up*.

Conform abordării *bottom-up*, riscul este calculat în mod individual pentru fiecare instrument (de regulă pentru corporații și instrumentele de pe piața de capital). Modelele care adoptă o asemenea abordare măsoară riscul de credit la nivelul fiecărui credit pe baza evaluării explicite a calității debitorului. Fiecărei poziții din portofoliu îi este asociat un rating, care de regulă reprezintă un proxy pentru probabilitatea de intrare în faliment sau probabilitatea de migrare. Aceste modele pot utiliza o abordare microeconomică în estimarea *LGD* pentru fiecare instrument. Apoi datele sunt agregate la nivelul portofoliului luându-se în considerare și efectele datorate diversificării.

Conform abordării *top-down*, riscul este calculat pe baza datelor agregate. Această metodologie se folosește de obicei pe segmentul retail (credite de consum, carduri de credit etc.). În această abordare creditele cu același profil de risc, cum ar fi scorul de credit, vârsta debitorului, locația geografică, sunt agregate în categorii (*buckets*) iar riscul de credit este cuantificat pe aceste categorii. Creditele încadrate în aceeași categorie sunt considerate ca fiind identice din punct de vedere statistic. Distribuția pierderilor din credite se estimează pe baza ratei (anuale) agregate intrărilor în incapacitate de plată și a *LGD*, cele două măsuri fiind determinate utilizând date istorice pentru fiecare segment de risc (luat ca întreg și nu pentru fiecare credit individual).

III.1.5. Corelațiile dintre evenimentele de credit

În măsurarea riscului de credit, calcularea unei măsuri a dispersiei a riscului de credit (deviația standard sau întreaga distribuție) necesită luarea în considerare a dependențelor dintre factorii care determină pierderile din portofoliul de credite (evenimentele de credit), cum ar fi corelațiile dintre probabilitățile de intrare în falimente, probabilitățile de migrare, ratele *LGD* și expuneri atât pentru același debitor cât și pentru debitori diferiți.

În general, datorită limitărilor în privința datelor, modelele de risc de credit nu modelează explicit corelațiile dintre diferiții factori de risc. În mod concret, corelațiile dintre probabilitățile de faliment/migrări și *LGD*, între faliment/migrări și expunere și între *LGD* și expunere sunt în general considerate zero. În prezent singurele corelații luate în considerare sunt cele dintre probabilitățile de intrarea în faliment/migrare pentru diferiți clienți.

III.2. Specificarea și estimarea parametrilor

În modelarea riscului de credit trebuie avute în vedere următoarele elemente:

- Expunerea în momentul intrării în incapacitate de plată a debitorului,
- Probabilitățile de tranziție – probabilitatea ca bonitatea debitorului să se deterioreze sau să se îmbunătățească. Procesul prin care bonitatea se modifică se numește migrare (*credit migration*),
- Probabilitățile de intrare în incapacitate de plată,
- Corelațiile dintre probabilitățile de intrare în incapacitate de plată/de tranziție,
- Rata de recuperare a creditului după intrarea în incapacitate de plată a debitorului.

III.2.1. Modelarea probabilităților de *default* și de tranziție

Distribuția falimentelor și modificării rating-urilor (tranzițiilor) companiilor joacă rolul central în modelarea, măsurarea, *hedging*-ul și managementul riscului de credit. Rezultatul calculului probabilităților de intrarea în faliment/tranziție este prezentat sub forma unei matrice de tranziție.

**Matrice de tranziție istorică S&P pentru orizont de un an
(bazată pe date istorice din perioada 1980 – 2002)**

Rating inițial	Rating la sfârșitul anului								Rating retras
	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	D	
AAA	89.37	6.04	0.44	0.14	0.05	0.00	0.00	0.00	3.97
AA	0.57	87.76	7.30	0.59	0.06	0.11	0.02	0.01	3.58
A	0.05	2.01	87.62	5.37	0.45	0.18	0.04	0.05	4.22
BBB	0.03	0.21	4.15	84.44	4.39	0.89	0.26	0.37	5.26
BB	0.03	0.08	0.40	5.50	76.44	7.14	1.11	1.38	7.92
B	0.00	0.07	0.26	0.36	4.74	74.12	4.37	6.20	9.87
CCC	0.09	0.00	0.28	0.56	1.39	8.80	49.72	27.87	11.30

Sursa: Standard & Poor's (Special Report: Ratings Performance 2002, 2003)

Pentru estimarea lor, cele mai utilizate abordări folosite în modelele de măsurare a riscului de credit sunt:

- Metoda istorică
 - Exclusiv pe baza datelor istorice (a rating-urilor companiilor),
 - Estimare pe baza modelelor logit/probit, cu variabile explicative: indicatori de lichiditate, solvabilitate, variabile macroeconomice, șocuri externe,
 - Estimare bayesiană (de exemplu se poate combina o matrice de tranziție S&P sau propriile așteptări cu o matrice de tranziție estimată printr-un model logit),
 - Modelare utilizând procese Markov,
- Metoda bazată pe valoarea firmei (modelul lui Merton), în care probabilitățile de faliment/tranziție sunt deduse pe baza valorii activelor, datoriei și valorii de piață a capitalului firmei.

III.2.2. Rata de recuperare

În exprimarea și modelarea ratelor de recuperare, nu există o definiție unică a acestora, diversele modele de măsurare a riscului de credit putând defini rata de recuperare ca:

- procent din valoarea nominală,
- procent din valoarea de piață (rata de recuperare este exprimată ca procent din valoarea de piață a instrumentelor de credit înaintea intrării în incapacitate de

- plată a debitorului – obligațiuni cu aceeași maturitate, valoare nominală și calitate a debitorului),
- procent dintr-o obligațiune echivalentă, dar fără risc de credit (obligațiune cu aceeași maturitate și valoare nominală).

În privința factorilor care pot afecta ratele de recuperare, opinia general acceptată este că asupra acestora își pun amprenta:

- gradul de prioritate al instrumentului de credit,
- Industria în care își desfășoară activitatea debitorul,
- Poziția economiei în cadrul ciclului de afaceri.

În general, gradul de complexitate și metodologia utilizată pentru estimarea *LGD* (rata de recuperare fiind $1 - LGD$) sunt determinate de eșantionul de date disponibile. Parametrii pot fi estimați pe baza seriilor istorice ale randamentelor creditelor și obligațiunilor individuale (în cazul debitorilor corporații) sau pe bază seriilor de timp de date agregate pe categorii de credite (în cazul activității de retail).

În cele mai multe modele, ratele *LGD* sunt considerate dependente de un set limitat de variabile ce caracterizează structura unei anumite facilități. Aceste variabile pot include tipul de produs (de exemplu, credit către o corporație sau card de credit), gradul de senioritate al acestuia, garanția, țara din care provine debitorul. Astfel, pentru un anumit nivel al expunerii, valorile acestor variabile ale facilității vor determina valoarea *LGD* pentru facilitate.

Pentru determinarea *LGD* sunt construite și modele econometrice (de exemplu modelul LossCalc dezvoltat de agenția de rating Moody's).

Ca proxy pentru rata de recuperare, LossCals utilizează valoarea de piață a datoriei al cărei emitent a intrat în faliment la o lună după ce s-a produs falimentul, această abordare având avantajul că evită dificultățile practice ale actualizării cash flow-urilor instrumentului intervenite ulterior intrării în faliment a debitorului.

Spre deosebire de abordarea bazată pe utilizarea ratelor istorice în estimarea *LGD*, abordarea LossCalc este mai dinamică și constă în utilizarea unui model multifactorial ce

folosește o bază de date de peste 1800 instrumente. Modelul se bazează pe date referitoare la instrumentul de debit, compania emitentă, industrie, ciclul economic.

În alte modele, *LGD* poate fi tratat ca fiind deterministic și cunoscut, în timp ce în altele ca fiind aleatoriu. În cel de al doilea caz, pentru un set dat de caracteristici ale facilității, componentele aleatoare ale *LGD* sunt considerate ca fiind identic distribuite atât în timp, cât și pe debitori individuali iar distribuția de probabilitate pentru fiecare *LGD* este considerată a avea o anumită formă parametrică, ca de exemplu o distribuție beta (în cazul modelului CreditRisk+).

În general, modelele presupun o corelație zero între ratele *LGD* pentru diferiți debitori și de aici, imposibilitatea existenței riscului sistematic datorat volatilității *LGD*. În plus, ratele *LGD* pentru același debitor sunt considerate independente ca și pentru celelalte trei tipuri de evenimente de credit.

III.2.3. Corelațiile dintre probabilitățile de intrare în incapacitate de plată/de tranziție

Corelațiile dintre probabilitățile de intrare în faliment/de tranziție sunt modelate utilizând trei abordări:

1. Metoda istorică,
2. Metodologia bazată pe yield-urile relative,
3. Metodologia bazată pe valoarea activelor.

În cadrul metodei istorice, corelațiile pot fi calculate atât exclusiv pe baza datelor istorice (această metodă având ca avantaj faptul că nu mai este necesară specificarea distribuției, dar în același timp necesită volume importante de date și de putere de calcul), cât și, în cadrul modelelor structurale și în formă redusă, utilizând corelațiile acestor evenimente de credit cu variabile macroeconomice.

Modelele structurale presupun dezvoltarea unui model microeconomic pentru determinarea falimentelor și migrărilor de rating (cum sunt CreditMetrics și PortfolioManager). O contrapartidă poate fi considerată în faliment dacă valoarea activelor sale scade sub un anumit prag (de exemplu sub valoarea datoriilor).

În general variabila aleatoare considerată a determina modificarea rating-ului debitorului, inclusiv falimentul, (valoarea activelor) este denumit factorul de risc de migrare (*migration risk factor*). Astfel, în cadrul modelelor structurale, corelația dintre factorii de risc de migrare (pentru diferiți debitori) trebuie să fie specificată (estimată sau calibrată). Ca urmare, corelațiile dintre factorii de risc de migrare determină implicit corelațiile dintre falimentele sau migrările debitorilor.

Spre deosebire de modelele structurale, care presupun un proces microeconomic specific ce generează falimentul și migrările de rating ale debitorilor, modelele în formă redusă în general presupun o relație funcțională între matricea de tranziție așteptată și factorii fundamentali (*background factors*). Modelele care folosesc o asemenea abordare sunt CreditRisk+ și CreditPortfolioView. Acești factori pot fi fie variabile observabile, de exemplu indicatori ai activității economice, fie variabile aleatoare de risc neobservabile. În cadrul acestor modele dependența dintre situația financiară a debitorilor și factorii fundamentali comuni sau corelați conduce la corelația dintre probabilitățile de faliment/tranziție dintre debitori.

În cazul utilizării yield-urilor relative, ideea de la care se pornește este că modificarea spread-ului între două companii reflectă modificări în calitatea (relativă) a creditului celor două firme. Astfel, este posibil, utilizând un model de evaluarea a obligațiunilor, să se extragă probabilitățile de migrare și corelațiile (cu alte obligațiuni) din evoluția acestui spread.

Metodologia bazată pe valoarea activelor, utilizată atât în modelul KMV cât și în modelul CreditMetrics deduce corelațiile dintre intrările în faliment/migrări pe baza corelațiilor dintre cursurile acțiunilor companiilor emitente de obligațiuni.

III.2.4. Expunerea în momentul producerii evenimentului de credit

În general, pentru marea parte pentru multe instrumente (credite, obligațiuni), expunerea este cunoscută cu certitudine. Însă, pentru multe instituții financiare, expunerea nu este cunoscută cu certitudine, ea depinzând de apariția unor evenimente aleatoare, cum este

cazul liniilor de credit și a expunerii în cazul contractelor derivate încheiate pe piața OTC (de exemplu un contract swap).

În cazul liniilor de credit instituțiile financiare pot utiliza fie o abordare conservatoare (presupunând o trageră de 100 la sută), fie să folosească tragerile medii (pe orizontul de timp avut în vedere) pe fiecare categorie de rating.

În cazul contractelor derivate, expunerea instituției financiare este calculată funcție de rating-ul de credit inițial al contrapartidei, probabilitățile de tranziție, pierderea (*LGD*) absolută în fiecare categorie de rating și expunerea medie în momentul intrării în faliment a debitorului. Cum *payoff*-ul unui contract derivat depinde de evoluția pieței, în cazul acestor contracte riscul de credit este strâns legat de riscul de piață.

III.3. Validarea modelelor

Validarea internă a modelelor este realizată prin

- testarea pe baza datelor istorice (backtesting),
- analiză de stress (*stress testing*),
- analiză de sensibilitate.

În cazul analizei de stress sunt utilizate diverse scenarii macroeconomice și se judecă adecvarea capitalului băncii în cazul acestor scenarii, neluându-se în considerare probabilitatea de apariție a evenimentelor macroeconomice cuprinse în scenariu.

În cazul analizei de sensibilitate, este testată sensibilitatea rezultatelor modelului la modificarea parametrilor sau ale ipotezelor acestuia.

Ulterior procesului de validare internă a modelului de risc de credit urmează validarea acestuia de către instituția de supraveghere a pieței. Metodologia de validare utilizată de aceasta este similară.

Cap IV. Utilizarea instrumentelor financiare derivate pentru hedging-ul riscului de credit

Instrumentele derivate pe risc de credit reprezintă (Das, 2004) o categorie de instrumente financiare (tranzacționate pe piața OTC) a căror valoare este derivată din valoarea de piață datorată riscului de credit a unei entități private sau guvernamentale, altele decât contrapartidele implicate în tranzacția cu instrumente derivate pe risc de credit.

Ultima parte a definiției este critică, ea captând rolul instrumentelor derivate pe risc de credit în tranzacționarea riscului de credit al unei anumite entități de către două părți care pot să nu aibă nici o relație comercială sau financiară cu entitatea al cărei risc de credit este tranzacționat.

Principala caracteristică a acestor instrumente este separarea și izolarea riscului de credit, ceea ce facilitează tranzacționarea riscului de credit în vederea:

- replicării,
- transferului,
- hedging-ului.

Apariția unui anumit eveniment de credit („*credit event*”) conduce la o plată a vânzătorului instrumentului derivat către cumpărătorul acesteia. Contractele specifică livrare fizică sau compensare în numerar. În cazul livrării fizice, cumpărătorul instrumentului transferă vânzătorului acestuia obligația suport cu principalul egal cu valoarea nominală specificată în contractul derivat. Simultan, vânzătorul contractului derivat plătește cumpărătorului 100 la sută din valoarea nominală. În cazul compensării în numerar, cumpărătorul contractului derivat primește de la vânzătorul acestuia diferența dintre valoarea nominală și valoarea finală a valorii nominale a activului suport.

Eveniment de credit este precis definit, determinat prin negocierea dintre părți la încheierea contractului derivat pe risc de credit. Standardele de piață specifică în general existența informației publice care să confirme apariția evenimentului de credit.

În documentația legală dintre părți, următoarele evenimente de credit pot fi menționate:

- Înrautățire a rating-ului sub un anumit nivel minim,
- Restructurare (financiară sau a datoriei),
- Faliment,
- Neplata cuponului/dobânzii la scadență,
- Modificarea spread-ului peste un anumit nivel maxim.

Documentația ISDA (1999) prevede următoarele 8 evenimente de credit:

- Faliment,
- Înrautățire a rating-ului,
- Achiziție/fuziune,
- Restructurare a datoriei,
- Accelerare a obligației (*obligation acceleration*),
- Falimentul unei entități cu care entitatea de referință este în relații strânse (*cross default*),
- Neplata cuponului/dobânzii la scadență,
- Repudiere a datoriei.

Cererea principală de derivative pe risc de credit provine de la bănci/instituții financiare și investitori instituționali. Utilizarea contractelor derivate pe risc de credit de către bănci este motivată de dorința de realizare de operațiuni de hedging sau de a-și asuma riscul de credit, de a îmbunătăți (sintetic) diversificarea portofoliului sau de a îmbunătăți managementul portofoliului de credite.

Cererea de astfel de instrumente din partea investitorilor instituționali este motivată de:

- posibilitatea de a adăuga valoare portofoliului prin intermediul tranzacționării riscului de credit (fără achiziționarea activului însuși),
- oportunitatea de a gestiona riscul de credit al investiției,
- imposibilitatea investitor instituționali de a participa în piața creditelor,
- oportunități de arbitraj.

Aceste instrumente pot fi clasificate în funcție de:

- activul (creditul) suport (*reference obligation*), care poate fi al unei singure entități sau a mai multor entități (*reference entity*),

- condițiile de exercitare care pot fi un eveniment de credit (intrare în incapacitate de plată) sau o majorare a spread-ului,
- *payoff*-ul, care poate fi fix sau variabil (liniar sau neliniar).

Instrumentele derivate pe risc de credit sunt:

1. *Swap* pe risc de credit (*credit default swap, credit swap, default swap*),
2. Opțiuni pe risc de credit (*credit default options*),
3. *Swap* pe risc de credit pentru entități multiple (*basket default swap*),
4. *Swap* pe randamentul total (*total return swap, total rate of return swap*),
5. Opțiuni pe spread-ul de credit (*credit spread options*),
6. Contracte forward pe spread (*credit spread forwards*),
7. *Credit linked notes*.

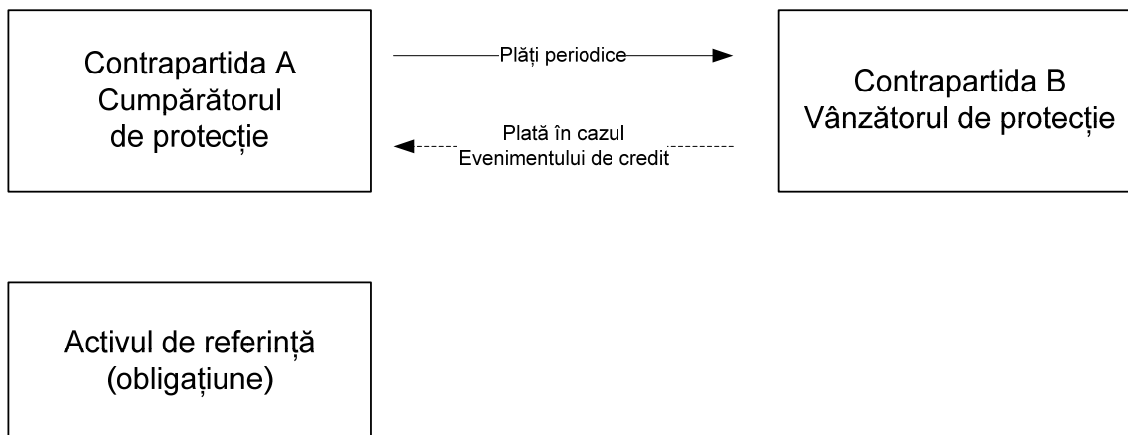
IV.1. Credit default swap

Aceste contracte sunt cele mai utilizate în managementul riscului de credit, și reprezintă contracte bilaterale în care plăți fixe periodice (sau o singură primă în cazul *credit default option*) sunt făcute vânzătorului de protecție în schimbul plății pe care o va efectua vânzătorul în cazul apariției unui eveniment de credit specificat în contract. De obicei prima este cotată în puncte de bază ce se multiplică cu valoarea nominală. Activul suport (activul de referință) al contractului poate un singur instrument financiar (de exemplu o obligațiune) sau un coș de instrumente.

Credit default swap-ul poate fi utilizat în vederea transferării expunerii la risc de credit unei alte părți. De exemplu, băncile pot utiliza acest contract pentru tranzacționarea spread-ului de credit pentru obligațiuni emise de entități private sau de guverne, fără a poseda aceste instrumente.

Scadența contractului nu trebuie să fie aceeași cu cea a activului de referință și în cele mai multe cazuri nu este. În cazul *default*-ului, contractul se consideră încheiat și vânzătorul de protecție va calcula și plăti cumpărătorului plata pentru *default* (*default payment*).

Structura unui *credit default swap* poate fi reprezentată după cum urmează:



Fluxurile ce au loc în derularea contractului sunt:

- Plăți periodice (*premium leg*) ale cumpărătorului de protecție: puncte de bază din valoarea nominală;
- Plata primită de cumpărătorul protecției în cazul producerii evenimentului de credit (*protection leg*): valoarea nominală a obligațiunii \times [100 – prețul obligațiunii după producerea evenimentului stipulat în contract].

Ca urmare *payoff*-ul acestui instrument este binar.

IV.2. Opțiuni binare pe risc de credit

Aceste opțiuni oferă o protecție minimă împotriva riscului de credit. Vânzătorul unei asemenea opțiuni plătește în cazul în care are loc falimentul sau înrăutățirea ratingului entității emitente a activului suport.

Acestea sunt clasificate în două grupe:

1. Opțiuni (put) binare pe risc de credit cu plată predeterminată – care plătesc cumpărătorului o sumă fixă, agreată la inițierea contractului, în cazul intrării în faliment a entității emitente a activului suport. Falimentul poate fi definit ca faliment efectiv (încetare a plăților) sau faliment tehnic (capital negativ). În cazul falimentului tehnic, prin prețul de exercițiu se poate specifica valoarea minimă a capitalului sub care opțiunea este exercitată.

2. Opțiuni binare bazate pe rating-ul de credit al entității de referință. Aceste opțiuni plătesc deținătorului în cazul în care rating-ul emisiunii sau al entității emitente scade sub un anumit nivel specificat la încheierea contractului. Plata poate fi structurată după cum urmează:
 - a. Obligația poate fi vândută la un preț fix vânzătorului opțiunii (opțiune put),
 - b. Plata opțiunii poate fi diferența dintre o anumită valoare de referință (valoarea nominală) și valoarea de piață (opțiune put),
 - c. Opțiunea poate plăti un număr predeterminat de puncte de bază peste cuponul obligațiunii suport în cazul unei înrăutățiri a rating-ului de credit a activului suport sau entității emitente (opțiune call).

IV.3. Basket default swap

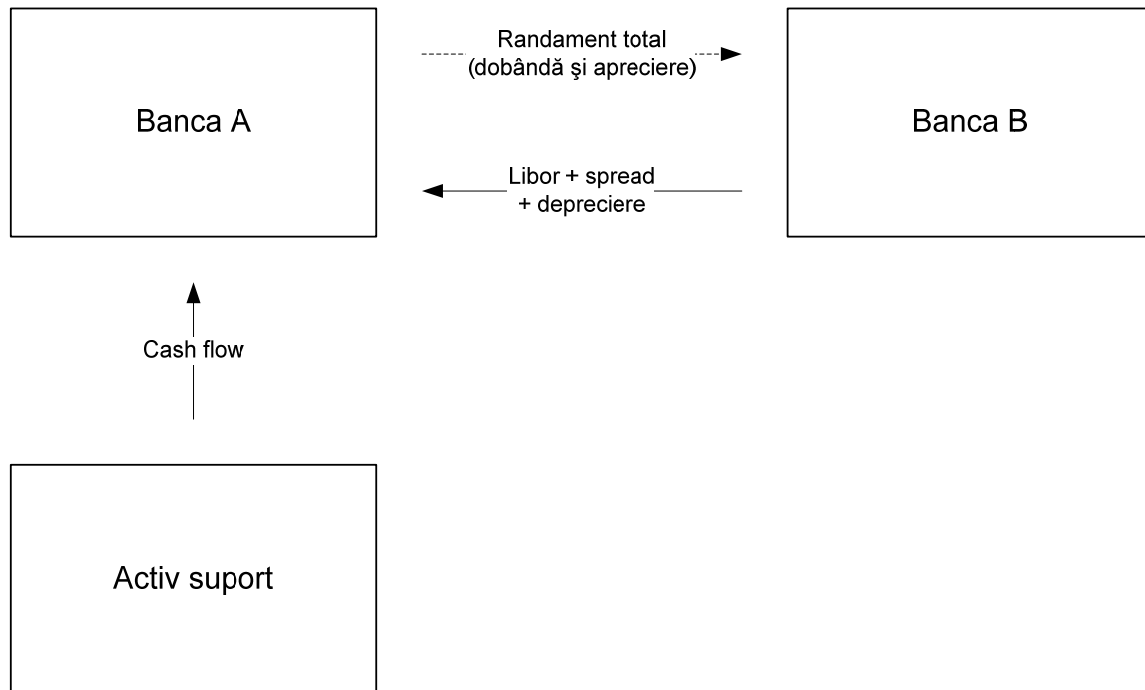
Spre deosebire de contractele *credit default swap* în care cumpărătorul de protecție primește o plată în cazul în care o anumită entitate intră în incapacitate de plată, contractele *basket default swap* au de regulă, de la 3 la 5 entități de referință. Payoff-ul acestor opțiuni este bazat pe evenimente de credit asociate acestor entități. Valoarea maximă ce poate fi plătită se regăsește implicit sau explicit în contract.

Cele mai cunoscute tipuri de contracte sunt:

1. *Senior basket default swap*. În contract este specificată o plată maximă pentru fiecare entitate de referință iar vânzătorul contractului începe să plătească după ce un anumit nivel (prag) este atins. Valoarea maximă ce poate fi plătită este suma plăților maxime pentru fiecare entitate minus valoarea prag.
2. *Subordinated basket default swap*. În contract este specificată o plată maximă pentru fiecare entitate și este specificată de asemenea plata maximă agregată. Nu există valoare prag iar plățile încep de la primul eveniment de credit.
3. *N-to-default swap*. Plata despăgubirii este declanșată de al N -lea eveniment de credit. Pentru primele $N - 1$ evenimente de credit nu se fac plăți compensatorii. După această plată contractul este terminat. De obicei în contract poate fi specificată și plata maximă care poate fi primită de cumpărătorul de protecție.

IV.4. Total return swap

Un *swap* pe randamentul total (*total return swap, total rate of return swap*) reprezintă un contract între două părți prin care acestea se angajează să schimbe între ele randamentul total al unui instrument de credit (cash flow-ri și modificări ale prețului) contra unor plăți periodice.



IV.5. Credit spread options

Opțiunile put pe spread-ul de credit (*credit spread put*) permit cumpărătorului acestei opțiuni să vândă instrumentele de credit la o anumită valoare vânzătorului opțiunii în cazul în care spread-ul de credit al acestora se majorează. Printre condițiile care pot conduce la majorarea spread-ului pot fi înrăutățirea rating-ului de credit sau intrarea în incapacitate de plată a emitentului.

Payoff-ul unui *credit spread put* este:

$$OV_t = VN \times \frac{\max[(X_t - P_t), 0]}{100}, \text{daca } (BY_t - RY_t) > SS$$

unde:

OV_t reprezintă *payoff*-ul opțiunii,

VN – valoarea nominală a instrumentului de credit (obligațiune),
 P_t – prețul instrumentului de credit la momentul t ,
 X_t – prețul de exercițiu la momentul t , care este prețul obligațiunii la yield-ul ($RY_t + SS$),
 RY_t – yield-ul de referință la momentul t , de obicei LIBOR sau yield-ul la titluri de stat,
 BY_t – yield-ul obligațiunii de referință la momentul t ,
 SS – spread-ul de exercitare a opțiunii.

Opțiunile call pe spread-ul de credit (*credit spread call*) îi conferă cumpărătorului cupoane suplimentare. Valoarea lor este determinată de diferența dintre spread-ul existent pe piață și spread-ul de referință, iar *payoff*-ul este o funcție crescătoare a spread-ului de credit.

Payoff-ul unui *credit spread call* este:

$$OV_t = \max \{[(BY_t - RY_t - SS) \times NP \times RF], 0\}$$

unde:

OV_t reprezintă *payoff*-ul opțiunii,

NP – noționalul principalului,

RY_t – yield-ul de referință la momentul t , de obicei LIBOR sau yield-ul la titluri de stat,

BY_t – yield-ul obligațiunii de referință la momentul t ,

SS – spread-ul de exercitare a opțiunii,

RF – modificarea procentuală a prețului ca datorată unei modificări de 100 pb a spread-ului – factor de ajustare pentru sensibilitatea față de rata dobânzii.

IV.6. Credit forward

Ceea ce deosebește *credit forward*-ul de o opțiune pe spread-ul de credit este posibilitatea existenței unui *payoff* negativ în cazul contractului *forward*.

Payoff-ul acestui contract este:

$$FV_t = (BY_t - RY_t - SS) \times NP \times RF$$

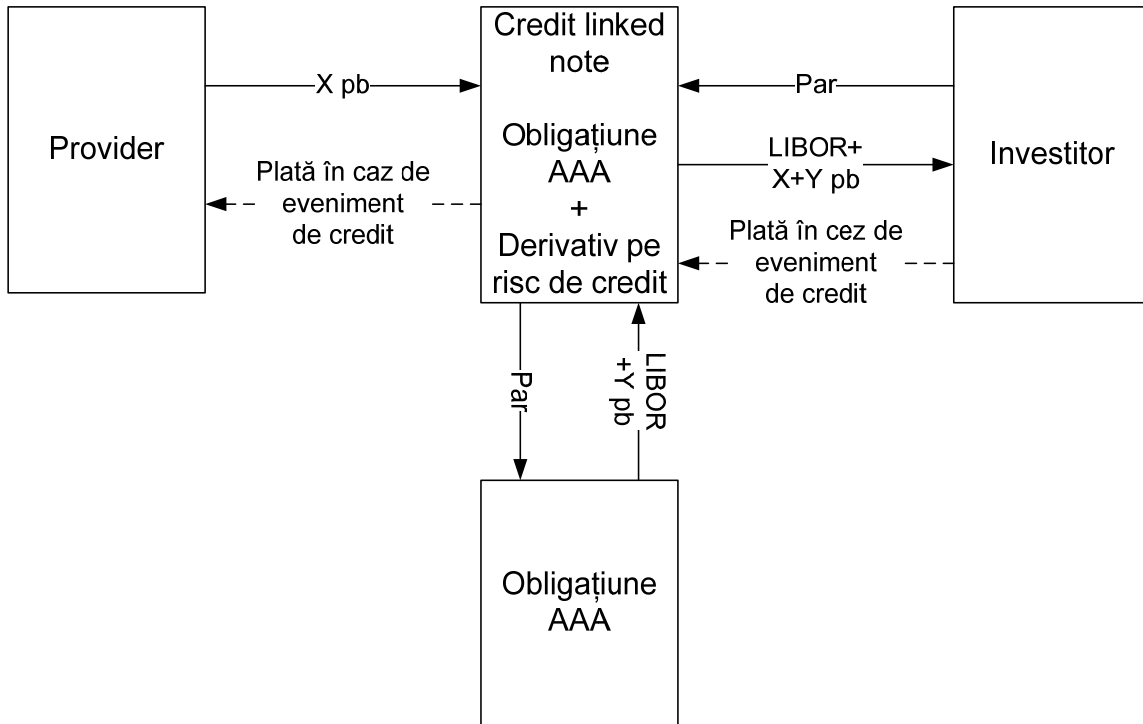
unde:

FV reprezintă *payoff*-ul contractului forward.

IV.7. Credit linked notes/CDO

Credit linked notes reprezintă o combinație între un instrument cu venit fix și un instrument derivat pe risc de credit. Permit investitorilor replicarea expunerii față de un anumit instrument cu venit fix fără a întreprinde o investiție directă în acel instrument. De asemenea, aceste instrumente permit investitorilor să adauge valoare portofoliului din evoluția prețului obligațiunii, a spread-ului de credit al acesteia sau a riscului de intrare în incapacitate de plată al emitentului.

Structura



Bibliografie

- [1] Bessis, Joel, 2002, „Risk Management in Banking, Second Edition”, John Wiley & Sons
- [2] Chance, Don M., 2003, „Analysis of Derivatives for the CFA Program”, AIMR
- [3] Chorafas, Dimitris N., 2000, „Managing Credit Risk, Volume I – Analysing, rating and pricing the probability of default”, Euromoney Books
- [4] Chorafas, Dimitris N., 2000, „Managing Credit Risk, Volume II – The lessons of VaR failures and imprudent exposure”, Euromoney Books
- [5] Cossin, Didier și Hugues Pirotte, 2001, „Advanced Credit Risk Analysis”, John Wiley & Sons
- [6] Crouhy, Michel, Dan Galai și Robert Mark, 2001, „Risk Management”, McGraw-Hill
- [7] Cuthbertson, Keith și Dirk Nitzsche, 2001, „Financial Engineering. Derivatives and Risk Management”, John Wiley & Sons
- [8] Das, Sattyajit, 2004, „Swaps/Financial Derivatives. Products, Pricing Applications and Risk Management, Third Edition”, Volumul 1, John Wiley & Sons
- [9] Das, Sattyajit, 2004, „Swaps/Financial Derivatives. Products, Pricing Applications and Risk Management, Third Edition”, Volumul 2, John Wiley & Sons
- [10] Das, Sattyajit, 2004, „Swaps/Financial Derivatives. Products, Pricing Applications and Risk Management, Third Edition”, Volumul 3, John Wiley & Sons
- [11] Das, Sattyajit, 2004, „Swaps/Financial Derivatives. Products, Pricing Applications and Risk Management, Third Edition”, Volumul 4, John Wiley & Sons
- [12] Fabozzi, Frank J., editor, 2004, „Fixed Income Readings for the Chartered Financial Analyst Program, Second Edition”, AIMR
- [13] Fabozzi, Frank J., editor, 2002, „The Handbook of Financial Instruments”, Wiley Finance

- [14] Hull, John C., 2003, „Options, Futures and other Derivatives, Fifth Edition”, Prentice Hall
- [15] Jorion, Philippe, 2003, „Financial Risk Manager Handbook, second edition”, John Wiley & Sons
- [16] Jorion, Philippe, 2001, „Value at Risk, second edition”, McGraw-Hill
- [17] Lore, Mark și Lev Borodovsky, editori, 2000, „The Professional Handbook of Financial Risk Management”, Butterworth Heinemann
- [18] Ong, Michael K., editor, 2004, „The Basel Handbook. A Guide for Financial Practitioners”, Incisive Media
- [19] Schmid, Bernd, 2004, „Credit Risk Pricing Models, Theory and Practice, Second Edition”, Springer Finance
- [20] Schroeck, Gerhard, 2002, „Risk Management and Value Creation in Financial Institutions”, John Wiley & Sons
- [21] Shimko, David, Editor, 2004, „Credit Risk, Models and Management, Second Edition”, Incisive Financial Publishing
- [22] Van Deventer, Donald R. și Kenji Imai, 2003, „Credit Risk Models & the Basel Accords”, John Wiley & Sons
- [23] Wilson, Thomas C., 1997, „Portfolio Credit Risk (I)”, Risk Magazine
- [24] ***, 2004, „International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, A Revised Framework”, Basel Committee on Banking Supervision, Bank of International Settlements
- [25] ***, 1999, „Principles for the Management of Credit Risk – Consultative Paper”, Basle Committee of Banking Supervision, Bank of International Settlements, www.bis.org/publ/bcbs54.pdf
- [26] ***, 1999, „Credit Risk Modelling: Current Practices and Applications”, Basle Committee of Banking Supervision, Bank of International Settlements, www.bis.org/publ/bcbs49.pdf

- [27] ***, 2004, Credit Derivatives Report 2003/2004, British Bankers' Association
- [28] ***, 1997, „CreditRisk+, A Credit Risk Management Framework”, Credit Suisse
First Bostorn
- [29] ***, ISDA Market Surveys, 1987 – 2005, International Swaps and Derivatives
Association
- [30] ***, 1997, „CreditMetrics – Technical Document”, J.P. Morgan
- [31] ***, 2000, „RiskCalc for Private Companies: Moody's Default Model”, Moody's
Investor Service
- [32] ***, 2003, „Special Report: Ratings Performance 2002”, Standard and Poor's