

TİCARİ BANKACILIKTA KREDİ RİSKİNİN VE KREDİ RİSKİ ÖLÇÜM MODELLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Şahap KAVCIOĞLU*

ÖZ

Ticari bankaların karşı karşıya bulunduğu önemli risklerden bir tanesi kredi riski olup; bankaların kredinin riskini üstlenmeden ve kredi riskini yönetmeden, bankacılık faaliyetlerini gerçekleştirmeleri olanaksızdır.

Kredi riski denildiğinde, dört farklı kredi riski kavramıyla karşı karşıya kalınmaktadır. Bunlar; temel kredi riski, piyasa riskinden kaynaklanan kredi riski, kalıntı risk ve kredi yoğunlaşması riskidir. Kredi riski ölçüm modellerinde temel parametreler; temerrüt (beklenen kayıp, beklenmeyen kayıp), geri kurtarma, rating derece kaymaları, riske göre ayarlanmış performans ölçümü ve riske göre sermayedir.

Kredi riskinin ölçülebilmesi için kredi riskinin yönetilebilmesi gerekmektedir. Kredi riski ölçüm modelleri, hem niteliksel hem de niceliksel ölçümler yapmaktadır. Bu modeller, istatistiki ve ekonometrik modellerden uluslararası kredi derecelendirme kuruluşlarının özel yazılımlarına kadar büyük bir yelpazeyi içermektedir.

Kredi riski ölçüm modelleri, farklı yöntemleri kullanmalarına rağmen, hemen hemen hepsi temerrüde düşme durumunda olan kredilerin veya kredi kalitesi değişen kredilerin riskini ölçmeye yönelik olarak hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kredi Riski, Kredi Riski Ölçüm Modelleri

EVALUATION OF CREDIT RISK IN COMMERCIAL BANKING AND CREDIT RISK MEASUREMENT MODELS

ABSTRACT

One of the important risks that commercial banks encounter is credit risk, and it is impossible for these banks to operate banking activities without undertaking and managing the credit risk.

There are four different credit risk definitions of those are basic credit risk, credit risk resulting from market risk, residual risk and credit concentration risk. The basic parameters of credit risk measurement models are default rate (expected loss, unexpected loss), recovery rate, rating transitions, risk adjusted return on capital and risk based capital.

It is necessary for banks to manage credit risk in order to measure it. The credit risk management methods use quantitative and qualitative measurements. These methods include a wide range of models from statistical and econometrics extending to international credit risk management software.

Although they include different kinds of methods, almost all the credit risk management models are established to measure the default probability of credit or the probability of changing quality of credit.

Key Words: Credit Risk, Credit Risk Measurement Models

GİRİŞ

Ticari bankaların üstlendiği en önemli risklerden bir tanesi kredi riski olup; bankaların kredinin riskini üstlenmeden ve kredi riskini yönetmeden, bankacılık faaliyetinde bulunmaları imkansızdır. Ticari bankacılıkta risklerin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için; risklerin tanımlanması, risklerin ölçülmesi, gerekli uygulamaların yapılmaya başlanması ve takip-değerlendirme aşamalarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Kredilerin geri dönmeme riskinin analiz edilmesinde ve ölçülmesinde çok farklı değişik modeller kullanılmakta olup; bu modeller göreceli olarak niteliksel olanlardan yoğun biçimde nicel olanlara kadar çok geniş bir çerçevede incelenebilmektedir. Birbirlerini dışlamayan bu modellerin birçoğu, ticari bankaların kredilerinin fiyatlanmasında ya da kredi tutarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Kredi riskinin ölçülmesinde kullanılan modeller, bu çalışmada;

* Dr, T. Halkbankası Genel Müdür Yardımcısı, sahap.kavcioglu@halkbank.com.tr

kredi skorlama modelleri, gelişmiş modeller ve uluslararası kredi riski ölçüm yazılımları olarak üç ana başlık altında incelenmektedir.

Kredi riskinin ölçülmesi ile ilgili modellerde son yirmi yılda çok önemli gelişmeler olmuştur. Ekonomik düzende yaşanan değişimler, kredi riski yönetimini önemli hale getirmiştir. Ticari bankalar, kullandıkları kredilerin risklerini tek tek dikkate alabilecekleri gibi kredi portföylerinin tamamını da bir arada izleyecektir.

Birçok kredi riski ölçüm modeli birbirinden farklı yöntemler kullanmasına rağmen, bütün modeller, temerrüde düşme durumunda olan veya kalitesi değişen kredilerin olasılığını hesaplamaya çalışmaktadır.

Bu çalışmanın konusu, Ticari Bankacılıkta Kredi Riskinin ve Kredi Riski Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesidir (Çalışmada kullanılan bankalar ifadesinden ticari bankalar anlaşılmalıdır). Çalışmanın amacı ise, ticari bankacılıkta kredi riskinin etkin bir şekilde yönetilebilmesinin, bankaların kendi yapılarına en uygun modelin seçilmesiyle gerçekleşebileceğinin vurgulanmasıdır.

Çalışmanın, birinci bölümü giriş bölümü olup; ikinci bölümde ticari bankacılıkta kredi riski tanımlamalarına ve kredi riski ölçümünde temel bileşenlere yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise ticari bankacılıkta kredi riski ölçüm modellerine detaylı olarak değinilmiştir.

1. Ticari Bankacılıkta Kredi Riski Ve Kredi Riski Ölçümünde Temel Bileşenler

Uygun parametreler içinde bankanın karşı karşıya kalabileceği risklerin yönetilerek, bankanın risk ayarlı getirisinin maksimize edilmesi gerekmektedir. Risk ölçümünde temel olan, riskin sıfıra indirgenmesi olmayıp, riskin minimuma indirilmesi ya da azaltılmasıdır(Sayım, 2006, 24). Geri ödenmeme olasılığının beklenmedik bir şekilde değişmesi, kredi riskine yol açarken, bu değişiklik firmanın piyasa değerini etkileyerek piyasa riskine de yol açmaktadır(Jarrow ve Turnbull, 2000, 271-299).

1.1. Kredi Riski

1.1.1. Temel Kredi Riski ve Piyasa Riskinden Kaynaklanan Kredi Riski

Kredi müşterilerinin kredi sözleşmesi koşullarına uymayarak, yükümlülüklerini, faiz ve anapara ödemelerini vadesinde gerçekleştirememeleri olasılığı kredi riskini oluşturur. Hemen hemen her kredi işlemi, geri ödenmeme, gecikme, temerrüt olasılığı taşır(Akgüç, 2007, 8).

Kredi riski, bir bankanın kredi müşterisinin ya da kendisiyle bir anlaşmaya taraf olanın anlaşma koşullarına uygun biçimde yükümlülüklerini karşılayamama olasılığıdır. Kredi riski, bankaların sadece kredi hesaplarından kaynaklanan bir risk olmayıp, verilen nakdi ödünçlerin izlendiği kredi hesaplarına ek olarak; menkul kıymet portföyü, ters bakiye veren mevduat hesapları, diğer mali kuruluşlar nezdinde tutulan mevcutlar, teminat mektupları ve diğer garanti ve taahhütler ve türev sözleşmeler nedeniyle karşılaşılabilecek kredi risklerinden oluşur.

Kredinin riskini almadan, bankacılık faaliyetinde bulunulması imkansız olup; teorik olarak kredi riski almadan veya sınıra yakın kredi riski ile yapılabilecek tek bankacılık işlemi toplanan kaynakların, ulusal para cinsinden, devlet hazinesine veya merkez bankasına borç verilmesidir(Altuntaş, 2006, 355-356). Bir işlemin vadesi gelmeden karşı tarafın yükümlülüğünü yerine getiremeyecek duruma gelmesine yol açan risk, “piyasa riskinden kaynaklanan kredi riski” olup; bu risk, piyasa fiyatlarındaki kaybın, orjinal kontrat fiyatına göre ters yönde hareket ettiği zaman ortaya çıkmaktadır. Piyasa riskinden kaynaklanan kredi riski, vadesi gelmeden önce taraflardan birinin ödeme gücüne girerek sözleşme şartlarını vadesinde yerine getiremeyecek duruma gelmesiyle, diğer tarafın kendi finansal yükümlülüklerini karşılamak için aynı işlemi yeniden yeni piyasa fiyatlarıyla gerçekleştirmek zorunda kalmasıyla ortaya çıkan risktir. Bu durumda kayıp, piyasa fiyatlarının ilk sözleşmedeki fiyatın üzerinde olması halinde gerçekleşmektedir(Laurent ve Schmit, 2007, 4).

1.1.2. Kalıntı Risk ve Kredi Yoğunlaşması Riski

Bankaların karşı karşıya olduğu risklerin ortaya çıkması halinde, asgari yükümlülüklerin yerine getirilmiş olması dikkate alınmaksızın, bankalar, kendilerini riskin doğduğu tarafa karşı beklentilerinin de üzerinde bir kredi riski tutarı ile karşı karşıya bulabilir.

Teminatların zamanında likitleştirilememesi, garantörün ödemeyi reddetmesi veya ödemesini geciktirmesi ve hukuki geçerliliğinden emin olunmayan kredi evraklarının hukuki sonuca ulaşılmasında etkisiz kalması, gibi kriterler kalıntı olarak adlandırılan risklere örnektir. Denetimden sorumlu otoriteler, bankaların, bu kalıntı risklerini kontrol edebilmeleri adına kredi riski azaltımı politika ve prosedürlerini yazılı hale getirmelerini talep edecektir (BIS, 2004, 10-11).

Risk yoğunlaşması, bir risk tutarının veya grup halindeki risk tutarlarının bankanın esas faaliyetlerini yürütebilme kabiliyetini tehdit edebilecek derecede yüksek zararlara neden olabilme potansiyelidir. Kredi riski yoğunlaşması,

yoğunlaşmayı meydana getiren her bir tarafın kredibilitesi üzerinde olumsuz etkiye sahip bulunan ortak veya birbiri ile ilişkili risk faktörlerine dayanmaktadır.

Bu yoğunlaşmalar (BIS, 2004, 12); bireysel bir kredi müşterisine veya birbiriyle ilişkili grup halindeki müşterilere yönelik önemli risk tutarları, aynı sektörde veya coğrafi bölgede bulunan kredi müşterilerine yönelik kredi tutarları, finansal performansı aynı faaliyete veya ticari mala dayanan kredi müşterilerine yönelik kredi tutarları ve bankanın kredi riski azaltımı faaliyetlerinden kaynaklanan dolaylı kredi tutarlarıdır.

1.2. Kredi Riski Ölçümünde Temel Bileşenler

Kredi riskinin ölçülmesinde amaç, kredilerin portföy yaklaşımı ile yönetilmesi, fiyatlamasının riskleri içerecek şekilde yapılması ve beklenmedik zararlara karşı güvence oluşturulmasıdır. Portföy kredi riski modellerinin temel parametreleri; temerrüt (beklenen kayıp, beklenmeyen kayıp), geri kurtarma, rating derece kaymaları, riske göre ayarlanmış performans ölçümü ve riske göre sermayedir.

- **Temerrüt:** Temerrüt, banka tarafından borçlunun banka grubuna olan borcunu rehnin paraya çevrilmesi gibi yollara başvurmaksızın tümüyle ödemeyeceğini değerlendirdiği veya borçlunun yükümlülüklerinden herhangi birini yerine getirmeyi 90 günden fazla geciktirdiği durumu ifade eder.
 - **Beklenen Kayıp:** Beklenen kayıp, kredi riskine maruz bir portföyde beklenen ortalama kayıp oranı olup (Rich ve Tange, 2003, 3); kayıp değeri, kredilerden dolayı ayrılması gereken genel karşılıkların hesaplanmasında temel bir kriter olarak dikkate alınır (Aksel, 2002, 1).
 - **Beklenmeyen Kayıp:** Beklenmeyen kayıp, beklenen kayıpların ötesinde de gerçekleşebilecek, belirsizlik ve beklenen kayıp değerinin ortalaması etrafındaki dağılımdan dolayı oluşabilecek kayıptır (Navarrete, 2007, 1-13).
- **Geri Kurtarma:** Geri kurtarma ya da geri kazanılma oranı, kredinin, borçlusu tarafından ödenmemesi durumunda bankanın tahsil edebileceği veya geri alabileceği tutardır (Altman, Resti ve Sironi, 2003, 1-32).
- **Rating Derece Kaymaları:** Her rating derece kayması, bir takım gözlemlenebilir açıklayıcı değişkenlerin oransal risklerinin tahmin edilmesi koşulları altında bağımsız rekabetçi risklerin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Rating geçişme matrislerine bağlı temerrüt olasılık bazlı modeller, “rating göçü modelleri” olarak tanımlanmaktadır.
- **Riske Göre Ayarlanmış Performans Ölçümü:** Finansal kurumların sermaye gereksinimlerinin belirlenmesinde, “Riske Göre Düzeltilmiş Sermaye Getirisi-RAROC” gibi gelişmiş risk yönetimi teknikleri kullanılmakta olup, bu teknikler, piyasa ve kredi riskinin kapsamlı olarak değerlendirilmesi ve yönetilmesine olanak tanımaktadır (Yüzbaşıoğlu, 2003, 4-9).
- **Riske Göre Sermaye:** Basel II Uzlaşısı, Basel Komitesinin 1988’de kabul ettiği sermaye gereklerinin risk temeline dayandırılması yaklaşımını sürdürmekte olup; yeni yaklaşımın, asgari sermaye yeterliliği, sermaye yeterliliğinin denetimi ve piyasa disiplini şeklinde üç dayanak noktası vardır.

2. Ticari Bankacılıkta Kredi Riski Ölçüm Modelleri

Kredilerin geri dönmeme riskinin analiz edilmesi için çok değişik modeller kullanılırken; bu modeller, göreceli olarak niteliksel olan modellerden yoğun biçimde nicel olabilen modellere kadar çok geniş bir çerçevede incelenebilmektedir.

Bankalar kredilerini fiyatlarırken ya da kredi miktarını belirlerken, birbirini dışlamayan bu modellerden bir ya da birçoğunu kullanabilir. Kredi riskinin ölçülmesinde kullanılan modeller; kredi skorlama modellerinden, gelişmiş modellerden ve uluslararası kredi risk ölçüm yazılımlarından oluşmaktadır.

2.1. Kredi Skorlama Modelleri

Kredi borçlusunun özellikleri hakkındaki veriler, kredi skorlama modelleri kullanılarak, temerrüt ihtimalinin hesaplanması ya da borçluların farklı temerrüt gruplarına ayrılması amacıyla analiz edilmektedir. Kredi skorlama modellerinde değerlendirme kriterleri belirlendikten sonra istatistikî yöntemler ve teknikler vasıtasıyla temerrüt olasılığı ölçülür ya da temerrüt riski gruplar halinde belirlenir.

Kredi skorlama modelleri (Korkmaz, 2004, 1-17); Lineer Olasılık Modeli, Logit ve Probit Modeller ve Lineer Diskriminant Modelleri olarak üç farklı başlık altında incelenebilir. Kredi skorlama modelleri oluşturulurken, bankalar, bireysel müşteriler ve ülkelerin derecelendirilmesinde kullanılacak verilerin neler olduğuna; verilerin nasıl işleneceğine; bağımsız değişkenlerin seçimine; ağırlıkların nasıl belirleneceğine karar vermektedir (Giese, 2003, 69-81).

2.1.1. Lineer Olasılık Modeli

Lineer Olasılık Modeli, temelde, bağımlı değişkenin değerinin 0 ile 1 arasında olduğu ve ilgili uygulamanın kabul edilip edilmeyeceğinin sorgulandığı bir regresyon modeli olup; bu model, temerrüt olasılığı ile etmenler arasında lineer bir ilişki olduğunu varsaymaktadır (Allen, DeLong ve Saunders, 2003, 11-31).

Tahminlemenin, $Z_i = \sum b_j X_{ij} + \varepsilon$, formülüyle yapıldığı modelde; $Z_i = 1$ Temerrüde düşme olasılığını, $b_j = j$. değişkenin geçmiş geri ödeme alışkanlığı tahmin edilen önem derecesini ve $(X_{ij}) =$ Nedensel değişkenleri göstermektedir. Lineer olasılık modeli, bir şirketin geçmiş dönemlerdeki finansal verilerini girdi olarak kullanarak, geçmişte verilen kredilerin geri ödenme durumları ile ilgili bir sonuca varmaktadır.

Bu model; geçmişte verilen krediler iki gruba ayrılarak, temerrüde düşenler ($Z_i = 1$) ve geri ödenen krediler ($Z_i = 0$) olarak dikkate alınarak ve bu gözlemler, lineer regresyon yardımı ile i borçlusu hakkında niceliksel bilgi içeren kaldıraç oranı, kar oranları gibi nedensel değişkenlerle (X_{ij}) ilişkilendirilerek, basit bir biçimde uygulanır. Lineer olasılık modeli, borç alanla ilgili X_{ij} bilgisi elde edilebilir olduğu sürece kolaylıkla uygulanabilecek bir model olup; modelde, tahmin edilen temerrüde düşme oranı, her zaman 0 ile 1 arasında çıkmayabilir. Bu durumda, daha gelişmiş bir model olan Logit Model kullanılır (Bolgun ve Akçay, 2005, 554).

2.1.2. Logit ve Probit Modeller

Logit Model, bir kredinin kümülatif temerrüt olasılığının 0 ile 1 arasında olması gerektiğini öngörürken, temerrüt olasılığının biçimsel olarak fonksiyonel bir şekilde dağılım gösterdiğini varsaymaktadır. Diğer bir deyişle logit model, bir kredinin verilmesi halinde beklenen temerrüt olasılığını hesaplamaktadır (Jimenez ve Saurina 2006, 65-98). $F(Z_i) = 1 / (1 + e^{-Z_i})$ Burada; $F(Z_i) =$ Kredinin kümülatif temerrüt olasılığını ve $Z_i =$ lineer olasılık modeliyle bir dereceye kadar regresyonla tahmin edilen değeri ifade etmektedir (Majer, 2006, 1-24).

Probit Modele göre, tasarlanan temerrüt olasılığı 0 ile 1 arasında iken; bu model, temerrüt olasılığının biçimsel fonksiyondan ziyade normal dağılım göstermesiyle Logit Model'den ayrılmaktadır. Ancak, sabit bir faktörle çarpıldığında, logit tahminleri, uygun ve doğru probit değerler üretebilmektedir. Zaman içinde sabit geri ödememe riskini hesaplayabilen, logit ve probit model sınıflaması, güvenilir olmayan tahminler de yapabilmektedir (Carling Jacobson Lindé ve Roszbach, 2004, 1-32).

2.1.3. Lineer Diskriminant Modelleri

Kredi analizini geleneksel modellere nazaran daha objektif bir hale getirmeyi amaçlayan çalışmalardan biri de Altman'ın Lineer Diskriminant Analizi'dir. Bu çalışmada, 5 adet mali oranı kullanılırken, çok değişkenli diskriminant analiz tekniği ile bir diskriminant fonksiyonu elde edilmiştir (İç ve Yurdakul, 2000, 1-14).

"Z: Diskriminant fonksiyonu", "X1: Net İşletme Sermayesi/Toplam Varlıklar", "X2: Dağıtılmamış Karlar/Toplam Varlıklar", "X3: Faiz ve Vergiden Önceki Kar/Toplam Varlıklar", "X4: Hisse Senetlerinin Piyasa Değeri / Toplam Borcun Defter Değeri", "X5: Satışlar/Toplam Varlıklar", "Z = 1,2X₁ + 1,4X₂ + 3,3X₃ + 0,6X₄ + 1X₅"

Formülasyon sonucunda hesaplanan puan, Altman tarafından geliştirilen bir ölçekle karşılaştırılarak; alınan puanın derecesine göre "çok iyi", "iyi", "orta", "düşük", "zayıf" şeklinde ifadelerle değerlendirilmektedir. Bu modele göre; $Z > 1,81$ ise, düşük temerrüt riski ve $Z < 1,81$ ise, yüksek temerrüt riski sözkonusudur (Kutman, 2001, 63).

2.1.4. Kredi Skorlama Modellerinin Eksik Yönleri

Kredi skorlama modelleri, kredi riskinin ölçümü ve gerekli sermayenin ayrılması konusunda bankalara önemli avantajlar sağlarken; bu modellerin uygulanmasında birtakım eksiklikler ortaya çıkmaktadır. Bankaların temerrüt veri setleri yeterli olsa bile, eksik yönlerine bağlı olarak, kredi skorlama modelleri, kurumsal kredilerin riskini ölçümünde yeterli olamayacaktır.

Kredi skorlama modellerinin, temerrüde düşme ya da düşmeme kararında önemli role sahip olabilecek ve ölçülmesi oldukça zor olan faktörleri dikkate alma konusunda eksiklikleri mevcuttur. Bu modeller, temerrüde düşme ya da düşmeme gibi yalnızca borçlu davranışının uç noktaları ile ilgilenen modellerdir.

Kredi skorlama modellerinde, tahmin edilen ağırlıkların ve seçilen değişkenlerin çok kısa dönemde sabit kalacağı ve değişmeyeceği varsayılırken; makro-ekonomik faktörler bu modellerde dikkate alınmamaktadır. Ayrıca borçlu kuruma ait olan ve piyasalarda işlem gören, hisse senedi ya da tahvillerin fiyat gelişimleri de bu modellerde nadiren dikkate alınmaktadır.

2.2. Gelişmiş Modeller

Bilanço dışı risklerin önemli boyutlara ulaşması, kredi kar marjlarının gerilemesi ve teminatların değerindeki değişkenliklerin etkileri; teknolojik gelişmelerin de yardımıyla yeni kredi riski modellerinin üretilmesini zorunlu kılmıştır. Gelişmiş modeller olarak adlandırılan bu modeller; Merton Tabanlı Modeller, Tarihsel Temerrüt Oranı

Yaklaşımı, Vade Yapısından Kaynaklanan Kredi Riskini Ölçen Modeller, Opsiyonlu Temerrüt Modelleri ve RAROC Modelleri olarak beş ana başlıkta incelenmektedir.

2.2.1. Merton Tabanlı Modeller

Skorlama modelleri, en eski ve en çok kullanılan modeller iken; Merton tabanlı modeller, son yıllarda oldukça sık kullanılan modeller arasında yer almaktadır. Bu modeller, kredinin geri ödenmemesi ve finansal piyasalarda artan korelasyonu daha iyi tespit ederken; mikroekonomik değişiklikler üzerine odaklanmakta, temerrüde düşme olasılıklarını, sermaye yapısı ve varlık fiyatları dalgalanmalarından faydalanarak hesaplamaktadır. Vade sonunda yükümlülüklerin değeri, varlıkların piyasa değerinin üzerindeyse, temerrüde düşme sözkonusu olmaktadır (Lopez, 2011, 3).

Merton modelleri de istatistiksel modeller arasında yer almakla birlikte, bu modeller başarısızlığı firma rasyolarına göre değil de varlık fiyatına göre hesaplamaktadır. Bu modeller, Merton'un opsiyon fiyatlandırma İlkerleri kullanarak geliştirdiği bir çerçeveye dayanmakta olup; bir firmanın temerrüt süreci firmanın varlıklarının değeri ve temerrüt riskine göre belirlenmektedir. Diğer bir deyişle, bu modeller, firmaların varlık değerinin değişimini dikkate alırken; firmaların temerrüdü, firmaların varlıklarının değerinin borçlarının değerinin altına düştüğünde gerçekleşmektedir (Tudela ve Young, 2011, 1-18).

Bu varsayım altında, kredi riski, varlık fiyatlarındaki dinamizm tarafından yönlendirilmekte; model, yükümlülüklerin defter değerlerinin, varlıkların piyasa değerlerini aşma olasılığına bir takım sistemik unsurları da katarak değerlendirmektedir. Bu modellerde, kurum varlıklarının piyasa değeri, gözlenebilen değerler olarak ele alınmazken; piyasa değeri, hisse senedi fiyatları, bu fiyatlardaki dalgalanmalar ve hisse senetlerindeki opsiyon karakteristiklerini kullanarak hesaplanan yükümlülüklerin defter değerleri vasıtasıyla belirlenebilmektedir (Anbar, 2005, 48-57).

2.2.2. Tarihsel Temerrüt Oranı Yaklaşımı

Tarihsel Temerrüt Oranı Yaklaşımı Modeliyle, kredi skorlama modellerine benzer bir tahminleme yapılmaktadır. Bu modelde, derecelendirme notlarına göre sınıflandırılmış tahvillerin temerrüt oranları ve vadeye kalan süreleri dikkate alınmaktadır.

Bu model sayesinde bankalar, benzer niteliklere sahip olan kredilerin tarihsel temerrüt oranını analiz edebilecek olup; bu model, kredi riskini tanımlamaya, P_1 ve P_2 değerlerini hesaplayarak başlamaktadır. Burada; P_1 = Örneğin B dereceli bir kredinin birinci yılın sonunda hala canlı olma ihtimalini, $(1-P_1)$ = Marjinal temerrüt oranını, P_2 = Birinci yılda temerrüt oluşmaması durumunda, ikinci yılın sonunda aynı kredinin hala canlı olma ihtimalini ve $(1-P_2)$ = İkinci yılın marjinal temerrüt oranını ifade etmektedir (Saunders ve Cornett, 2005, 318).

2.2.3. Vade Yapısından Kaynaklanan Kredi Riskini Ölçen Modeller

Kredi riskinin derecelendirilmesinde artan bir öneme sahip olan tahvil derecelendirme kuruluşlarının verdiği dereceler, farklı derecelendirilmiş tahvillerin piyasa getiri oranlarıyla birleştğinde, gerçek temerrüt olasılıklarının tahmin edilmesinde önemli araçlar ortaya çıkmaktadır. Kredi riskinin ve temerrüt olasılıklarının ölçümünde kullanılan piyasa bazlı yöntemlerden bir tanesi de, şirket kazançlarının mevcut yapısından kaynaklanan risk primlerini ya da benzer risk dereceli borçluların borçlarını analiz eden Vade Yapısından Kaynaklanan Kredi Riskini Ölçen Modeller'dir.

Hazine tarafından çıkarılan risksiz tahviller ile farklı kalitedeki kurumsal borçlanıcıların çıkardığı faiz ödemesi fazla olan tahviller arasındaki marjlar, gelecekte farklı zamanlarda yapılacak defaten ödemeler için kurumsal borçlanıcıların alılanmış kredi riski etkisini yansıtabilir. Bu yaklaşım; tek dönemli borçlanma araçlarındaki temerrüt olasılığı durumu ve çok dönemli borçlanma araçlarındaki temerrüt olasılığı durumu olarak iki farklı başlık altında incelenebilir (Saunders ve Thomas, 2001, 335).

2.2.4. Opsiyonlu Temerrüt Modelleri

Bir firmanın tahvil çıkararak ya da banka kredisi kullanarak fonlarını artırması, bu firmanın ödeyememe ya da geri ödeme opsiyonuna sahip olması yani borçlunun tahvil sahiplerine ya da kredi verenlere geri ödemede bulunmaması durumunda, borcunu geri ödemede temerrüde düşme ve kalan varlıkları devretme opsiyonuna sahip olduğu anlamına gelir. Ayrıca, koşullar uygun olduğu taktirde, borçlu anapara ve faiz ödemelerinden sonra varlık yatırımları üzerindeki yüksek getirilerin büyük bir kısmını koruyabilir (Merton, 1974, 449-470).

Borçlunun borcunu tamamen ödemesi durumu değerlendirildiğinde; yatırımlar verimsiz ise, firma sahipleri borçlarından dolayı temerrüde düşerler, varlıklarını alacaklılara devrederler (X_1), ve sadece firmadaki esas paylarını kaybederler. Yatırımlar verimli ise, firmanın varlıkları değerlenir (X_2), pay sahipleri borçlarını ödeyebilir ($0Y$) ve ($X_2 - Y$) farkını korurlar. Bu durumda, Y 'ye göre daha yüksek X_2 , firmanın pay sahipleri için daha iyi bir durumu ifade eder.

Borçluların borçların bir kısmını ödemesi durumu değerlendirildiğinde; bankanın ya da tahvil sahiplerinin alabilecekleri miktar, taahhüt edilen B kadar olur. Temerrüt ya da ödeme opsiyonuna sahip borçlu, ancak $X > Y$ olması

durumunda geri ödeme yapabilir. Varlık değeri Y 'nin altına düşen X borçlusu, temerrüde düşer ve kalan herhangi bir varlığını alacaklılara devreder. Böylece borç veren açısından borçların değerini her zaman Y 'nin ya da X 'in minimum olduğu, ya da minimum $[Y, X]$ olduğu durum ifade eder(Saunders ve Thomas, 338-339).

2.2.5.RAROC Modelleri

RAROC, Bankers Trust öncülüğünde oluşturulmuş ve uygulamadaki bazı farklılıklara rağmen hemen hemen bütün büyük bankalar tarafından benimsenmiş bir modeldir. RAROC'ta ana fikir, borcun riskine karşın beklenen gelirinin dengelenmesi olup; burada, kredinin gelirinin, varlıklar arasında bölünmesindenense varlık riskinin bazı önlemlerle bölünmesinin yerinde olacağı düşüncesinden hareket edilmektedir.

RAROC, kredinin bir yıllık gelirinin kredinin riskine ya da sermaye riskine oranlanmasıyla hesaplanmaktadır. Bir kredi, ancak RAROC'un, bankanın gösterge maliyetine göreceli olarak yüksek olduğu durumlarda kabul edilirken; RAROC, bankanın RAROC göstergesinin altına düşerse, kredinin karlı hale getirilmesi için vadesinin kredi yöneticileri tarafından yeniden gözden geçirilmesi gerekir. RAROC tahminlemede tek sorun, kredi riskinin ölçülmesi olup, kredinin piyasa değerindeki yüzde değişim, kredinin ağırlıklı borç verme süresiyle ve faiz oranı şokunun büyüklüğüyle ilgilidir.

Örneğin; $RAROC = 7.000 \$ / 35.000 \$ = \%20$ olursa, $\%20$ 'lik oranın bankanın içsel RAROC göstergesinin üzerinde olması halinde kredi kabul edilir. Söz konusu oranın, bankanın içsel RAROC göstergesinin altında olması durumunda ise, kredi hemen reddedilir ya da kabul edilebilir RAROC seviyesinin sağlanması için borçludan daha yüksek maliyetlere katlanması ya da daha yüksek bir marj ödemesi talep edilir(Saunders ve Cornett, 319-322).

2.3.Uluslararası Kredi Risk Ölçüm Yazılımları

Finansal araçlara ve/veya kredi kullanıcılarına odaklanan içsel ve dışsal derecelendirmeler, bu sistemler arasındaki korelasyonların zaman içerisinde nasıl değiştiğini dikkate almazken; bu tip derecelendirmeler, tek başlarına büyük ve karmaşık portföylerin kredi riskini tespit etmekte yeterli olmamaktadır. Bu türdeki eksiklikleri dikkate alan finansal kuruluşlar, kendi kredi risk ölçüm modellerini geliştirmişlerdir.

Bu modeller, birbirlerinden farklı olmakla beraber, bir çoğunun ortak hedefi, geçmiş dönem verileriyle gelecek dönemlerin tahmin edilmesidir. Farklı yöntemler kullanılmasına rağmen, bütün modeller, temerrüde düşen veya kalitesi değişen kredilerin olasılığını hesaplamaya yönelik olarak hazırlanır.

2.3.1.CreditMetrics™

Creditmetrics Modeli, JP Morgan Creditmetrics™ tarafından geliştirilen kredi geçiş yaklaşımı olup; kredi ratinginin değişmesine yönelik bir analize dayanmaktadır. Bu modelde, bir kredi derecesinden diğer bir kredi derecesine belli bir zaman içerisinde geçme ve temerrüde düşme olasılıkları değerlendirilmektedir. Geçiş matrislerinin kullanıldığı bu modele göre, her borçlunun bir kredi derecesi mevcut olup; modelde, geçiş matrisi vasıtasıyla gerçekleştirilen derecelendirmedeki iyileşme/kötüleşme olasılığı veya temerrüde düşme olasılığı tespit edilmektedir. Temerrüde düşme, kredinin değerinin düşmesine neden olurken; kredinin değeri de, derecesi kötüleştiğçe düşmektedir(Diaz ve Gemmill, 2011, 3-4).

CreditMetrics, genellikle bir yıllık zaman aralığında, yükümlünün kredi değerindeki değişim nedeniyle kredi portföyünün gelecekte oluşabilecek dağılımının tahmin edilmesinde kullanılan bir araçtır. Değerdeki değişimle borçlunun mevcut kredi derecesinden temerrüde düşme durumu da dahil olmak üzere aşağı veya yukarı yönde başka bir dereceye geçmesi ifade edilmektedir(Morgan, 2011, 5).

Model, borçlunun derece olarak dağılımını, her bir derece için olasılık tahminlemesi yaparak tesadüfi olarak belirlemekte; ayrıca derecelerin forward primleri ve bu primlerin toplanarak bulunduğu portföy değeri kullanılarak, kredinin değeri yeniden hesaplanmaktadır. Bu varsayımları dikkate alan bu model, genellikle ileriye yönelik bir model olarak değerlendirilirken, iktisadi veya finansal hiçbir değişkene dayanmayan geçiş matrislerinin adapte edilmesinden ibaret kalmaktadır(Horvath, Ekim 2003, 24-30).

2.3.2.KMV Yazılımı

KMV modeli (Moody's), objektif tek bir derecelendirmeden daha çok her firma için ayrı bir derecelendirme öngören ve geçmiş ortalama temerrüt oranları ve geçiş olasılıklarının gerçek oranlardan önemli bir biçimde farklılık gösterdiğini açıklayan bir simulasyon uygulamasıdır. Ayrıca bu model, aynı derece sınıflamasında temerrüt oranlarında önemli farklılıklar olabileceğini ve temerrüt olasılığı dizisinde örtüşmenin daha geniş olabileceğini ampirik uygulamalar yoluyla ortaya koymaktadır(Crouhy, Michel, Galai ve Mark, 2000, 59-117).

KMV, her bir borçlu için Merton Modeli'ni baz alarak beklenen temerrüt frekansını türetmekte olup; bu modelde, temerrüt olasılığı, firmanın sermaye yapısının, varlık getirisi değişkenliğinin ve güncel varlık değerinin bir fonksiyonu olarak ele alınmaktadır. Beklenen temerrüt frekans değerleri, derecelendirme kuruluşları tarafından öne sürülen ve

AAA veya AA gibi harflere bağlı olan daha geleneksel sıralamalar yerine, borçlunun temerrüt riski ile ilgili ana sıralaması olarak görülebilir(Bolgün ve Akçay, s.586).

2.3.3.CreditPortfolio Wiew

CreditPortfolio Wiew (Mckinsey) Modeli, geçiş olasılıklarını matrisleri ve temerrüt olasılıklarını makro ekonomik değişikliklere göre uyarlamaktadır. Hesaplanan değerler, ülkelere ve sektörler için farklılaşmakla beraber ekonominin genelindeki iyileşme ya da kötüleşme durumuna göre hesaplanan kredi derecelendirmeleri gözden geçirilmektedir(Crouhy, Galai ve Mark, 59-117).

Model, mevcut makroekonomik ortamı kredi riski değerlendirmesinde belirleyici unsur olarak ele alan ekonometrik bir model olup; örneğin BBB dereceli bir borçlunun temerrüde düşme olasılığı, daralma döneminde, genişleme dönemindeki ortamdaki daha yüksek olmaktadır. Ayrıca bu model, temerrüdün her bir ülke için işsizlik oranı, GSYH (Gayrisafi Yurtiçi Hasıla) büyüme oranı, uzun vadeli faiz oranı, döviz kurları, kamu harcamaları ve toplam tasarruf oranı gibi makroekonomik etmenlerin değerine bağlı olduğunu kabul eden değişik sektörlerdeki değişik derece grupları için geçiş olasılıklarını simüle etmek için kullanılan çoklu-faktör modelidir(Bolgün ve Akçay, 596).

2.3.4.CreditRisk+

CreditRisk+ Modeli (Credit Suisse), sadece temerrüt riskinin hesaplandığı bir model olup; bu modelin, temerrüdün sebebi hakkında varsayımları yoktur. Temerrüt olasılığının, aynı kredi için bütün dönemler için aynı olduğu varsayılırken; modelde temerrüt olasılığı, Poisson dağılımı ile tahmin edilmektedir.

Bir kredinin şartlı temerrüde düşme olasılığı, sektörler itibariyle ağırlıklandırılırken, temerrüde düşmenin gerçekleşmesi sadece istatistiksel bir olasılıktır.

Geri ödemeden kaynaklanan kayıplara odaklanarak kredi kalitesindeki değişiklikleri dışlayan bu model, temerrüde düşme olasılığına göre formüle edilmiş bir yönteme dayanmaktadır(Wehrspohn, 2002, 23-46).

SONUÇ

Bankacılık esas itibariyle, risk alma üzerine kurulu bir sisteme dayanmaktadır. Bireylerden ve kurumlardan toplanan fonlar, bireysel ya da kurumsal yatırımcılara kullanılırken risk faktörü daima ön plandadır. Kredinin klasik bankacılığın temel fonksiyonlarından birisi olması nedeniyle, kredi riski, bankacılıkta ilk tanımlanan risktir. Kredi riski, aktif kalitesi ile ters orantılı olup; aktifin kalitesi, karlılığın ve ödünç verilen fonların geri döneceğinin bir göstergesidir.

Kredi riskinin ölçülmesi ile ilgili modellerde son yıllarda çok önemli gelişmeler olmuştur. Kredi riskinin yönetiminin amacı, bankanın kullandıkları kredilerden beklenen geri dönüşün en uygun koşullarda maksimize edilmesidir. Bu amaçla bankalar, kullandıkları kredilerin risklerini tek tek dikkate alabilecekleri gibi kredi portföylerinin tamamını da bir arada izleyecektir.

Kredi riskinin ölçülmesinde kullanılan modeller birbirleriyle örtüşen özelliklere sahip olmakla birlikte birbirlerinden farklı değerlendirme kriterlerine ve ölçütlerine sahiptir. Söz konusu ölçüm modellerinin kredi riskini ölçmede birbirlerine bazı yönlerden üstünlükleri olsa da, bunların bazılarının kredi riskinin ölçümünde eksik yönleri de bulunmaktadır. Bankaların risklerini minimize ederken ve ölçerken, kendi yapılarına en uygun modeli ve yöntemi seçmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

AKGÜÇ, Öztin, (2007), **Banka Yönetimi ve Performans Analizi**, 1. Basım, İstanbul: Arayış Basım.

AKSEL, Kaan H.,(2001), "Kredi Riski Yönetimi". **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**. Sayı.18, s.65-86.

Aksel, Kaan H.,(2002), "Kredi Risklerinin Ölçümünde Kullanılan Temel Yöntemler", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Sayı.26, s.1-7.

Allen, Linda, Gayle L.DeLong ve Anthony Saunders, (2003), "Issues in the Credit Risk Modeling of Retail Markets". **NYU Stern School of Business Working Paper**.

Altıntaş, M. Ayhan, (2006) **Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği**. Ankara: Turhan Kitabevi Ofset Matbaacılık Tesisleri.

Altman, Edward Andrea Resti ve Andrea Sironi, (2011), "Default Recovery Rates in Credit Risk Modeling: A Review of the Literature and Empirical Evidence", Research Paper, İtalya, Aralık 2003, <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Review1.pdf>, s.1-32.

Anbar, Adem, (2005) “Merton Modeli Kullanılarak Temerrüde Düşme Olasılığının Hesaplanması”. **Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar**. Sayı.42, No.498, s.48-57.

BIS, (2004), “Sermaye Ölçümünün ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Birbiriyle Uyumlaştırılması (Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı)” *BDDK Araştırma Dairesi (çev.)*

Bolgün, K. Evren ve M. Barış Akçay, (2005), **Risk Yönetimi: Gelişmekte Olan Türk Finans Piyasasında Entegre Risk Ölçüm ve Yönetim Uygulamaları**. 2. Basım. İstanbul: Scala Yayıncılık.

Carling, Kenneth, Tor Jacobson, Jesper Lindé ve Kasper Roszbach, (2004), “Corporate Credit Risk Modelling and The Macroeconomy”. <http://www.riksbank.com/upload/Research/roszbach/CarlingJacobsonLindeRoszbach-CreditRiskModelling&Macroeconomy-20041203.pdf> (04.06.2011).

Crouhy, Michel, Dan Galai ve Robert Mark, (2000), “A Comparative Analysis Of Current Credit Risk Models”. **Journal of Banking & Finance**. Vol.24, s.59-117.

Diana Diaz ve Gordon Gemmill, (2011) “A Systematic Comparison of Two Approaches To Measuring Credit Risk: CreditMetrics versus CreditRisk+”, **Working Paper Series**, http://www.actuaries.org/events/congresses/Cancun/ica2002_subject/credit_risk/credit_x_diazledezma.pdf, United Kingdom, s.1-42.

Gaal, Annemarie ve Manfred Plank, (1998), “Credit Risk Models and Credit Derivatives”, *Focus On Austria*. s.45-56. http://www.oenb.at/en/img/credit_risk_tcm16-11201.pdf (08.06.2011).

Giese, Guido, (2003), “Basel II Çerçevesinde İçsel Derecelendirme Sürecine Giriş”, Melek Acar Boyacıoğlu (çev.). **Bankacılar Dergisi**. No.46, s.69-81.

Horvath, Edit, (2003), “Studies on The Potential Impacts Of The New Basel Capital Accord”. **National Bank of Hungary Occasional Papers**. No.27.

İç, Yusuf Tansel ve Mustafa Yurdakul, (2000), “Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemini Kullanan Bir Kredi Değerlendirme Sistemi”. **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**. Cilt.15, No.1, s.1-14.

J.P. Morgan, (1997) “CreditMetrics-Technical Document: The Benchmark for Understanding Credit Risk”, NewYork, <http://www.ma.hw.ac.uk/~mcneil/F79CR/CMTD1.pdf>, (14.05.2011), s.1-212.

Jarrow, Robert A. ve Stuart M. Turnbull, (2000), “The Intersection of Market and Credit Risk”. **Journal of Banking & Finance**. Vol.24, No.1-2, s.271-299.

Jimenez, Gabriel ve Jesus Saurina, (2006), “Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation”. **International Journal of Central Banking**. Vol.2, No.2, s.65-98.

Korkmaz, Tuba Kale, (2004), “Bankalarda Kredi Riski Ölçümünde Alternatif Yöntemler”. **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**. Sayı.37, s.17-33.

Kutman, Önder, (2001), “Türkiye’deki Şirketlerde Erken Uyarı Göstergelerinin Araştırılması”, Doğuş Üniversitesi Dergisi, Sayı.4, İstanbul, s.59-70.

Laurent, Marie-Paule Laurent ve Mathias Schmit, (2007), “An Empirical Approach to Estimate Residual Value Risk and its Interconnection with Credit Risk”, Solvay Business School, Belgium, <http://affi2007.u-bordeaux4.fr/Actes/178.pdf>, (14.05.2011), s.1-19.

Lopez, Jose A. Lopez, (1999), “Evaluating Credit Risk Models”, <http://www.frbsf.org/econsrch/workingp/wp99-06.pdf>, (31.05.2011), s.1-23.

Majer, İzabela, (2006), “Application Scoring: Logit Model Approach and The Divergence Method Compared”, Working Paper, No.10-06, Warsaw School of Economics, <http://www.sgh.waw.pl/instituty/zes/wp/aewp10-06.pdf>, s.1-24.

Merton, Robert C., (1974), “On The Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates”. **Journal of Finance**. Vol.29, s.449-470.

Navarrete, Enrique, (2007), “Practical Calculation of Expected and Unexpected Losses in Operational Risk by Simulation Methods”, MPRA Paper No. 1369, http://mpa.ub.uni-muenchen.de/1369/1/MPRA_paper_1369.pdf, (10.06.2011), s.1-13.

Rich, Jim ve Curtis Tange, (2003), “Credit Risk Measurement—A Portfolio View”, http://www.erisk.com/Learning/Research/ERisk_Credit_Risk_Measurement.pdf, (10.06.2011), s.1-6.

Saunders, Anthony ve Hugh Thomas, (2001), **Financial Institutions Management**. 2. Basım. Canada: McGraw-Hill Ryerson.

Saunders, Anthony ve Marcia Millon Cornett, (2005), **Financial Institutions Management: A Risk Management Approach**. 5. Basım. McGraw-Hill Education.

Sayım, Ferhat, (2006), **Bankalarda Kredi Karşılıkları Sistemi ve Vergisel İncelemesi**. 1. Basım. İstanbul: Türkiye Bankalar Birliği Yayınları, Sayı.244.

Tudela, Merxe ve Garry Young, (2003), "A Merton Model Approach to Assessing the Default Risk of UK Public Companies", <http://www.warwick.ac.uk/res2003/papers/Tudela.pdf> (10.06.2011).

Yüzbaşıoğlu, A. Nejat, (2003), "Risk Yönetimi ve Bankaların Denetimi", **Risk Yöneticileri Derneği Risk Yönetimi Konferansı**, İstanbul, s.4-9.

Wehrspohn, Uwe, (2002), "Credit Risk Evaluation Modeling - Analysis – Management", (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Haidelberg Üniversitesi Ekonomi Fakültesi).