

148138

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT BÖLÜMÜ

TÜRKİYE'DE ÖDEYEMEME RİSKİNİN
ÖLÇÜLMESİNE EKONOMETRİK BİR YAKLAŞIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

148138

MEMET SALMAN

Danışman: Doç. Dr. Melike Bildirici

İstanbul, 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ŞEKİL LİSTESİ	III
TABLO LİSTESİ.....	IV
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
GİRİŞ.....	1
1. RİSK VE DERECELENDİRME	3
1.1 RİSK VE BELİRSİZLİK.....	4
1.2 RİSK DERECELENDİRME.....	7
1.2.1 Derecelendirmenin Tarihsel Gelişimi	7
1.2.2 Derecelendirme Kuruluşları.....	8
1.2.3 Derece Sembollerinin Tanımlanması.....	9
1.2.4 Derecelendirme Süreci	12
1.2.5 Genel Derecelendirme Kriterleri	15
1.2.6 Türkiye'nin Kredi Derecelendirme Karnesi.....	19
2. KREDİ RİSKİ.....	21
2.1 ÖDEYEMEME (DEFAULT) RİSKİ	25
2.1.1 Ödeyememe Tanımı.....	25
2.1.2 Ödeyememe Riskinin Modellenmesi	26
2.2 TESCİLLİ KREDİ RİSKİ MODELLERİ.....	43
2.3 YENİ BASEL SERMAYE ANTLAŞMASI VE IRB (INTERNAL RATING BASED) YAKLAŞIMI	48
3. MODEL UYGULAMASI	52
3.1 VERİ SEÇİMİ VE EKONOMETRİK METODOLOJİ.....	52
3.1.1 Veri Seçimi	52
3.1.2 Ekonometrik Metodoloji.....	58
3.2 AMPİRİK SONUÇLAR.....	62
3.2.1 Faktör Analizi Sonuçları.....	62
3.2.2 Panel Veri Lineer Regresyon Analizi Sonuçları	64
3.2.3 Panel Veri Probit Analizi Sonuçları.....	66
3.2.4 Tahmin Sonuçları	73
SONUÇ	80
EKLER	82
KAYNAKLAR.....	83

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1 – Toplam Riskin Kaynakları.....	4
Şekil 2 – Risk Derecelendirme Süreci.....	14
Şekil 3 – Kredi ve Piyasa Getirileri Dağılımlarının Karşılaştırılması.....	24
Şekil 4 – Sermaye İhtiyacını Belirlemek İçin Önerilen Yöntemler.....	50

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1 – Başlıca Derecelendirme Kuruluşları.....	9
Tablo 2 – S&P ve Fitch IBCA'nın Uzun Vadeli Kredi Derecelendirme Notları.....	10
Tablo 3 – S&P ve Fitch IBCA'nın Kısa Vadeli Menkul Kıymet Derecelendirme Notları.....	10
Tablo 4 – Moody's Uzun Vadeli Kredi Derecelendirme Notları.....	11
Tablo 5 – Moody's Kısa Vadeli Menkul Kıymet Derecelendirme Notları.....	11
Tablo 6 – Derecelendirme Kuruluşlarının Ülke Riski Derecelendirmede Dikkate Aldıkları Faktörler	17
Tablo 7 – Türkiye'nin Kredi Derecelendirme Karnesi.....	19
Tablo 8 – Firmaların Ödeyememe Durumu Üzerine Yapılan Ampirik Çalışmalar	30
Tablo 9 – Fonksiyonun Elde Edildiği Örnek İçin Sınıflandırma Matrisi	34
Tablo 10 – CreditRisk+'ın Bileşenleri	46
Tablo 11 – İçsel Kredi Riski Modellerinin Kullandığı Veriler.....	48
Tablo 12 – Aday Finansal Rasyolar	55
Tablo 13 – Değişkenlerin İstatistik Özeti	57
Tablo 14 – Faktör Analizi Sonuçları.....	62
Tablo 15 – Faktör Analizi Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Gruplara Dağılımı	63
Tablo 16 – Panel Veri Lineer Regresyon Analizi Sonuçları 1	64
Tablo 17 – Panel Veri Lineer Regresyon Analizi Sonuçları 2	65
Tablo 18 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 1.....	66
Tablo 19 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 2.....	67
Tablo 20 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 3.....	68
Tablo 21 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 4.....	69
Tablo 22 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 5.....	70
Tablo 23 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 6.....	71
Tablo 24 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 7.....	72
Tablo 25 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 8.....	73

Tablo 26 – Skorların İstatistik Özeti.....	74
Tablo 27 – Modellerin Hata Oranları.....	75
Tablo 28 – Rasyoların Hata Oranları.....	75
Tablo 29 – Modellerin ve Rasyoların Doğruluk Performansı Sıralaması.....	76
Tablo 30 – Tek Başına Belirleyici Değişkenler	77
Tablo 31 – En Yüksek Performansa Sahip Modellerde Yer Alan Değişkenler	78



ÖZET

Kredi riski, herhangi bir işlemde, taraflardan birinin işlemin diğer tarafına olan yükümlülüklerini yerine getirememe olasılığıdır. Kredi riski yönetimi, 1990'lerden itibaren oldukça önemli bir hale gelmiş ve çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur. Riske maruz kredi tutarlarının artması, Basel Bankacılık Denetleme Komitesi'nin, bankalara, sermayelerini içsel olarak düzenlemeleri konusunda yaptığı öneriler ve kredi türevlerinin fiyatlandırılma ihtiyacı, kredi riskinin oldukça ilgi çeken bir konu haline gelmesini sağlamıştır.

Kredi riski başlıca iki gruba ayrılır. Bunlar; kredi faiz marjı (spread) riski ve kredi ödeyememe (default) riskidir. Ödeyememe riski, bir firmanın borçlarını karşılayabilme yeteneği üzerindeki belirsizliktir.

Bu çalışmanın konusu, Türkiye'de ödeyememe riskini belirleyen faktörlerin ortaya çıkartılmasıdır. Bu amaçla, İMKB kotundaki finans-dışı sektörlerde yer alan firmaların 1994-2002 yılları arasındaki yıllık bilanço ve gelir tablolarından elde edilen bir veritabanı kullanılarak, faktör analizi, panel veri lineer regresyon ve panel veri probit yöntemleriyle ampirik ödeyememe riski skorlama modelleri elde edilmiştir. Ardından, elde edilen bu skorlama modellerinin 1998-2003 yılları arasındaki tahmin doğruluk performansları, Z-Skor ve O-Skor modelleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, ödeyememe riski açısından önemli görülen bazı finansal rasyoların tahmin doğruluk performansları da bu karşılaştırmaya dahil edilmiştir.

Karşılaştırma sonuçlarına göre, en iyi performansı, 1. tip hatası %14.29, 2. tip hatası %16.49 ve toplam hatası %15.39 olan **Z-Skor** modeli göstermiştir. Ardından %15.48'lik toplam hata ile **Skor2**, %15.97'lik toplam hata ile **Skor3** ve %17.13'lük toplam hata ile **Skor1** modeli gelmiştir. **R30** (Toplam Finansal Borçlar / Toplam Varlıklar) rasyosunun doğruluk derecesi, O-Skor da dahil olmak üzere toplam 6 modeli geride bırakarak altıncı sırada yer almıştır. **O-Skor** modeli ise, **R17** (Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar) ve **R18** (Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar) rasyolarının gerisinde kalarak onuncu sırayı alabilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ödeyememe riski, iflas, skorlama, panel veri, Z-Skor, O-Skor.

ABSTRACT

Credit risk is the probability that one side in a transaction is not able to service its obligations to the other side. Credit risk management has become quite important and subject of many studies since 1990s. The increasing credit exposures, the proposals of Basel Committee on Banking Supervision to banks to allocate their capital internally and the need of pricing credit derivatives has provided credit risk to become very interesting subject.

There are two main types of credit risk: credit spread risk and credit default risk. Default risk is the uncertainty surrounding a firm's ability to service its debts and obligations.

The subject of this thesis is to determine the factors of default risk in Turkey. For this purpose, empirical default risk scoring models has been derived by using factor analysis, panel data linear regression and panel data probit methods with a database which is obtained from annual balance sheets and income statements of firms which are in non-financial sectors in IMKB between 1994 and 2002. After that, the prediction accuracy performance of these derived scoring models between 1998 and 2003 has been compared with Z-Score and O-Score models. Besides, the prediction accuracy performance of some financial ratios that are assumed important for default risk has been included to this comparison.

According to the results of the comparison, Z-Score model which has 14.29% Type I error, 16.49% Type II error and 15.39% total error has performed the best prediction results. Subsequent to Z-Score, Skor2 with 15.48% total error, Skor3 with 15.97% total error and Skor1 with 17.13% total error have taken a part. The accuracy degree of R30 (Total Financial Liabilities / Total Assets) ratio has become sixth by leaving 6 scoring models behind including O-Score. O-Score model has been able to take tenth rank by staying behind R17 (Total Liabilities / Total Assets) and R18 (Current Liabilities / Current Assets) ratios.

Key Words: default risk, bankruptcy, scoring, panel data, Z-Score, O-Score.

GİRİŞ

Kredi riski, herhangi bir işlemde, taraflardan birinin işlemin diğer tarafına olan yükümlülüklerini yerine getirememesi olasılığıdır. Kredi riski yönetimi, 1990'lardan itibaren oldukça önemli bir hale gelmiş ve çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur. Riske maruz kredi tutarlarının artması, Basel Bankacılık Denetleme Komitesi'nin, bankalara, sermayelerini içsel olarak düzenlemeleri konusunda yaptığı öneriler ve kredi türevlerinin fiyatlandırılma ihtiyacı, kredi riskinin oldukça ilgi çeken bir konu haline gelmesini sağlamıştır.

Kredi riski başlıca iki gruba ayrılır. Bunlar; kredi faiz marjı (spread) riski ve kredi ödeyememe (default) riskidir. Ödeyememe riski, bir firmanın borçlarını karşılayabilme yeteneği üzerindeki belirsizliktir. Ödeyememe riskinin başlıca öğeleri, ödeyememe olasılığı, ödeyememe durumundaki kayıplar ve ödeyememeler arasındaki korelasyondur.

Bu öğelerin her biri ödeyememe riskinin incelenmesinde kritik olmakla birlikte, hiçbiri ödeyememe olasılığı kadar önemli ve ölçülmesi zor değildir. Bu çalışmada, ödeyememe olasılığının belirlenmesi üzerinde durulmuştur.

Ödeyememe durumunun meydana gelmesinden önce, hangi firmaların bu duruma düşeceğini veya hangilerinin düşmeyeceğini kesin olarak ayırt etmeyi sağlayan herhangi bir yöntem mevcut değildir. Yapılabilecek şey sadece, ödeyememe olasılığının tahmin edilmeye çalışılmasıdır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, risk ve belirsizlikle ilgili temel kavramlar ve risk derecelendirme üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde, kredi riski genel başlığı altında, ödeyememe riski ve içsel (tescilli) kredi riski modelleri incelenmiş ve Basel Komitesi'nin görüşlerine yer verilmiştir. Burada, ödeyememe olasılığına ilişkin üç yaklaşım ele alınmıştır. Bu yaklaşımlar; kalitatif uzman yargıları, istatistiksel tahmin yöntemleri ve

teorik modellerdir. Ayrıca, daha önce yapılan istatistiksel tahmin çalışmaları bir tablo halinde verilmiş ve son bölümde kullanılmak üzere Edward I. Altman'ın Z-Skor ve James Ohlson'un O-Skor modelleri anlatılmıştır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise, İMKB'de yer alan şirketlere ait veriler temel alınarak Türkiye için bir model uygulaması yapılmıştır. Bu bölümde, İMKB kotundaki finans-dışı sektörlerde yer alan firmaların bilanço ve gelir tablolarından elde edilen bir veritabanı kullanılarak, faktör analizi, panel veri lineer regresyon ve panel veri probit yöntemleriyle ampirik ödeyememe riski skorlama modelleri elde edilmiştir. Daha sonra bu skorlama modelleri, şirketlerin ödeyememe riski analizinde kullanılmış ve Z-Skor ve O-Skor modelleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına göre, Türkiye'de ödeyememe riskine etki eden faktörler ortaya çıkartılmıştır.

1. RİSK VE DERECELENDİRME

1.1 RİSK VE BELİRSİZLİK

Riskin sözlük anlamı tehlikeye maruz kalmaktır. Risk, beklenen sonuç ile gerçekleşen sonuç arasındaki sapmadır. Bu bağlamda en önemli nokta ise, risk ile belirsizliğin birbirine karıştırılma olasılığıdır. Belirsizlik, birden fazla olayın gerçekleşmesinin söz konusu olduğu fakat bu olaylardan hangisinin meydana geleceğinin bilinmediği durumdur. Olay gerçekleştiğinde iktisadi ilişkiler etkilenmekte ve değişmektedir. Belirsizlik, elde edilecek muhtemel sonuçların dağılımıdır. Dağılım ne kadar genişse belirsizlik de o kadar fazladır. Risk ise oluşacak birden fazla sonuçtur. Her sonucun olasılığı tahmin edilir. Yani, risk bilinebilir olasılıklı tesadüf, belirsizlik ise bilinemeyebilir olasılıklı tesadüftür.¹

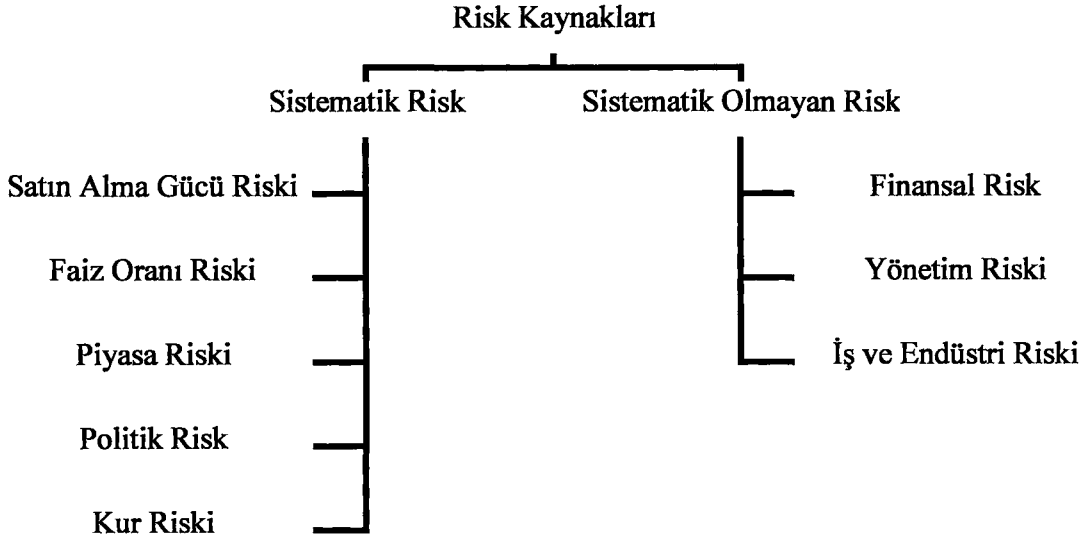
Finans teorisi bağlamında risk, varlık getirisi üzerindeki belirsizliğin derecesi, yani beklenen ve gerçekleşen getiriler arasındaki sapmadır. Finansal kuruluşlar riski sabit tutup getirilerini maksimize etmek isterler. Getiri ve risk doğrusal olmayan bir artış sergilerse, bu durum işletmelerin risk almasını teşvik edecektir. Sistemin karşı karşıya bulunduğu “kar-risk-güvenlik” paradoksu bu sistemin bir sonucudur.²

Geleneksel yatırım analizi, ortaya çıkış nedenlerine ve etkilerine bağlı olarak, farklı nitelikte risk çeşitleri ve farklı risk grupları üzerinde durmaktadır. Portföy kuramında yatırımcının riski kontrol altına alabilme veya sınırlayabilme olanağının olup olmamasına göre, toplam risk, sistematik ve sistematik olmayan risk olarak iki gruba ayrılabilir. Bu durum, toplam riskin kaynakları olarak Şekil 1’de gösterilmektedir.³

¹ PARASIZ, İlker ve BİLDİRİCİ, Melike, *Finansal Makro Ekonomi*, Bursa 2003, s.661.

² a.g.e., s.557.

³ BAŞOĞLU, U., CEYLAN, A. ve PARASIZ, İ., *Finans: Teori, Kurum ve Uygulama*, Bursa 2001, s.205.



Şekil 1 – Toplam Riskin Kaynakları

Bankacılık sektörü bağlamında riski doğuran 3 unsur vardır. Bunlar; yetersiz çeşitlendirme, yetersiz likidite ve aşırı risk alma eğilimidir. Bankaların maruz kaldığı en büyük risk, banka aktiflerinin değer kaybetmesiyle özkaynakların azalması ve sermaye yapısındaki zayıflama ile piyasadaki güvenilirliğin azalıp büyümenin sınırlanmasıdır.

Günümüzün global, modern, karmaşık ve hızlı sermaye hareketlerine açık finans dünyasında, risk yönetimi bankalar için stratejik bir konu haline gelmiştir. Bankacılıkta risk yönetimi kavramının getirdiği en önemli yeniliklerden biri, mevcut risklerin tanımlanarak sınıflandırılması olmuştur. Genel olarak bankaların maruz kaldığı riskler şunlardır: kredi riski, faiz oranı riski, kur riski, hisse senedi fiyat riski, emtia fiyat riski, likidite riski, işlem riski, insan kaynağı faktöründen oluşan riskler, hukuki düzenlemelere uyumsuzluk riski, itibar riski, sistem riski, teknoloji riski, çevre riski, politik risk.⁴

Duffie ve Singleton (2003)'e göre finansal kuruluşların karşılaştıkları riskler şöyle sınıflandırılabilir:

- **Piyasa riski:** Beklenmeyen fiyat ve oran değişikliklerinin yol açtığı risklerdir.

⁴ ERATAY, Sertan, "Kredi Riskinin Tanımı, Ölçümleme Yöntemleri ve Modelleri", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Temmuz-Ağustos 2003, s.1-2.

- **Kredi riski:** Kredi kalitesindeki beklenmeyen değişikliklere ilişkin risklerdir.
- **Likidite riski:** Finansal pozisyon alma maliyetlerinin büyük ölçüde artması veya firmaların finansman erişimini kaybetmesi riskidir.
- **Operasyonel risk:** Dolandırıcılık, sistem başarısızlıkları, alım satım hataları (yanlış fiyatlandırma) gibi durumları kapsayan kuruluş-içi risklerdir.
- **Sistemik risk:** Tüm piyasalarda görülen likidite aksaklıkları veya birbirlerini tetikleyen zincirleme ödeyememe durumlarının oluşturduğu risklerdir.

Faiz oranı riski, kur riski, hisse senedi fiyat riski ve emtia riski piyasalarda meydana gelen fiyat değişimlerinden kaynaklanır. Bu nedenle, bunlar **piyasa riski** olarak tanımlanabilir. Piyasa riski, piyasa fiyatlarının volatilité derecesinin zamanla değişimini içeren risktir. Örneğin, volatilitédeki bir artış, diğer faktörler sabitken, opsiyona gömülü menkul kıymet fiyatlarını ve portföy kayıp olasılığını da arttırabilir.

Kredi riski, bankaların kredi alacaklarını zamanında ve tam olarak tahsil edememesi riskidir. Bu risk, yapılandırılmış bir piyasada alınıp satılabilen finansal varlıklardan kaynaklanabileceği gibi, bankaların yapacağı aracılık işlemi veya kredilendirme işlemlerinden de kaynaklanabilir. İki temel kredi riski tipi mevcuttur. Bunlar kredi faiz marjı riski ve kredi ödeyememe riskidir.⁵

- **Kredi Faiz Marjı (Spread) Riski:** Kredi faiz marjı, belli bir riske maruz kredi tutarı için piyasa tarafından talep edilen fazla getiridir. Kredi faiz marjı riski, bir mark-to-market⁶ ürününde kullanılan kredi faiz marjı seviyesindeki değişimlerden dolayı oluşan finansal kayıp riskidir. Kredi faiz marjı riskinin yönetilmesi için, firmaların riske maruz değer modeli (VaR), kredi faiz marjlarının volatilitelerinden kaynaklanan değer değişimlerini de hesaba katmalıdır. Kredi faiz marjlarının dağılımı normal dağılıma uymayabileceği için, kredi faiz marjı riskinin ölçülmesinde standart bir varyans-kovaryans yaklaşımı uygun olmayabilir. Ancak,

⁵ Credit Suisse First Boston, "CreditRisk+ Technical Document", 1997, s.7-8.

⁶ Bir menkul kıymetin nominal değeri veya teminat değerinin cari piyasa değerini yansıtacak şekilde ayarlanmasıdır.

dağılımla ilgili herhangi bir varsayımda bulunmayan tarihsel simülasyon yaklaşımı, diğer tekniklerle kombine bir şekilde kullanıldığında uygun bir alternatif sağlar.

- **Kredi Ödeyememe Riski:** Ödeyememe riski, borçlunun yükümlülüklerini yerine getirememesi riskidir. Borçlunun borcunu ödeyememesi durumunda, toplam borç eksi borçlu olan firmanın icrası, tasfiyesi veya borçların yeniden yapılandırılması sonucu elde edilen telafi miktarına eşit bir kayıp meydana gelir. Ödeyememe riski, Bölüm 3'te ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Bankalar ağırlıklı olarak vadesiz veya kısa vadeli fon toplar. Fakat, verdikleri kredilerin vadesi daha uzundur ve standart bir uyuma sahip değildir. Bu vade uyumsuzluğu, bankanın kısa vadeli fonlarını uzun vadeli yatırımlara dönüştürmesini yansıtırken, bankaya yönelik piyasa algılamasındaki değişimlere bağlı olarak **likidite riskini** ortaya çıkarır.⁷

1998'de, Asya ve Rusya'daki finansal krizlere ilişkin likidite azalmasının birçok finansal kuruluşun iflas etmesine veya önemli kayıplara uğramasına yol açması likidite riskine bir örnek olarak verilebilir.

Operasyonel risk dar anlamda, alım-satım veya risk yönetim çalışmalarındaki hatalardan kaynaklanan riskler olarak tanımlanabilir. Bir türev ürünün piyasa değerinin yanlış hesaplanması; yanlış bir korunma pozisyonunun alınması; piyasa veya kredi riskinin yanlış ölçülmesi, operasyonel riske örnek olarak verilebilir.

Sistemik risk, piyasada işlem gören tüm menkul kıymetlerin fiyatlarını aynı anda etkileyen faktörlerin neden olduğu risktir. Örneğin, hükümetin para ve maliye politikalarının enflasyon yaratması, tüm piyasa fiyatlarının yükselmesine ve sistemik riske neden olur. Hisse senedi futures sözleşmeleri sistemik riskin azaltılması amacıyla kullanılabilir.

⁷ Standart & Poors, "Finansal Sistemin Kırılganlığının Temel Sebepleri", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Mayıs-Haziran 2001, s.1.

1.2 RİSK DERECELENDİRME

En basit tanımıyla derecelendirme, borçlunun anapara ve faiz yükümlülüklerini ödeme isteği ve kabiliyetinin zamanında ve tam olarak yerine getirilip getirilememesini ölçen bir araçtır. Özellikle ödeme isteği ve kabiliyeti derecelendirmenin en hassas konularıdır. Derecelendirme, tek bir kişi, kuruluş veya ülke için yapılabilir. Genel kural, derecelendirme sınıflarının her biri ile karşılaştırma yapılmasına imkan sağlayacak yeterli sayıda kriter kullanmaktır. Derecelendirme kuruluşları yanında bankalar veya banka dışı kuruluşların da bu tür çalışmaları vardır. Bu çalışmalar, bir model çerçevesinde geçmişe yönelik 15–20 yıllık veriyi kullanarak, sürekli ve tekrar gözleyen bir perspektifte risk faktörünü ölçmeyi amaçlamaktadır.

1.2.1 Derecelendirmenin Tarihsel Gelişimi

Bugünkü derecelendirme kuruluşlarının kökeni, 1841 yılında New York'ta Lewis Tappan tarafından kurulan Mercantile Agency'e kadar gitmektedir.

John Moody, 1900 yılında ilk "Moody's Manual of Industrial and Corporation Securities"i yayımlamıştır. Bu kılavuzda, kamuya borcu bulunan çok sayıda şirkete ait bilgi ve istatistik yer almıştır. 1909'da firma borçlarına ilişkin ilk kez "A – en yüksek kalite", "B – orta kalite" ve "C – düşük kalite" dereceleri tanımlanmıştır.

Fitch, Poor's ve Standard Statistics sırasıyla 1914, 1916 ve 1922 yıllarında ilk reytinglerini yayımlamıştır. Standard Statistiscs ve Poor's 1941 yılında "Standard & Poor's"u oluşturmak üzere birleşmiştir. 1931 yılında Wall Street'in çöküşünden ve birçok taahhüdün yerine getirilememesinden sonra, ABD yetkilileri idari nedenlerden dolayı yayımlanmış reytingleri ilk kez kullanmıştır. Reytinglerin resmi olarak kabulü, bunları ABD finans piyasasının önemli bir parçası haline getirmiştir.⁸

⁸ MUMYAKMAZ, Kubilay, "Rating'in Finans Sektörü Bakımından Yeri ve Önemi", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998, s.5-6.

Derecelendirme ile ilgili gelişmelerin hızlanması, 1980'li yılların ortalarına rastlamaktadır. 1970'lerdeki borç krizleri ve 1982 Meksika olayı, uluslararası para sisteminin daha hızlı ve etkin bir kredi derecelendirmeye olan ihtiyacını gündeme getirmiştir. Bir taraftan, IMF ve Dünya Bankası gibi kuruluşlardan beklenen performansın görülemeyişi, bir taraftan da finans sistemindeki hızlı büyüme ve farklılaşma, derecelendirme kuruluşlarının ön plana çıkmasına neden olmuştur.

1.2.2 Derecelendirme Kuruluşları

Derecelendirme şirketleri, sermaye piyasası kuruluşlarının risk durumları ve ödeyebilirliklerini; borçluluğu temsil eden sermaye piyasası araçlarının anapara, faiz ve benzeri yükümlülüklerini vadelerinde karşılanabilme riskini ölçerek piyasaya bilgi sağlayan finansal kuruluşlardır. Yatırımcılar tarafından işe yarar olarak nitelendirilebilecek finansal bilgilerin zor elde edilebilir ve yüksek maliyetli olduğu açıktır. Bu bilgiler önce işin uzmanları tarafından ortaya koyulmakta, daha sonra belli kriterlere göre süzgeçten geçirilmekte ve daha sonra işlenerek finansal piyasalara etkin bir şekilde dağıtılmaktadır. Konusunda uzmanlaşmış bir derecelendirme kuruluşunun yatırımcılara sağladığı bilgi, bu bilgiye ihtiyacı olan herkesin bu konuda ayrı ayrı araştırma yapması gerekliliğini ve bu doğrultuda harcanan emek ve maliyeti azaltarak kaynakların daha verimli kullanılabilmesini sağlamakta ve böylece işlem maliyetini azaltmaktadır. Tablo 1'de uluslararası alanda faaliyet gösteren başlıca derecelendirme kuruluşları görülmektedir.

Tablo 1 – Başlıca Derecelendirme Kuruluşları

Derecelendirme Şirketi	Kuruluş Yılı	Merkez	Çalışan Sayısı
A.M Best Co.	1899	ABD	400+
Duff & Phelps Credit Rating Co.	1932	ABD	600+
Dun & Bradstreet	1933	ABD	11,000
Fitch IBCA	1997	Fransa	400
Fitch (2000)	2000	Fransa & İngiltere	1,100
JCR	1985	Japonya	74
Japan Rating And Investment Info.	1985	Japonya	140
KMV Corporation	1989	ABD	—
Moody's Investor Service	1962	ABD	1,500
Standard & Poor's	1941	ABD	1,000
Thompson Financial Bankwatch	1974	ABD	69

Not: Fitch (2000), Duff & Phelps ve Fitch IBCA şirketlerinin 2000 yılında birleşmesiyle kurulmuştur.

Kaynak: "Credit Ratings And Complementary Sources Of Credit Quality Information", Basel Committee On Banking Supervision Working Papers, Ağustos 2000.

Bilgi ve bilgi sistemlerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle finansal alanda faaliyet gösteren firmalar için doğru bilgiye zamanında erişim hayati önem taşımaktadır. Elde edilen bilginin işlenip firma bazında dağılımının sağlanması ve yeni bilgiye göre işlemlerin gerçekleşmesi zaman alacağından, derecelendirme kuruluşları, bu bilgileri işlenmiş ve firmalara uyarlanmış halde almayı tercih etmektedirler. Bu noktada devreye "Enformasyon Servisleri" girmektedir. Enformasyon servisleri sayesinde bilginin yoğunluğu, kalitesi ve miktarı artmakta, firmaların, bireylerin ve devletlerin işi büyük ölçüde kolaylaşmaktadır. Başlıca enformasyon servisleri olarak Reuters, Finnet, Euronet ve Info-Trace kuruluşları gösterilebilir.

1.2.3 Derece Sembollerinin Tanımlanması

Dünya çapında hizmet veren derecelendirme kuruluşlarının en önemlileri, ABD'de faaliyet gösteren Moody's, S&P ve Fitch IBCA olarak kabul edilmektedir. Firmalara kredi notu veren bu kuruluşların kullandığı semboller benzer içerik taşımaktadır.

Tablo 2 – S&P ve Fitch IBCA'nın Uzun Vadeli Kredi Derecelendirme Notları

AAA	Çok yüksek geri ödeme kapasitesi.
AA	En iyi dereceye çok yakın.
A	Yüksek geri ödeme kapasitesine sahip. Fakat iktisadi koşullardaki değişmelere AA ve AAA'ya göre daha duyarlı.
BBB	Yeterli geri ödeme kapasitesine sahip ama üst seviyelere göre iktisadi koşullardaki değişikliklere, anapara ve faizi geri ödeme kapasitesini zayıflatma ihtimali yüksek.
BB	Spekülatif piyasa göstergesinin başlangıç derecesi. Piyasada ödeme dengesini etkileyecek belirsizlikler mevcut.
B	Belirlenen sabit, yüksek risk beklenen şekilde gerçekleşir. Veriler şu an için ödemelerin yürütülebilir olduğunu göstermektedir.
CCC	Büyük olasılıkla ödeme gerçekleştiremeyecek.
CC	Geri ödemede CCC'den daha zor durumda.
C	İflasın eşiğinde.
D	İflasın eşiğinde veya borçlarını belli bir süre ertelemeden ödeyemeyen kuruluşları ifade eder.

Tablo 3 – S&P ve Fitch IBCA'nın Kısa Vadeli Menkul Kıymet Derecelendirme Notları

A	Bu kategoride yer alan menkul kıymetlerin, anapara ve faiz ödemelerini zamanında yerine getirebilmek açısından en yüksek kapasiteye sahip oldukları kabul edilir.
A-1	Bu dereceye sahip senetlerin güvenilirlik derecesi çok yüksektir.
A-2	Kapasitesi güçlü; görece güvenilirlik derecesi ise A-1 den daha azdır.
A-3	Kapasite tatmin edici olmasına rağmen olumsuz gelişmelerden etkilenme olasılığı A-1 ve A-2 ye oranla daha fazladır.
B	Kapasite ödeme konusunda uygunken, değişen koşullar veya kısa dönemli olumsuzluklardan etkilenebilmektedir.
C	Bu dereceye sahip senetlerin ödeme kapasitesi kuşkuludur.
D	Bu dereceye sahip senetlerde, borçlarının ödenmemesi beklentisi vardır.

Tablo 4 – Moody’s Uzun Vadeli Kredi Derecelendirme Notları

Aaa	Bu tahviller en iyi kalitede tahvillerdir. En küçük düzeyde yatırım riski taşımakta ve “gilt-edged” olarak bilinmektedir. Anapara güvencededir ve faiz ödemeleri geniş ve son derece durgun bir marjla korunmaktadır.
Aa	Yüksek kredi kalitesini gösterir. İktisadi koşullardan az da olsa etkilenme riski vardır.
A	Orta üst grubunu oluşturur. Borç geri ödeme göstergesi yeterli düzeydedir.
Baa	Orta not grubudur. Anapara ve faiz geri ödeme seviyesi şu an için yeterli fakat bazı güvensiz eğilimlerden dolayı ileri bir tarihte aksaklıklar oluşabilir.
Ba	Spekülatif grup. Ekonominin eğilimi hem iyi hem de kötü olduğu zamanda ödeme düzeninde aksaklıklar oluşabilir. Belirsizlik, bu grubun karakteristik özelliğidir.
B	Yatırım yapılabilme seviyesinden uzak bir konumda. Uzun vadede faiz, anapara ödemesi veya herhangi bir anlaşmadaki koşulları yerine getirmedeki başarı olasılığı düşük.
Caa	Alt seviye grubu. Bazı iktisadi göstergeler tehlike işareti vermektedir.
Ca	Yüksek derecede spekülatif.
C	En düşük seviye.

Tablo 5 – Moody’s Kısa Vadeli Menkul Kıymet Derecelendirme Notları

P1(PRIME)	P1 ile derecelendirilen firmalar kısa vadeli borç yükümlülüklerini ödeme konusunda son derece güçlü bir yapıya sahiptir.
P2	Bu kategoride yer alan firmalar da kısa vadeli borç yükümlülüklerini zamanında yerine getirebilme kabiliyetleri çok yüksektir.
P3	Bu dereceye sahip firmalar da kısa vadeli borçlarını ödeme güçleri kabul edilebilir düzeydedir. Ancak sektörün özelliklerinden ve pazarın yapısından daha çok etkilenirler.
NOT PRIME	P1, P2, P3 derecesinde yer almayan firmalar bu şekilde derecelendirilmektedir.

Reyting firmaları verdikleri notları (+) veya (-) işaretleriyle ya da 1, 2, 3 şeklinde sayılarla belirtirler. Pozitif işaret ve en düşük sayı, ilgili kategorideki en iyi durumu yansıtır. Örneğin, Standard and Poor’s için BBB- ve daha üstü dereceler tahvillerin yatırım kategorisinde olduğunu ve BB+ ve daha altındaki dereceler ise spekülatif kategoriye sokulduğunu ifade etmektedir.

1.2.4 Derecelendirme Süreci

Derecelendirme süreci, reyting şirketleri arasında bazı farklılıklar göstermesine rağmen, genellikle üç aşamalı olarak ele alınır. Bu aşamalar; ön tarama, ön derecelendirme ve son derecelendirme notunun verilmesidir. Şekil 2’de ABD’deki bazı büyük bankaların risk derecelendirme süreci gösterilmiştir.

1.2.4.1 Ön Tarama

Potansiyel menkul kıymet ihraç edenlerin tam araştırma sürecine girmeden önce, bir derecelendirme kuruluşunun derecelendirme göstergesinin belirlenmesi için bir ön çalışmaya ihtiyaç duyduğu, ortalama bir ay süren başlangıç sürecidir. Bu ön tarama sürecinde analizcilerin araştırma sonuçları derecelendirme komitesine ön rapor olarak sunulur. Daha sonra bu, komite tarafından değerlendirmeye alınır.

1.2.4.2 Ön Derecelendirme

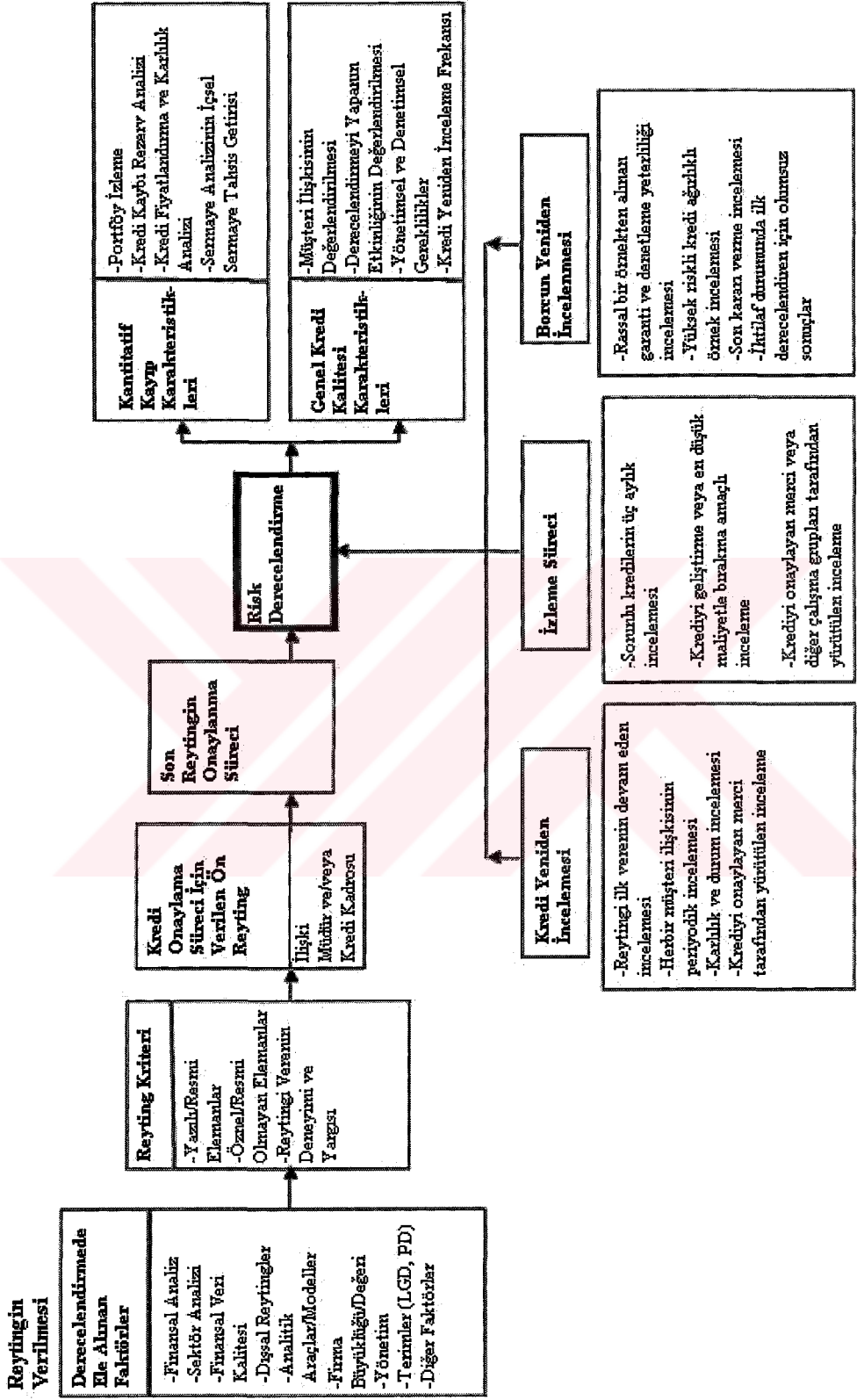
Bu süreç, ön taramaya göre daha detaylı ve zaman açısından daha uzundur (2 ay). Ön taramadan gelen veriler ışığında, derecelendirme kuruluşu menkul kıymet ihraç edenin başvurusunu kabul ederse, daha sonraki aşamalar için konusunda uzman analizciler tayin edilir. Bunun sebebi, ön derecelendirmede daha fazla ve detaylı bilgiye ihtiyaç duyulmasıdır. Araştırma sonuçları, analizciler tarafından derecelendirme komitesine rapor edilir ve bu aşamada ön derecelendirme komitesi tarafından gözden geçirilir. İhraç eden tüm bilgilerden haberdardır. Daha sonra kendisinin de izniyle sonuçlar derecelendirme kuruluşu tarafından ilgili yerlerde yayımlanır.

1.2.4.3 Son Derecelendirme Notunun Verilmesi

Son derecelendirme güvenilirlik ve konuyla ilgili diğer dokümanların incelenmesinden sonra yapılmaktadır. Eğer dokümanlar derecelendirmeye ters etki yapacak özel bir madde içermezlerse ilk derecelendirmeyle aynı değeri alacaktır. Derecelendirmede bazı

durumlarda değişmeler olabilir. Son derecelendirme, ihtiyaç duyulan dokümanların temininden itibaren bir hafta süre içerisinde yapılır. Bildiriler sözlü olarak yapılır ve yayımlanır. Menkul kıymet ihraç edenin izni alındıktan sonra derecelendirme basın yoluyla halka duyurulur.





Kaynak: TREACY William, CAREY, Mark, "Credit Risk Rating at Large U.S. Banks", Federal Reserve Board, Kasım, 1998.

Şekil 2 – Risk Derecelendirme Süreci

1.2.5 Genel Derecelendirme Kriterleri

Derecelendirme şirketleri, ülkeleri ve firmaları derecelendirirken farklı kriterleri göz önünde bulundururlar. Ülkelerin değerlendirmesinde doğal olarak makroekonomik risk ve politik risk faktörleri ele alınırken, firma ve kuruluşların değerlendirmesinde mikroekonomik risk faktörleri, ülke riski ve sektörel risk ele alınır.

1.2.5.1 Ülkelerin Derecelendirme Kriterleri

Ülke risklerini ölçerken genellikle iktisadi ve politik risk faktörlerine bakılır.

İktisadi risk olarak;

- döviz cinsinden nakit akışının düzeni,
- borç rasyoları,
- ihracatın büyümesi,
- ekonominin açıklığı,
- cari işlemler dengesi,
- kısa vadeli sermaye akışının rezervlere oranı,
- rezervlerin durumu ve gelişmesi, büyüme hızı,
- toplam tasarruflar,
- kamu sektörünün mali açıkları,
- yatırımlar ve enflasyon

en temel göstergeler olarak alınırlar.

Politik risk faktörleri ise;

- seçim sistemi ve zamanları,
- dış politika gelişmeleri, demokrasini ne ölçüde yerleştiği,
- politik lider veya gündemdeki değişimler,
- koalisyonların yapısı,
- muhalefetin durumu,

- merkez bankasının bağımsızlık derecesi şeklinde özetlenebilir.

Tablo 6'da derecelendirme kuruluşlarının ülke riskini ölçerken dikkate aldıkları faktörler görülmektedir.



Tablo 6 – Derecelendirme Kuruluşlarının Ülke Riski Derecelendirmede Dikkate Aldıkları Faktörler

Faktörler	BoA	BERI	CRIS	EIU	EUROMY	INSTINV	MOODY	PRICRG	PRSCOPL	S&P
Cari İşlemler/Ödemeler dengesi	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borç	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Açık	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ekonomik Yapı ve Büyüme (İhracatın Yapısı ve İthal Bağımlılığı)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yabancı Para/Para konvertibilitesi	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
KBDY/İHYİH	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Likidite		✓		✓	✓		✓	✓		
Karaborsa							✓	✓		
Rezervler	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tasarruf Oranı				✓	✓		✓	✓	✓	✓
Enflasyon		✓					✓	✓	✓	✓
Sermaye Piyasalarına Erişim		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fraksiyonlaşma (Politik, Etik, Dini, İdeolojik, Dilsel)		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
Sosyal Koşullar/Çatışma/Tarih Tutumlar/Beklentiler		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Baskıcı Rejim/Yasallaşma		✓		✓			✓	✓		✓
Bürokratik/Teknokratik Rekabet, Bozulma/Politika Değişkenliği		✓	✓				✓	✓		✓
İlegal /A skeri İsyan		✓	✓				✓	✓		✓
Uluslararası Yükümlülük/ Entegrasyon		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yasal Çerçeve		✓		✓	✓		✓	✓		✓
Millileştirme		✓		✓	✓		✓	✓		✓
Politik Ortam		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bölgesel Politikalar		✓					✓	✓		✓
Altyapı ve Yerel Hizmet Yönetimi		✓					✓	✓		✓
Enek Maliyetleri/Verimlilik		✓					✓	✓		✓

MOODY: Moody's Investor Services.

S&P: Standard & Poor's Rating System.

EIU: Economist Intelligence Unit.

BoA: Bank of America.

BERI: Business Environment Risk Intelligence S.A.

CRIS: Control Risks Information Services.

EUROMY: Euromoney.

INSTINV: Institutional Investor

PRSCOPL: Political Risk Services: Coplin-O'Leary Rating System.

PRICRG: Political Risk Services: International Country Risk Guide.

Kaynak: Claude B. Erb, Cambell R. Harvey, and Tadas E. Viskanta, "Country Risk in Global Financial Management", AIMR, 1997, s.33-34.

1.2.5.2 Firma ve Kuruluşların Derecelendirme Kriterleri

Firma ve kuruluşların derecelendirme kriterleri, üç başlık altında toplanabilir. Bunlar, firmanın bulunduğu ülkenin riski, firmanın bulunduğu endüstrinin (sektör) riski ve firmanın bireysel riskidir.

1.2.5.2.1 Ülke Riski

Derecelendirme işlemi yapılırken ihraç eden firmanın yanı sıra faaliyette bulunduğu ülkenin de iktisadi, politik ve sosyal yönlerden ayrıntılarına inen değerlendirmeler yapılmaktadır. Ülke riskinde belirsizlik unsurunu oluşturan politik ve iktisadi risk faktörleri önceki kısımda belirtilmiştir.

1.2.5.2.2 Endüstri Riski

Reyting şirketleri, derecelendirme işleminin daha sağlıklı olabilmesi için, işleme tabi tuttukları firmanın hangi sektörde faaliyet gösterdiğini, sektörün yapısını ve özelliklerini detaylı bir şekilde inceler. Tek sektörde faaliyet gösteren firmaların analizi daha kolay olurken, aynı anda birden fazla sektörde faaliyette bulunan firmaların analizi daha güçtür. Firmaların faaliyette buldukları sektöre karşı duyarlılıkları, araştırılması gereken konulardan bir diğeridir.

Endüstri riskini belirleyen faktörler şunlardır;

- Endüstrinin ekonomideki önemi,
- Yurtiçi/yurtdışı rekabet derecesi,
- Yasal düzenlemeler,
- Teknolojik değişimler,
- Maliyet faktörleri,
- Endüstriye giriş kolaylığı.

1.2.5.2.3 Firma Riski

Reyting kuruluşları, firma riskiyle ilgili olarak aşağıdaki dört unsuru inceler;

- Yönetim kalitesi ve stratejisi,
- İşletme faaliyetleri,
- Muhasebe uygulamaları,
- Finansal durum.

1.2.6 Türkiye'nin Kredi Derecelendirme Karnesi

Türkiye'nin ülke riski konusunda reyting şirketlerinin geçmişte yaptığı değerlendirmeler Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7 – Türkiye'nin Kredi Derecelendirme Karnesi

TARİH	ŞİRKET	DEĞERLENDİRME
MAYIS 1993	S&P	BB- (Ödeme kapasitesi olumsuz değişiyor)
OCAK 1994	MOODY'S	BA1 (Kabul edilebilir risk düzeyinin altında)
OCAK 1994	JCR	BBB (Borç ödemeler olumlu)
MART 1994	S&P	BB (Ödeme kapasitesinde risk var)
NİSAN 1994	S&P	B+ (Spekülatif ülke gözetim altında)
HAZİRAN 1994	MOODY'S	BA3 (Yatırım yapılmamalı)
AĞUSTOS 1994	FITCH	B (Riskli yüksek)
AĞUSTOS 1994	S&P	B+ (Göstergeler iyi, izlemeden çıktı)
AĞUSTOS 1994	JCR	BB+ (Riskli ülke)
TEMMUZ 1995	D&P	BB (Ödeme kapasitesinde risk var)
TEMMUZ 1995	S&P	B+ (Uzun dönem borçlarda pozitif görünüş)
EYLÜL 1995	FITCH	BB- (Ödeme kapasitesi olumsuz değişiyor)
EKİM 1995	S&P	B+ (Uzun dönemli borçlarda durağan görünüş)
KASIM 1996	JCR	BB+ (Ödeme kapasitesinde risk var)
ARALIK 1996	S&P	B (Riskli yüksek)
ARALIK 1996	IBCA	B+ (Uzun dönemli borçlarda durağan görünüş)
MART 1997	D&P	BB- (Ödeme kapasitesi olumsuz değişiyor)

MART 1997	MOODY'S	B1 (Borçlanma şartlarına uymama ihtimali yüksek)
AĞUSTOS 1998	S&P	B (Durağandan olumluya)
AĞUSTOS 1998	D&P	BB- (Durağan)
KASIM 1999	MOODY'S	B1 (Durağandan olumluya)
ARALIK 2000	MOODY'S	B1 (Not korundu)
ŞUBAT 2001	S&P	B+/B (Olumsuz izlemeye alındı)
ŞUBAT 2001	FITCH	BB (Uzun dönem notu korundu)
ŞUBAT 2001	MOODY'S	B1(Not korundu, görünüm durağana çevrildi)
OCAK 2002	MOODY'S	Görünüm durağan, notlar aynı
ŞUBAT 2002	FITCH	Ülke görünümü negatiften durağana çevrildi.
HAZİRAN 2002	S&P	Ülke notu B-, ekonomik görünüm durağan
MART 2003	MOODY'S	Ülke notu B1 görünüm negatif
EKİM 2003	MOODY'S	B1 (Negatiften durağana)
ARALIK 2003	MOODY'S	Terör saldırılarına rağmen not korundu.

2. KREDİ RİSKİ

En genel tanımıyla kredi riski, herhangi bir işlemde taraflardan birinin işlemin diğer tarafına olan yükümlülüklerini yerine getirememe olasılığını ifade eder. Kredinin klasik bankacılığın temel fonksiyonlarından biri olması nedeniyle, kredi riski bankacılık literatüründe ilk tanımlanan risktir. Banka ne zaman bir kredi verse veya tahvil edinse, borç alanın anapara veya taksitlerini ödeyememe olasılığı ile karşı karşıyadır. Kredi riski, bu ödemelerin ya hiç ya da zamanında yapılamaması nedeniyle net kar ve hisse piyasa değerinde oluşabilecek potansiyel değişimlerdir.⁹

Finansal risk, tahviller, hisse senetleri ve opsiyonlar gibi finansal pozisyonların piyasa değerindeki elverişsiz değişimlerle ilgilendir. Fiyat değişikliğinin sebebine bağlı olarak, piyasa riski ve kredi riski birbirinden ayırt edilebilir. Piyasa riski, piyasa fiyatları ve oranlarındaki değişimler nedeniyle ortaya çıkar. Örneğin bir tahvilin piyasa riski, risksiz faiz oranlarının değişiminden kaynaklanır. Kredi riski ise sözleşmede yer alan karşı tarafın kredi kalitesindeki değişimden dolayı meydana gelir. Örneğin, tahvil yayımlayan bir şirketin veya hükümetin yükümlülüklerini (kupon, anapara) yerine getirip getiremeyeceğinin belirsiz olması tahvil fiyatını etkiler. Satın alanı, satıcının kredi riskine maruz bırakan uzun dönemli bir opsiyon pozisyonu kredi riskine diğer bir örnek olarak verilebilir.

Finansal kuruluşlar genellikle ellerinde binlerce finansal pozisyon tutar. Bir risk ölçümü ve risk yönetimi bakış açısıyla, burada bireysel riskler çok küçük bir rol oynar. Burada önemli olan kuruluşun portföyüne ilişkin toplam risktir. Bu toplam risk, bireysel riskler arasındaki bağımlılıkla yakından ilişkilidir.

Kredi riski yönetimi 1990'lardan itibaren oldukça önemli bir hale gelmiş ve çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur. Kredi riskinin böylesine ilgi çeken bir konu olmasının başlıca nedenleri şunlardır:¹⁰

⁹ ERATAY, Sertan, a.g.e., s.3.

¹⁰ LANDO, David, "Some Elements of Rating-Based Credit Risk Modelling", Working Paper, University of Copenhagen, 1999, s.1.

- Finansal kuruluşların risk yönetimi, giderek daha karmaşık bir hale gelmekte ve daha kantitatif yöntemlere dayanmaktadır. Piyasa riskinin belirlenmesindeki bu kantitatif devrim yavaş yavaş kredi riskinin yönetilmesine doğru kaymaktadır. Riske maruz kredi tutarları arttıkça, karmaşık kredi riski yönetim tekniklerine olan gereksinim de artmıştır.
- Basel Komitesi'nin sunduğu Yeni Sermaye Antlaşması gereğince, bankalar, sermayelerini içsel olarak düzenlemek veya sermaye düzenleyici otoriteleri sermaye yeterliliğinin sağlandığı konusunda ikna etmek için gittikçe daha sofistike olan kantitatif kredi riski modelleri kullanmaya başlamıştır.
- Kredi türevleri gün geçtikçe daha popüler hale gelmektedir. Bunun nedeni, bankaların bölgesel veya sektörel yoğunluklu olan çekirdek müşteri portföylerinden vazgeçmeksizin portföy çeşitlendirmesine gitmesidir. Kredi türevlerinin fiyatlandırılması katı bir modelleme yapısı olmaksızın imkansızdır.

Kredi riski, geleneksel kredi verme süreçlerinin çok sıkı bir şekilde uygulanmasıyla kontrol edilebilir. Ancak, risk yöneticileri toplam kredi riski değerlendirmesini kantitatif bir şekilde, piyasa, reyting değişimi ve ödeyememe risklerine maruz tutarları elde edebilen bir VaR (Value-at-Risk) hesaplaması ile birleştirme uğraşı içerisinde.

Sonuçta, kredi portföyünün daha iyi anlaşılması, portföy yöneticilerinin yoğunluk ve çeşitlendirme fırsatlarını daha iyi tanımlayabilmelerine yardımcı olacaktır. Zaman içinde, ender rastlanan ve maliyeti yüksek olan risk-alma kapasitesinden en iyi şekilde yararlanılacak pozisyonlar alınabilecektir. Böylece, portföy yöneticileri riske karşı getiri ilişkisini sadece beklenen kredi kayıpları ile değil, aynı zamanda kayıp belirsizliği bilgisi ile kurabilecektir.

İlk bakışta, piyasa riskinin modellenmesinde kullanılan yöntemlerin aynı zamanda piyasa riskinin bir parçası olarak görülen kredi riskine de uygulanabileceği düşünülebilir. Fakat bu, bazı nedenlerden dolayı oldukça zordur. Bu nedenlerden biri, piyasa fiyatlarının kolaylıkla belirlenememesi sebebiyle, kredi riskli pozisyonların (örneğin banka kredileri)

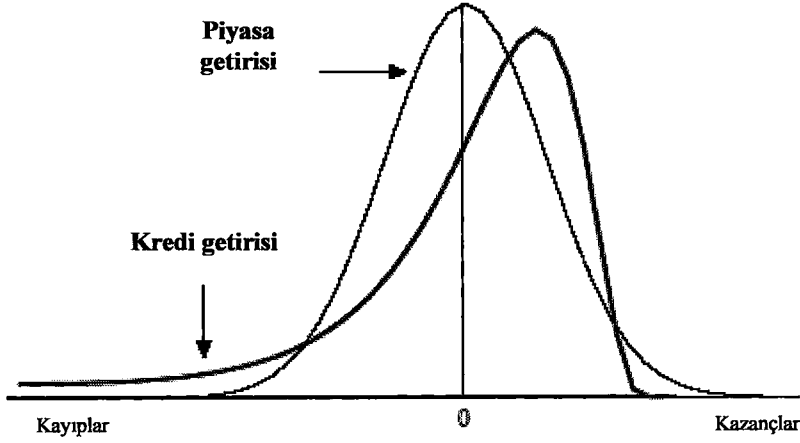
likit olmamasıdır. Diğer bir neden, iflas olayının çok nadir görülmesinden dolayı buna ilişkin geçmiş verilerin piyasa fiyatları ve oranlarına ilişkin verilerle karşılaştırıldığında oldukça az olmasıdır. Ayrıca, kredi riski analizi için gereken bilgiler genellikle sözleşmeye özeldir. Piyasa fiyatları ve oranları ise tüm piyasaya uygulanır. Kredi riskine ilişkin veri eksikliğinden doğan sorunlar nedeniyle, kredi riski analizinde, piyasa riski analizinde kullanılanlardan farklı yöntemler kullanılmalıdır.¹¹

Kredi riskinin modellenmesi, ne analitik olarak ne de uygulamada kolay değildir. Kredi riskleri ve hisse senedi fiyatı risklerindeki temel farklılıklar, hisse senedi portföy teorisini, kredi portföylerine uygulandığında tartışmaya açık bir hale getirir. İki sorun mevcuttur.¹²

Birinci sorun, hisse senedi getirilerinin nispeten simetrik ve normal veya Gauss dağılımına daha uygun olmasıdır. Bu yüzden, portföy değerinin ortalaması ve standart sapması piyasa riskinin anlaşılması için yeterlidir. Buna karşın, kredi getirileri son derecede asimetric ve kalın-kuyrukludur (Bkz. Şekil 3). Kredi getirileri dağılımındaki bu uzun kuyruk ödeyememe durumlarından kaynaklanır. Bu yüzden, bir kredi portföyü dağılımının anlaşılabilmesi için ortalama ve standart sapmadan çok daha fazlasına ihtiyaç vardır.

¹¹ GIESECKE, Kay, "Credit Risk Modelling And Valuation: An Introduction", Working Paper, Cornell University, 2003, s.2.

¹² MORGAN, J.P., "Creditmetrics-Technical Document", J.P. Morgan, 1997, s.7.



Kaynak: MORGAN, J.P., "CreditMetrics-Technical Document", J.P. Morgan, 1997.

Şekil 3 – Kredi ve Piyasa Getirileri Dağılımlarının Karşılaştırılması

İkinci sorun, korelasyonların modellenmesindeki zorluklardır. Hisse senetleri arasındaki korelasyonlar, yüksek frekanslı likit piyasa fiyatlarının gözlenmesinden direkt olarak hesaplanabilir. Kredi kalitesi korelasyonlarının hesaplanması ise tarihsel veri eksikliği nedeniyle daha zordur. Kredi korelasyonları için mümkün olan çözümler: (i) portföydeki kredi korelasyonlarının tekdüze olarak varsayılması ve (ii) kolaylıkla hesaplanabilen parametrelere sahip kredi kalitesi korelasyonlarını içeren bir modellemedir.

Kredi riski analizinde önemli adımlardan biri, bazı kredi olaylarının bir takım şirketlere veya karşı gruba göre modellenmesi olmuştur. Bu kredi olayları, borç taksidinin ödenmemesi, iflas, moratoryum veya kredi reytingindeki bir değişiklik olabilir. Buradaki ilk üç olay bir ödeyememe durumudur ve bu yüzden kredi riski ve ödeyememe riski terimleri birbirinin yerine kullanılabilir.

Bölüm 1’de belirtildiği gibi kredi riski iki temel gruba ayrılır: kredi faiz marjı riski ve kredi ödeyememe riski. Bu çalışmada, kredi riskinin ödeyememe bileşeni üzerinde durulacaktır.

2.1 ÖDEYEMEME (DEFAULT) RİSKİ

Ödeyememe riski, bir firmanın borçlarını ve yükümlülüklerini karşılayabilme yeteneği üzerindeki belirsizliktir. Ödeyememe durumunun meydana gelmesinden önce, hangi firmaların bu duruma düşeceğini veya hangilerinin düşmeyeceğini kesin olarak ayırt etmeyi sağlayan herhangi bir yöntem mevcut değildir. Yapılabilecek şey sadece, ödeyememe olasılığının tahmin edilmeye çalışılmasıdır. Sonuç olarak, bu belirsizlik nedeniyle, firmalar kredi alımlarında kredi veren kuruluşlara kendi ödeyememe olasılıklarıyla orantılı olarak piyasa faiz oranı üzerinden bir fark öderler.¹³

Ödeyememe oldukça seyrek görülen bir olaydır. Sıradan bir firma bir yıl için yaklaşık olarak %2'lik bir ödeyememe olasılığına sahiptir. Ancak, firmaların ödeyememe olasılıkları birbirinden farklıdır. Örneğin AAA reytingli bir firmanın yıllık ödeyememe oranı %0,02, A reytingli bir firmanın ise %0,1'dir. Derecelendirme cetvelinin dibinde yer alan CCC reytingli bir firmanın ödeyememe oranı ise %4'tür (AAA reytingli firmanınkinden 200 kat fazla).

Bir ödeyememe durumunda kredi verenlerin uğrayacağı kayıplar genellikle kayda değer miktarlardadır ve yaptırımlar özel sözleşmelerce belirlenir. Örneğin yüksek emniyetli tahviller, ikinci derecede emniyetli tahviller ve sıfır kuponlu tahvillerin ödeyememe durumundaki tipik kayıp oranları sırasıyla %49, %68 ve %81'dir.

2.1.1 Ödeyememe Tanımı

Geçmişteki kredi riski modellerinde, gözlenmesi oldukça kolay olduğu için iflas durumu ödeyememe kıstası olarak kullanılmıştır. Ancak bu çerçevede geliştirilen tanım bazı eksiklikler içermektedir. Nitekim bankalar, borçluların iflas durumundan önce de bazı kayıplarla karşılaşabilir. Örneğin, borçlunun tekrar ödeyebilecek duruma geleceğini umarak, herhangi bir tazminat alınmaksızın borcun ileri bir tarihe ertelenmesi bankalar için

¹³ CROSBIE, Peter ve BOHN, Jeff, "Modeling Default Risk", Moody's KMV, 2003, s.5.

bir kayıp durumudur. Bu nedenle de, Basel Bankacılık Denetleme Komitesi aşağıdaki ödeyememe tanımını referans olarak almaktadır:

Borçluyla ilgili olarak, aşağıdaki olaylardan birinin veya birkaçının ortaya çıkması durumunda ödeyememenin gerçekleştiği varsayılır:

- Borçlunun borç yükümlülüklerini (anapara, faiz veya harçlar) tam olarak yerine getirme ihtimalinin olmadığı tespit edildiğinde;
- Anapara, faiz veya harçların ödenmesinin iptalini veya ertelenmesini içeren hesap kapatma (charge-off), spesifik provizyon veya borcun yeniden yapılandırılması gibi borçluyla ilişkin bir kredi kaybı olayında;
- Borcun ödenmesi gereken tarihten sonra 90 gün içinde ödenmemesi durumunda;
- Borçlunun, kreditorler tarafından iflas veya benzeri bir korumaya alınması durumunda.

2.1.2 Ödeyememe Riskinin Modellenmesi

Ödeyememe riskinin başlıca öğeleri şunlardır:

- **Ödeyememe Olasılığı:** Borçlunun yükümlülüklerini yerine getirememesi olasılığıdır.
- **Ödeyememe Durumundaki Kayıp:** Ödeyememe durumunda meydana gelen kaybın boyutudur ve bir telafi oranı (recovery rate) ile belirlenir.
- **Ödeyememe Korelasyonları:** Portföydeki borçluların ödeyememe riskleri arasındaki ilişkinin derecesidir.

Yukarıda sayılan bu öğelerin her biri ödeyememe riskinin incelenmesinde kritik olmakla birlikte, hiçbiri ödeyememe olasılığı kadar önemli ve ölçülmesi zor değildir. Bu çalışmanın geri kalanında özellikle ödeyememe olasılığının belirlenmesi üzerinde durulacaktır.

2.1.2.1 Ödeyememe Olasılığının Ölçülmesi

Ödeyememe olasılığının hesaplanması oldukça zordur. Birçok sistem, sadece bu olasılığın hesaplanması için oluşturulmuştur. Burada başlıca üç yaklaşım ele alınacaktır:

- I. Kalitatif Uzman Yargıları,
- II. İstatistiksel Tahmin Yöntemleri,
- III. Teorik Modeller.

2.1.2.1.1 Kalitatif Uzman Yargıları

Uzmanların öznel yargılarına dayanan kalitatif modeller, muhasebe analizi yaklaşımı olarak da bilinir. Muhasebe analizi yöntemleri, firma kazançları ve nakit akışları kalitesinin ve istikrarının analizi ile birlikte, kaldıraç ve kapsam (coverage) ölçüleri üzerinde odaklanır. Daha sonra bu kantitatif ölçüler o sektörün tecrübeli bir uzmanı tarafından değerlendirilir ve firmanın kredi kalitesini temsil eden bir derecelendirme harfi verilir. Harf veya sayısal reyting kategorileri, ödeyememe olasılıklarının iyiden kötüye doğru sıralanması şeklinde oluşturulur.¹⁴

Sadece öznel uzman yargılarına dayanan kredi kararı verme sistemleri oldukça yaygındır. Fakat öznel yargılar bile doğal olarak bazı sayısal verilere dayandığından, günümüzde uzmanlar, ticari kredi verme analizi yaparken kendi öznel yargılarının yanı sıra artık kantitatif modelleri de kullanmaktadır.

Doğal olarak, birçok analist birçok kantitatif modelden daha iyi kararlar verir, hatta bazı analistler bütün modellerden daha iyidir. Fakat, çok sayıda ödeyememe durumu kullanılarak geliştirilen bir modelin ortalama bir analistten daha iyi olup olmadığı merak konusudur.

¹⁴ MORGAN, J.P., a.g.e., s.58.

Libby, 1975 yılında yaptığı çalışmasında, küçük bankalarda çalışan 16, büyük bankalarda çalışan 27 kredi analistine, bilançoları mevcut 60 firma göstererek hangi 30'unun ödeyememe durumuna düşeceğini sormuştur. Analistler, yargılarını dayandıracakları beş adet rasyo istemiş ve %74 oranında doğru tahminlerde bulunmuşlardır (Bu oran, sadece "toplam borçlar / toplam varlıklar" rasyosunun doğru olarak ölçebileceği orandan daha düşüktür).¹⁵

İstatistiksel modellerin uzman yargılarına üstünlük sağlamasının nedenlerinden biri, insanların önemli değişkenleri bulma konusunda oldukça iyi olması, fakat bu değişkenlerin birbiriyle entegrasyonu konusunda o kadar iyi olmamasıdır (Meehl (1954)).¹⁶ Diğer bir neden ise, analistlerin kesin bir ödeyememe amacına odaklanmayışıdır. Kalibrasyonlarına ve güçlerine göre yargılara varan kantitatif modellerin aksine, insanın analizi daha çok kişisel değerlendirmelerini açıklama üzerine odaklanır.

Kantitatif modellerin tutarlı ve doğru tahminler oluşturma konusunda oldukça iyi olması, yine de uzman yargısının çok faydasız olduğu anlamına gelmemelidir. Son kararı her zaman insan yargısına dayanan süreç verecektir. Uzman yargısının en önemli olduğu alan, modelde tanımlanmamış değişkenlerin değerlendirilmesidir. Kantitatif modeller, karar verici değil, daima destek araçları olmalıdır.

Hem kantitatif bilgiyi hem de insan yargısını doğru bir şekilde kullanan bir karar verme süreci şu karakteristiklere sahip olmalıdır:

Öncelikle, kullanılan kantitatif bilgi çok sayıda rasyo ve risk faktörü sunmak yerine, tek bir skor vermelidir. Bu skor değerlendirmenin başlangıç noktasıdır. Ardından, kantitatif modelde yer almayan başka hangi faktörlerin sonucu etkileyebileceği üzerinde odaklanılmalıdır. Örneğin, ihracatın kötüye gitmesi veya çok büyük bir şirketin sektörden çekilmesi, diğer şirketlerin gelecekteki durumunu etkileyebilir. Uzman yönetim sistemleri, analistlerin bu tür istisnai durumlara odaklanmasını kolaylaştırmalıdır.

¹⁵ Moody's Investors Service, "RiskCalc For Private Companies: Moody's Default Model", Moody's Investors Service Inc., New York, 2000, s.16.

¹⁶ a.g.e, s.16.

2.1.2.1.2 İstatistiksel Tahmin Yöntemleri

Ödeyememe olasılığını hesaplamaya çalışan kredi kalitesi tahmin modellerinin oluşturulmasına odaklanan çok sayıda istatistiksel yöntem mevcuttur. Bunlardan en temel olan üç tanesi: kalitatif bağımlı değişken modelleri, diskriminant analizi ve sinirsel ağlardır. Bu yaklaşımların hepsi son derecede kantitatifdir. Bunlardan birçoğu beklenen ödeyememe olasılıklarının bir sıralamasını oluşturmakla birlikte, bir kısmı da ödeyememe olasılığı için bir değer verebilmektedir.

Lineer diskriminant analizi, hangi firmaların ödeyememe durumuna düşeceğini ve hangilerinin düşmeyeceğini kategorize eden bir sınıflandırma modelidir. Bu yaklaşımda, ödeyememe durumuna düşmüş olan firmalar ve düşmemiş olanların içinde buldukları tarihsel bir numune alınır. Ardından, hangi değişkenlerin hangi kombinasyonlarla firmaları en iyi gruplandırıldığını belirlemek için istatistiksel tahmin modeli uygulanır. Bu yaklaşımın en iyi örneği Edward Altman'a ait olan "Z-Skor"dur. Z-Skor, ilgili firma değişkenlerinin lineer bir fonksiyonuna dayanan sürekli bir sayısal skordur.¹⁷

Akademik literatürde, asal bileşen analizi, lojistik regresyon, probit/logit analiz ve hiyerarşik sınıflandırma modelleri gibi birçok alternatif teknik mevcuttur. Bu yöntemlerin hepsi, düşük ödeyememe olasılıklı firmaları yüksek ödeyememe olasılıklı olanlardan bir ölçüde ayırt edici özelliklere sahiptir.

Dutta&Shektar (1988), Kerling (1995) ve Tyree&Long (1994), kredi skorlamasında sinirsel ağ tekniklerinin temsilcileridir. Sinirsel ağlar, kredi kartı verme gibi büyük hacimli kredi kararlarının verilmesinde kullanılmakla birlikte, büyük şirket kredilerinin verilmesine henüz uygun bir model olarak görünmemektedir.¹⁸

¹⁷ MORGAN, J.P., a.g.e, s.59.

¹⁸ a.g.e, s.59.

2.1.2.1.2.1 İstatistiksel Ölçüm Çalışmalarından Örnekler

Modern anlamda ödeyememe tahminlerinin yapılması Beaver ve Altman'ın 1960'ların sonlarına doğru yaptığı çalışmalarla başlar. Beaver (1967), özellikle “nakit akımı / net değer” ve “borçlar / net değer” gibi rasyoların başarılı ve başarısız firmaları büyük ölçüde ayırt edebildiğini göstermiştir (Bilinen ilk finansal rasyo ve ödeyememe analizi Fitzpatrick (1928) tarafından yapılmıştır). Beaver, başarılı ve başarısız firmaların “nakit akımı / net değer” ve “borçlar / net değer” gibi rasyoları arasındaki farkların ödeyememe durumuna yaklaştıkça arttığını bulmuştur. Altman (1968), bu analizi, tek bir rasyonun tahmin gücünden çok daha iyi olan çok değişkenli bir modele genişletmiştir. Tablo 8’de, bu alanda yapılan bazı önemli çalışmaların, kullanılan örnek büyüklüğünü de içeren, bir listesi görülmektedir.¹⁹

Tablo 8 – Firmaların Ödeyememe Durumu Üzerine Yapılan Ampirik Çalışmalar

Çalışmayı Yapan	Yıl	Başarısız Firma Sayısı	Başarılı Firma Sayısı
Fitzpatrick	1932	19	19
Beaver	1967	79	79
Altman	1968	33	33
Lev	1971	37	37
Wilcox	1971	52	52
Deakin	1972	32	32
Edmister	1972	42	42
Blum	1974	115	115
Taffler	1974	23	45
Libby	1975	30	30
Diamond	1976	75	75
Altman, Haldeman ve Narayanan	1977	53	58
Marais	1979	38	53
Dambolena and Khoury	1980	23	23
Ohlson	1980	105	2,000
Taffler	1982-83	46	46
El Hennawy and Morris	1983a	22	22

¹⁹ Moody's Investors Service, a.g.e., s.14-15.

Moyer	1984	35	35
Taffler	1984	22	49
Zmijewski	1984	40	800
Zavgren	1985	45	45
Casey and Bartczak	1985	60	230
Peel and Peel	1988	35	44
Barniv and Raveh	1989	58	142
Boothe and Hutchinson	1989	33	33
Gupta, Rao, and Bagchi	1990	60	60
Kease and McGuinness	1990	43	43
Keasey, McGuinness and Short	1990	40	40
Shumway	1996	300	1,822
Moody's RiskCalc for Public Companies	2000	1,406	13,041
Moody's RiskCalc for Private Companies	2000	1,621	23,089

Kaynak: Moody's Investors Service, "RiskCalc For Private Companies: Moody's Default Model", Moody's Investors Service Inc., New York, 2000.

2.1.2.1.2.1.1 Z-Skor Modeli

Finansal başarısızlık konusunda çok değişkenli ilk model Altman (1968) tarafından geliştirilmiştir. Çoklu diskriminant analizinin kullanıldığı çalışmada finansal başarısızlığın göstergesi olarak iflas kriteri esas alınmıştır. 66 firmadan oluşan örnekte 1946-65 döneminde iflas etmiş 33 ve aynı dönemde iflas etmemiş 33 firma yer almaktadır.²⁰

Başlangıçta, likidite, karlılık, kaldıraç, ödeme yeteneği ve faaliyet rasyoları şeklinde beş grup içinde yer alan, 22 adet açıklayıcı değişken tanımlanmış ve Z-Skor fonksiyonunun elde edilmesinde şu prosedürden yararlanılmıştır:²¹

²⁰ ÖZDİNÇ, Özer, *Derecelendirme Sürecinde Ekonometrik Bir Değerlendirme*, SPK Yayınları, No: 130, Ankara, 1999, s.25.

²¹ ALTMAN, Edward I., "Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting The Z-Score And Zeta® Models", 2000, s.9.

- (1) Her bir değişkenin nispi katkısını içeren çeşitli alternatif fonksiyonların istatistiksel anlamlılığının gözlenmesi;
- (2) Değişkenler arasındaki korelasyonların değerlendirilmesi;
- (3) Çeşitli profillerin tahmin doğruluğunun gözlenmesi;
- (4) Analistin yargısı.

Nihai diskriminant fonksiyonu:

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5$$

olarak elde edilmiştir.

Burada;

X_1 = Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar,

X_2 = Dağıtılmamış Karlar / Toplam Varlıklar,

X_3 = Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Toplam Varlıklar,

X_4 = Net Varlıkların (Equity) Piyasa Değeri / Toplam Borçların Defter Değeri,

X_5 = Satışlar / Toplam Varlıklar ve

Z = Toplam Endeks.

X_1 , Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar (WC/TA)

WC/TA rasyosu, toplam kapitalizasyon içindeki net likit varlıkların bir ölçüsüdür. Çalışma sermayesi, dönen varlıklar ile kısa vadeli borçlar arasındaki fark olarak tanımlanmıştır. Burada likidite ve büyüklük karakteristikleri ele alınmaktadır. Bu rasyo, değerlendirilen diğer likidite rasyolarına (cari oran ve likidite oranı) göre daha önemli bulunmuştur.

X₂, Dağıtılmamış Karlar / Toplam Varlıklar (RE/TA)

Dağıtılmamış karlar, firmaların ömürleri boyunca yatırımlara ayırdığı kazanç miktarını ve kayıplarını gösteren bir bilanço kalemidir. Firma yaşı dolaylı olarak bu rasyo içinde ele alınmaktadır. Örneğin, yeni bir firma henüz kümülatif karlarını büyüme zamanı bulamadığı için, düşük bir RE/TA rasyosuna sahip olabilir. Bu yüzden, bu modelde genç firmaların iflas durumuna düşme olasılıkları daha yüksek çıkmaktadır. Bu durum gerçek dünyadakiyle aynıdır. Bir firmanın kurulduktan sonraki ilk yıllarında iflas etme olasılığı sonraki yıllara nazaran çok daha yüksektir. Dun & Bradstreet'in yaptığı bir araştırmaya göre, 1993 yılında iflas eden şirketlerin yaklaşık yarısı kurulduktan sonraki ilk beş yılında iflas etmiştir.

RE/TA rasyosu ayrıca firma kaldırıcının da bir ölçüsüdür. Birikmiş karlarının toplam varlıkları içindeki oranı daha yüksek olan firmalar, finansmanlarını kendi kazançları ile yaptıklarından çok fazla kredi ihtiyacı duymaz.

X₃, Faiz ve Vergi Öncesi Kar / Toplam Varlıklar (EBIT/TA)

Bu rasyo, herhangi bir vergi veya kaldıraç faktöründen bağımsız olarak, firma varlıklarının üretkenliğinin bir ölçüsüdür. Firmaların varlığını sürdürmesindeki temel güç varlıklarının kazanç yaratma yeteneği olduğundan, bu rasyo şirket iflas tahminlerine oldukça uygun görünmektedir. Bu rasyo, nakit akımını da içeren diğer karlılık ölçülerinden daha iyi bir performans göstermektedir.

X₄, Net Varlıkların Piyasa Değeri / Toplam Borçların Defter Değeri (MVE/TL)

Net varlıklar (equity) tüm hisse senetlerinin toplam piyasa değeri ile ölçülür. Kısa vadeli ve uzun vadeli borçların toplamı da toplam borçların defter değerini verir. Bu rasyo modele bir piyasa değeri boyutu ekler ve birçok çalışmada yaygın olarak kullanılan "öz sermaye / toplam borçlar" rasyosundan daha etkin bir iflas tahmincisidir. Fakat, halka açık olmayan firmaların analizinde bu rasyo yerine "öz sermaye / toplam borçların defter değeri" rasyosu kullanılır.

X5, Satışlar / Toplam Varlıklar (S/TA)

Sermaye-devir rasyosu, firma varlıklarının satış yaratma yeteneğini gösteren standart bir finansal rasyodur. Bu rasyo rekabetçi koşullardaki yönetim kapasitesinin bir ölçüsüdür. Bu rasyo, tek değişkenli istatistiksel anlamlılık testlerinde bireysel olarak ön plana çıkmamasına rağmen, diğer değişkenlerle olan ilişkisi nedeniyle modelin genel ayırt etme yeteneğine katkısı oldukça önemlidir.

Altman'ın diskriminant fonksiyonunu elde ettiği örnek için sınıflandırma matrisi Tablo 9'da verilmiştir. Görüldüğü üzere yanlış sınıflandırma %5'tir. Bu grupta yer alan firmalar için veriler iflastan bir yıl önceki finansal tablolardan elde edilmiştir.²²

Tablo 9 – Fonksiyonun Elde Edildiği Örnek İçin Sınıflandırma Matrisi

GERÇEK	TAHMİN	
	GRUP 1 (iflas)	GRUP 2
GRUP 1	31	2
GRUP 2	1	32

2.1.2.1.2.1.1 O-Skor Modeli

O-Skor modeli, James Ohlson'un 1980 yılında yaptığı "Financial Ratios and Probabilistic Prediction of Bankruptcy" adlı çalışmasında ortaya atılmıştır. Ohlson;

- Grupların varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği ve normal dağılım varsayımlarına olan gereksinim nedenleriyle diskriminant analizinin kısıtlayıcı yönlerinin bulunduğunu,
- Bu varsayımlar doğrulanmaksızın, sadece tahmin yeteneği esas alınarak çoklu diskriminant analizi (MDA) yöntemini kullanmanın doğru olmayacağını,

²² ÖZDİNÇ, Özer, a.g.e., s.26.

- MDA skorlarına bakılarak grup üyeliğine karar verilmesinin yeterli olmayacağını, her iki grup için önsel olasılıklar tanımlanarak, Bayes yaklaşımıyla başarısızlığın sonradan (posteriori) olasılığını belirlemek mümkün olsa da, tanımlanan normal dağılım varsayımı doğrulanmaksızın bu belirlemenin de kabul edilemeyeceğini öne sürmüştür.²³

Ohlson çalışmasında, MDA için gerekli olan varsayımlara ihtiyaç göstermeyen logit yöntemini kullanmıştır. Analizde kullanılan örnek, 1970-76 döneminde menkul kıymetleri çeşitli piyasalarda işlem gören endüstriyel firmalardan oluşmaktadır. Örnek hacmi 105 iflas etmiş ve 2058 iflas etmemiş firmadan meydana gelmiştir. Söz konusu firmaların iflastan önceki üç yıllık bilanço, gelir tablosu ve fon akım tabloları elde edilerek bağımsız değişkenler olarak kullanılacak finansal rasyolar tanımlanmıştır. Analizde kullanılan dokuz finansal rasyo aşağıda verilmiştir:

- **SIZE:** $\ln(\text{toplam varlıklar}/\text{GDP fiyat düzeyi endeksi})$ şeklinde tanımlanmıştır.
- **TL/TA:** Toplam borçların toplam varlıklara oranıdır.
- **WC/TA:** Çalışma sermayesinin toplam varlıklara oranıdır.
- **CL/CA:** Kısa vadeli borçların dönen varlıklara oranıdır.
- **NI/TA:** Net karın toplam varlıklara oranıdır.
- **FFO/TL:** Faaliyetlerden elde edilen fonların toplam borçlara oranıdır.
- **INTWO:** İndikatör değişkendir. Son iki yılın toplam net karı negatif ise “1”, aksi halde “0” olarak tanımlanmıştır.
- **OENEG:** İndikatör değişkendir. Toplam borçlar, toplam varlıklardan büyükse “1”, aksi halde “0” olarak tanımlanmıştır.
- **CHIN:** $(NI_t - NI_{t-1}) / (|NI_t| + |NI_{t-1}|)$ şeklinde ölçülen net kardaki değişim miktarıdır.

Çalışmada, iflastan önceki bir, iki ve bir ya da ikinci yıl verileri esas alınarak üç ayrı logit fonksiyonu elde edilmiştir. Birinci yıl verileri kullanılarak elde edilen fonksiyon;

²³ a.g.e., s.29-30.

$$Z = -1.32 - 0.407(\text{SIZE}) + 6.03(\text{TL/TA}) - 1.43(\text{WC/TA}) + 0.0757(\text{CL/CA}) - 2.37(\text{NI/TA}) - 1.83(\text{FFO/TL}) + 0.285(\text{INTWO}) - 1.72(\text{OENEG}) - 0.521(\text{CHIN})$$

ve

$$P(\text{iflas}) = 1/(1+e^{-Z})$$

şeklindedir.

Gözlemin iflas grubuna dahil edilme olasılığı $P(X_i, \beta) > 0.50$ şeklinde belirlenerek modeller aracılığıyla elde edilen doğru sınıflandırma oranları; %96.12, %95.6 ve %92.8 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar; iflas olasılığının bir yıl önceki veriler kullanılarak daha doğru olarak belirlenebildiğini, erken uyarı modellerindeki başarının daha önceki yıllar için giderek azaldığını göstermektedir.

2.1.2.1.3 Teorik Modeller

Ödeyememe olasılığını modelleyen iki farklı teorik yaklaşım geliştirilmiştir:

- **Yapısal Modeller:** Yapısal olarak adlandırılan yaklaşımda, hem firma borçları ve hissedarları hem de firma varlıklarının dinamiği ve firmanın sermaye yapısı ile ilgili net varsayımlarda bulunulur. Eğer firma varlıkları, vadesi gelen borcu ödemek için yeterli değilse, firmanın ödeyememe durumuna düşeceği varsayılır.
- **İndirgenmiş-form Modeller:** İndirgenmiş-form yaklaşımında, ödeyememe, firma varlıkları ve borçları yoluyla değil dışsal olarak modellenir. Bu yaklaşımda ödeyememe tamamen beklenmedik bir şekilde meydana gelir. Ödeyememenin stokastik yapısı bir yoğunluk veya kompensatör süreçle tanımlanır.

2.1.2.1.3.1 Yapısal Modeller

Günümüzde en popüler olan yapısal ödeyememe modeli, hisse senedini firma varlıkları üzerindeki bir satın alma opsiyonu olarak tanımlayan Merton (1973) modelidir. Burada satın alma fiyatı firma yükümlülüklerinin değerine eşittir. Bu model, opsiyon fiyatlandırma teorisi yapısı üzerine kurulmuştur.²⁴ Ancak, bu çerçevedeki ilk model “kumarbazın çöküşü” modelidir. Kumarbazın çöküşü modelinde, hisse senetleri ve ortalama nakit akımı, rezervi oluşturur ve belli bir olasılıkla tesadüfi oluşan bir nakit akımı bu rezervi boşaltır.

Düşük volatilitite veya daha büyük rezerv, hem Merton hem de kumarbazın çöküşü modellerinde daha düşük ödeyememe oranları anlamına gelir. İki model arasındaki fark, nakit akım volatilitesi ve piyasa varlık volatilitesinden kaynaklanır.

Yapısal modeller beş ana bileşene sahiptir:²⁵

- (i) Risksiz faiz oranı (ödeyememesiz faiz oranı) sürecinin tanımlanması.
- (ii) Tanımlanmış bir stokastik süreci izleyen bir durum değişkeni (bu genellikle “varlık değeri”dir).
- (iii) Kupon ödemeli borç ve matüritede anapara ödemesi. Borcun varlık değerine oranı kaldıraç derecesini verir.
- (iv) Ödeyememe durumunda tahvil sahiplerinin geri alabileceği değeri belirleyen “telafi oranı”nın tespiti. Bu, finansal güçlüğü/iflasın direkt ve indirekt maliyetlerini, ödeyememe durumundaki varlık likiditesini ve tahvil sahiplerinin “mutlak öncelik” hakkının ihlali sebebiyle hissedarlara giden kaçak değerini yansıtır.
- (v) Bir “ödeyememe sınırı”nın (bir varlık değeri veya nakit akımı seviyesi) tanımlanması. Ödeyememe sınırları birçok modelde farklı ele alınır.

²⁴ Moody's Investors Service, a.g.e., s.17.

²⁵ LELAND, Hayne E., “Predictions of Expected Default Frequencies in Structural Models of Debt”, Working Paper, University of California, Eylül 2002, s.7.

Yapısal modeller, birinci kuşak yapısal modeller ve ikinci kuşak yapısal modeller olmak üzere iki grupta incelenebilir.

2.1.2.1.3.1.1 Birinci Kuşak Yapısal Modeller: Merton Yaklaşımı

Kredi riski modellerinin ilk kategorisi, Merton (1973) tarafından, opsiyon fiyatlandırma prensipleri (Black ve Scholes, 1973) kullanılarak geliştirilen orijinal çalışmayı esas alır. Bu çalışmada, bir şirketin ödeyememe süreci, o şirketin varlıklarının değeri ile belirlenir ve bu yüzden firmanın ödeyememe riski, firmanın varlık değerindeki değişimle açık bir şekilde bağlantılıdır. Merton modelinin ardında yatan temel düşünce basittir: firma varlıklarının değeri (firmanın piyasa değeri) borçlarının değerinden daha düşük olduğunda ödeyememe meydana gelir. Şirket borcunun tamamıyla sıfır-kuponlu bir tahvil ile gösterildiğini varsayalım. Eğer matüritede, firmanın değeri tahvilin nominal değerinden daha büyükse, tahvil sahipleri tahvilin nominal değerini geri alabilecektir. Ancak, firmanın değeri tahvilin nominal değerinden daha azsa, hisse senedi sahipleri hiçbir şey alamayacak, tahvil sahipleri ise firmanın nominal değerini geri alabilecektir. Matüritede tahvil sahiplerine yapılan ödeme, tahvilin nominal değeri eksi firmanın değeri üzerinden bir satma opsiyonuna (tahvilin nominal değerine eşit bir satış fiyatı ve tahvilin matüritesine eşit bir matürite ile) eşittir. Merton bu temel düşünceyi izleyerek, hem ödeyememe olasılıklarını (PD – Probability of Default) hem de riskli bir tahvil ile risksiz bir tahvil arasındaki getiri farkını hesaplamak için kullanılabilen, ödeyememe riskli tahviller için bir formül elde etmiştir.²⁶

2.1.2.1.3.1.2 İkinci Kuşak Yapısal Modeller

Merton yaklaşımını izleyen araştırmalar, kredi riski fiyatlandırmasında önemli sorunların çözülmesinde çok yararlı olmasına rağmen, uygulamada daha az başarılı olmuştur. Bu tür zorluklara karşılık olarak, yine, Merton tarafından geliştirilen orijinal çatıyı benimseyen alternatif bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda ödeyememe süreciyle hala ilgilenilmesine karşın, Merton modelinin gerçekçi olmayan, “ödeyememe sadece, firmanın

²⁶ ALTMAN, Edward I., RESTI, Andrea ve SIRONI, Andrea, “The link between default and recovery rates: effects on the procyclicality of regulatory capital ratios”, **BIS Working Papers**, No: 113, 2002, s.1-2.

varlıkları borçlarını karşılayacak yeterliliğe sahip olmadığı matürite döneminde meydana gelebilir” varsayımı kaldırılmıştır. Bunun yerine, “tahvilin yayımlanması ve matüritesi arasındaki herhangi bir zamanda ödeyememe meydana gelebilir” ve “ödeyememe, firma varlıklarının değeri düşük bir eşik seviyesine ulaştığında tetiklenir” varsayımları yapılmıştır. Kim, Ramaswamy ve Sundaresan (1993), Hull ve White (1995), Nielsen, Saà-Requejo, Santa Clara (1993), Longstaff ve Schwartz (1995) çalışmaları bu modeller arasında sayılabilir.²⁷

Orijinal Merton modeline yapılan bu iyileştirmelere rağmen, ikinci kuşak yapısal modeller başlıca üç dezavantaja sahiptir. Birincisi, bu modeller halen daha, gözlenebilir olmayan firma varlık değeri parametrelerinin hesaplanmasını gerektirir. İkincisi, ödeyememe-riskli şirket borçları için oldukça sık meydana gelen kredi-derecelendirme değişikliklerini kapsayamamaktadırlar. Üçüncü olarak da, birçok yapısal model, firma değerinin zamanda sürekli olduğunu varsayar. Sonuç olarak, ödeyememe zamanı, ödeyememenin gerçekleşmesinden hemen önce öngörülebilir ve bu yüzden Duffie ve Lando (2000)'de tartışıldığı gibi “ani sürprizler” yoktur.²⁸

2.1.2.1.3.1.3 Merton Modeli ve KMV

Merton'un (1973) formülasyonunda, borç kesin bir matüriteye sahiptir ve opsiyonun değeri bu tek tarihe göre hesaplanır. Firma varlıklarının piyasa değeri belli bir seviyenin altına düştüğünde, ödeyememe durumu söz konusudur. Diğer taraftan ise, hisse senedi sahibi aynen hisse senedi opsiyonunda olduğu gibi artık değeri elinde tutar.

Merton modeline göre, firmanın gelecekteki varlık değeri, firmanın beklenen değeri ve standart sapması ile karakterize edilen bir olasılık dağılımına sahiptir. Varlıkların piyasa değerinin ödeyememe noktasına olan uzaklığının standart sapması “ödeyememe mesafesi” olarak adlandırılır. Firmanın değeri ne kadar büyük ve volatilitesi ne kadar küçük ise, ödeyememe olasılığı o kadar düşüktür.

²⁷ a.g.e., s.2.

²⁸ a.g.e., s.2.

Bu modelin KMV uygulaması, Merton formülasyonunda bazı faydalı ayarlamalar gerçekleştirmiştir. Bu ayarlamalardan biri ödeyememe noktasında yapılmıştır. Bir firma teknik olarak borçlarını ödeyemez durumda (borçlar > varlıklar) olmasına rağmen, bir takım önlemler ve şans yardımıyla iflas etmekten kurtulabilir. Bu yüzden KMV, bir yıllık ödeyememe noktası için, ampirik analizlere dayanan, uzun vadeli borçların yarısı artı kısa vadeli borçları kullanır. Yani, KMV'nin formülünde ödeyememe noktası, Merton modelindeki gibi toplam borçlar değildir.

Bu ayarlama, ödeyememe durumuna düşmüş tahvillerdeki telafi oranlarının dağılımı ile tutarlıdır. Katı bir Merton modeli yorumunda, telafi oranları %100 ile %0 arasında değişir. Fakat yapılan ampirik çalışmalarda, telafi oranının mod değerinin %50-60 aralığında olduğu görülmektedir.

Diğer ayarlama, ödeyememe mesafesinin, ödeyememe olasılığıyla eşlenmesinde yapılmıştır. KMV burada, standart normal dağılım yerine, geçmişteki ödeyememe oranlarını kullanır.

Bu ayarlamalar, Merton modelinin kantitatif modeller için bir yöntem değil, bir yol gösterici olduğunu göstermektedir.

2.1.2.1.3.1.4 Kumarbazın Çöküşü

Wilcox'un (1971) kumarbazın çöküşü modeli, Merton modeline oldukça benzerdir fakat daha az bilinir. Bu modelde, hisse senetlerinin değeri bir rezervdir ve nakit akımları ya bu rezerve katkıda bulunur ya da rezervi tüketir. Ödeyememe, rezervin tamamen boşalması durumudur.²⁹

“Kumarbazın çöküşü” ismi, bu yaklaşımın ilk uygulamalarının şans oyunları üzerinde denenmiş olmasından gelmektedir. N lirası olan ve ortaya koyduğu her 1 lira için %50

²⁹ Moody's Investors Service, a.g.e., s.18.

olasılıkla 2 lira ve %50 olasılıkla 0 lira kazanma olasılığı olan birinin, X bahis sonrası parasının tümünü kaybetme olasılığı nedir? Uzun yıllardır bilinen bu istatistiksel problem, bir firmanın ödeyememe senaryosunun elde edilmesinde kullanılabilir.

Wilcox, nakit akımının pozitif veya negatif değerlere sahip iki durumlu bir Markov süreci ve rezervin hisse senedi defter değeri olduğu bir model kurmuştur. Böylece, nakit akımına uygulanan Markov süreci veriyken ödeyememe olasılığı hesaplanabilir. Bu modelde ödeyememe mesafesi, hisse senedi defter değeri ve beklenen nakit akımı toplamının nakit akımı volatilitesine bölünmesiyle bulunur. Birçok araştırmacı daha sonra, Markov sürecine yeni durumlar ekleyerek ve nakit akımlarını enflasyona göre ayarlayarak bu yaklaşımı geliştirmiştir.³⁰

Kumarbazın çöküşü modelinin Merton modeline ilişkin bir uzantısı, Scott (1981) tarafından incelenen, firma hisse senetlerinin defter değerinin toplam rezerv olmadığı şeklindedir. Bu uyarılama, firmaların nakitleri bittiği için değil, insanların duyduğu güvenin bittiği için iflas ettiği gerçeğine dayanır. Bir firmanın hisse senetlerinin defter değeri, meydana gelen kayıplar yüzünden tükenmiş ve geriye sadece hisse senetlerinin piyasa değeri kalmışsa, hisse senedi sahipleri, piyasa değerinin sıfıra düşmemesi için firmayı iflastan korumaya çalışacaktır.

Bu, firmanın tüm defter değerini kaybetse bile, hala bir değerinin olduğunu gösteren bir finansman dinamiğidir (piyasa/defter rasyosu 3:1'e eşittir). Ayrıca, tüm firmaların yaklaşık olarak %10'unun negatif net değere sahip olmasına rağmen, toplam popülasyonun yıllık ödeyememe oranı sadece %1,5'tur. Hisse senetlerinin piyasa değerinin bir tampon olarak kullanımı, teknik olarak ödeyememe durumuna düşmüş kuruluşların neden iflas etmediğini açıklar. Gerçek hayatta, hem negatif net değere hem de negatif nakit akımına sahip firmaların genellikle iflas etmediği görülür. Bu, sadece tüm firma değerinin bilançolara yansıtılmadığı gerçeği kabul edildiğinde akla yatkındır.

³⁰ a.g.e., s.18.

Her iki yapısal model de aslında tek değişkenli bir gerçekliğe dayanır: eğer hisse senetlerinin değeri sıfır olursa veya nakit akımları negatif kalırsa, firma iflas edecektir. Merton modelinde hisse senedi bilgisi, Kumarbazın Çöküşü modelinde ise nakit akımı bilgisi kullanılır.³¹

2.1.2.1.3.1 İndirgenmiş-form Modeller

Yapısal modellerin yukarıda bahsedilen kusurlarının üstesinden gelme çabaları, indirgenmiş-form modellerin doğmasına neden olmuştur. Bunlar arasında, Litterman ve Iben (1991), Madan ve Unal (1995), Jarrow ve Turnbull (1995), Jarrow, Lando ve Turnbull (1997), Lando (1998), Duffie ve Singleton (1999) ve Duffie (1998) yer alır.³² İndirgenmiş-form modellerde, yapısal modellerin aksine, ödeyememe firma değerine göre koşullandırılmaz ve firma değerine ilişkin parametreler hesaplanmak zorunda değildir. Stokastik süreçler kredi riskinin fiyatını belirler. Bu süreçler firmanın varlık değerine biçimsel olarak bağlı olmamasına rağmen, tahmini olarak temelde bir ilişki vardır. Duffie ve Singleton (1999), bu alternatif yaklaşımları indirgenmiş-form modeller olarak tanımlar.

İndirgenmiş-form modeller, temelde, tipik yapısal modellerden ödeyememeyi tahmin edebilme derecesinde farklıdır. Tipik bir indirgenmiş-form model, ödeyememeyi ekzojen bir rastgele değişkenin yönlendirdiğini ve hiçbir zaman aralığında ödeyememe olasılığının sıfır olmadığını varsayar. Ödeyememe, bu rastgele değişken belli bir seviyenin altına düştüğünde meydana gelir. Bu modeller, ödeyememeleri, tahmin edilemez Poisson olayları olarak ele alır. Değişkenin bu seviyenin altına ne zaman düşeceği, mevcut bilgilerle öngörülemez.

İndirgenmiş-form modellere ilişkin ampirik kanıtlar oldukça sınırlıdır. Duffie (1999), Duffie ve Singleton (1999) modelini kullanarak, farklı kalitelerdeki firmalar arasındaki kredi yayılımlarının gözlemlenen dönem yapısını açıklamada, bu modellerin yetersiz kaldığını bulmuştur. Özellikle, bu tür modeller, hem yatık getiri yayılımlarını (firma düşük

³¹ a.g.e., s.19.

³² ALTMAN, Edward I., RESTI, Andrea ve SIRONI, Andrea, a.g.e., s.3.

kredi riskine sahipken) hem de dik getiri yayılımlarını (firma daha yüksek kredi riskine sahipken) oluştururken yetersiz kalmaktadır.

2.2 TESCİLLİ KREDİ RİSKİ MODELLERİ

Son yıllarda, bankaların borç verme faaliyetlerine ilişkin riski doğru olarak ölçmeye ve bankaların tutmaları gereken iktisadi sermaye hesaplamalarını güvenilir bir biçimde yapmaya çalışan modeller geliştirilmiştir. İçsel kredi riski modelleri olarak da adlandırılan bu modellerin hedef alması gereken başlıca konular şunlardır:³³

1. Banka kredilerinin ve şirket tahvillerinin fiyatlandırılması: Bu tür kredilerin ve şirket tahvillerinin fiyatlandırılması birçok uygulamada kredi riskinin modellenmesi için temel yapı blokları oluşturmuştur. Bu ilişki, sıfır kuponlu bonoların, ödeyememe serbest bonoların dönem yapısının belirlenmesi için kullanılmasına benzemektedir. Yani, şirket tahvillerinin fiyatlandırılması, şirketlerin optimal sermaye yapısı ve farklı kreditorleri arasındaki faiz oranı karşılaştırması ile çok yakından ilişkilidir.
2. Risk yönetimi: Modeller, bir portföydeki kredi riskine maruz enstrümanlara ilişkin riskleri kantitatif olarak sunabilmelidir. Buradaki asıl sorun, sadece fiyatların stokastik davranışının tanımlanması değil, aynı zamanda fiyat hareketleri arasındaki korelasyonu ölçmek ve tanımlamaktır.
3. Kredi türevlerinin fiyatlandırılması: Kredi türevleri, ödemesi, ödeyememe veya derece düşmesi gibi kredi olaylarına veya A-reytingli bir bono ve benzer dönem yapısına sahip bir hazine bonusu arasındaki getiri farkı gibi kredi kalitesi ölçülerine bağlı sözleşmelerdir. Bu alandaki temel amaç, modeli gözlenen veriye göre ayarlama ve modelin komplike yapılarının fiyatlandırılmasıdır.

1990'ların ikinci yarısında, tanınmış finansal kuruluşlar kredi riski modellerini yayımlamıştır: JP Morgan'ın CreditMetrics/Credit Manager, Credit Suisse Financial Products'ın CreditRisk+, KMV şirketinin KMV modeli ve McKinsey'in

³³ LANDO, David, a.g.e., s.1-2.

CreditPortfolioView.³⁴ Prensip olarak, tüm bu modeller, Riske Maruz Değer (VaR) yapısı içerisinde, borçlunun ödeyememe durumuna ilişkin riski ve neticede daha düşük bir kredi kalitesine geçişi hesaplamaya çalışmasına rağmen, modelleme yaklaşımları oldukça farklıdır. CreditMetrics ve KMV, dinamik bir varlık fiyatlandırma yaklaşımı izler ve Merton modeline dayanır. CreditRisk+ yoğun olarak sigorta sektöründe kullanılan modelleri izler. CreditPortfolioView ise makroekonomik değişkenleri borçlunun kredi kalitesine bağlayan bir ekonometrik yaklaşım sunar.

CreditMetrics yaklaşımı, genellikle bir yıl olan bir periyotta, ödeyememeyi de içeren kredi kalitesindeki geçiş olasılıklarını inceleyen kredi migrasyon analizine dayanır. CreditMetrics, bir tahvil veya borç portföyü değerinin gelecekteki bir dönemde dağılımını modeller. Buradaki değer değişimleri sadece kredi migrasyonuna ilişkin olmakla birlikte faiz oranlarının da belirleyici bir şekilde geliştiği varsayılır.

CreditMetrics, borçlunun kredi kalitesindeki değişimlerden kaynaklanan portföy riskinin değerlendirilmesinde kullanılan bir araçtır. Burada, sadece ödeyememe olaylarının sebep olduğu değer değişimleri ve beklenen kayıplar değil, aynı zamanda kredi kalitesindeki derece yükselmeleri veya düşmeleri ve riske maruz değer (VaR) ele alınır. Borçlular arasındaki kredi kalitesi korelasyonu da hesaba katılarak, yoğun portföylere göre çeşitlendirilmiş portföylerin faydalarının doğrudan hesaplanması sağlanır.

Kredi riski analizinde uzmanlaşmış bir şirket olan **KMV**, hem ödeyememe hem de migrasyon risklerine ilişkin ödeyememe olasılıklarını ve kayıp dağılımını belirleyebilmek amacıyla geniş bir veritabanıyla birlikte bir kredi riski metodolojisi geliştirmiştir. KMV'nin metodolojisi, her bir kredi sınıfı için reyting şirketleri tarafından oluşturulan ortalama tarihsel geçiş frekansları yerine, "Beklenen Ödeyememe Frekansı"na (EDF) dayanması açısından CreditMetrics'den farklılık gösterir. Her iki yaklaşım, ilk olarak Merton (1974) tarafından önerilen varlık değeri modeline dayanır fakat uygulamadaki basitleştirici varsayımları yönüyle farklıdırlar.

³⁴ CreditMetrics, CreditRisk+, KMV ve CreditPortfolioView terimleri modellerin orijinal ismidir ve burada da İngilizce olarak yazılmıştır. Bunun nedeni, bu terimlerin Türkçede bu şekilde kullanılıyor olmasıdır.

KMV yaklaşımına göre, bir firmanın ödeyememe olasılığını belirleyen üç temel öge mevcuttur:

- **Varlık Değeri:** Firma varlıklarının piyasa değeridir. Bu, firma tarafından üretilen gelecekteki nakit akışlarının bugünkü değerinin bir ölçüsüdür. Bu değer, firmanın gelecekteki başarısının bir ölçüsüdür ve firmanın bulunduğu sektör ve ekonomi hakkında bilgi sağlar.
- **Varlık Riski:** Varlık değerinin belirsizliği veya riskidir. Bu, firmanın konjonktürel ve sektörel riskinin bir ölçüsüdür. Firma varlıklarının değeri yaklaşık olarak tahmin edilir ve bu yüzden de bir belirsizlik taşır. Sonuç olarak, firma varlıklarının değeri daima, firmanın konjonktürel riski veya varlık riski olarak anlaşılmalıdır.
- **Kaldıraç:** Firmanın sözleşmeye bağlanmış yükümlülüklerinin bir ölçüsüdür. Firma varlıklarına ilişkin değer firmanın piyasa değerini verirken, piyasa değerine ilişkin yükümlülüklerin defter değeri firma kaldıraçının uygun bir ölçüsünü verir. Bu, firmanın ödemek zorunda olduğu meblağdır.

Varlık değeri, varlık riski ve kaldıraç tek bir ödeyememe riski ölçütünde birleştirilebilir. Bu rasyoya ödeyememe mesafesi denir ve şöyle hesaplanır:

$$[\text{Ödeyememe Mesafesi}] = (\text{Varlıkların Piyasa Değeri} - \text{Ödeyememe Noktası}) / (\text{Varlıkların Piyasa Değeri} \times \text{Varlık Volatilitesi})$$

Ödeyememe olasılığı, varlıkların olasılık dağılımı biliniyorsa, ödeyememe mesafesi değerinden direkt olarak hesaplanabilir.

Credit Suisse Financial Products (CSFP), 1997'nin sonunda, sadece ödeyememe üzerine odaklanan **CreditRisk+** yaklaşımını yayımlamıştır. CreditRisk+, bireysel tahviller veya kredilerin ödeyememe durumunun Poisson sürecine uyduğunu kabul eder. Kredi migrasyon riski bu analizde açık bir şekilde modellenmemiştir. Bunun yerine CreditRisk+ migrasyon riskini kısmen hesaplayan stokastik ödeyememe oranlarını ele alır.

CreditRisk+'ın bileşenleri ve birbirleriyle olan ilişkileri Tablo 10'da görülmektedir. CreditRisk+ üç ana bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; portföy yaklaşımı kullanan bir CreditRisk+ Modeli, kredi riskinin iktisadi sermayesinin hesaplanması için bir metodoloji ve bir takım teknoloji uygulamalarıdır.

Tablo 10 – CreditRisk+'ın Bileşenleri

CREDITRISK+			
Kredi Riski Ölçümü		İktisadi Sermaye	Uygulamalar
Riske Maruz Tutar	Ödeyememe Oranları	Kredi Ödeyememe Kayıp Dağılımı	Provizyon
Telafi Oranları	Ödeyememe Oranı Volatiliteleri		Limitler
CREDITRISK+ Modeli		Senaryo Analizi	Portföy Yönetimi

Kaynak: "CreditRisk+: A Credit Risk Management Framework", Credit Suisse Financial Products, 1997.

CreditRisk+ modeli, borçlunun kredi kalitesine ve sistematik riskine, riske maruz tutarın matüritesi ve büyüklüğüne ilişkin bilgiyi hesaba katan bir kredi ödeyememe riski portföy yaklaşımı esasına dayanır.

CreditRisk+ modeli, ödeyememenin nedenleri hakkında hiçbir varsayım yapmayan istatistiksel bir kredi riski ödeyememe modelidir. Bu model, ödeyememe oranlarını sürekli rassal değişkenler olarak ele alır ve ödeyememe oranlarındaki belirsizlik seviyesini elde etmek için ödeyememe volatilitelerini kullanır. Ekonominin durumu gibi arka plan faktörleri, aralarında herhangi bir bağlantı olmasa bile, zaman zaman ödeyememe korelasyonlarına

sebeup olabilmektedir. CreditRisk+, ödeyememe oranı volatilitelerinin kullanımı ve sektör analizi ile bu arka plan faktörlerinin etkisini de içermektedir.

Sigorta sektöründe yaygın olarak kullanılan matematiksel teknikler, anlık ödeyememe olaylarının modellenmesinde kullanılmıştır. Bu yaklaşım finasta kullanılan matematiksel tekniklere karşıtlık gösterir. Finansal modellemede genellikle anlık olaylardan çok sürekli fiyat değişimleriyle ilgilenilir. Sigorta modelleme tekniklerinin uygulanması ile, analitik CreditRisk+ Modeli kredi ödeyememe olaylarının diğer temel karakteristiklerinin de yakalanmasını ve tam bir kredi portföyü kayıp dağılımının hesaplanmasını sağlar.

Bir danışmanlık şirketi olan McKinsey, CreditRisk+ gibi sadece ödeyememe riskini ölçen **CreditPortfolioView** adlı modeli önermektedir. Bu, işsizlik, faiz oranları seviyesi, ekonomideki büyüme oranı, hükümet harcamaları, döviz kurları ve daha geniş kapsamlı olarak kredi döngüleri gibi makro-değişkenlerin bir fonksiyonu olan ödeyememe olasılıklarını hesaplayan, zamanda ayrık çok dönemli bir modeldir.³⁵

CreditPortfolio View modelinin odaklandığı nokta, koşulsuz kredi geçiş matrislerini, makroekonomik faktörlere bağlı matrislere çevirmektir. Kredi geçiş matrisindeki herbir hücre, belli bir borçlunun (dönem başında veri bir derecedeki) dönem sonunda diğer bir reytinge geçme olasılığını gösterir. Yapısal yaklaşımı kullanan CreditPortfolio View, derece düşürme (yükseltme) olasılığının ekonominin kötü (iyi) zamanlarında arttığını iddia eder. Böylece, koşullu geçiş matrisi, kredi döneminde etkili olması beklenen makroekonomik duruma bağlı, herbir hücre için geçiş olasılıklarını gösterir. Model, hem temel makroekonomik değişkenlere hem de idiosynratic risk faktörlerine dayanan makroekonomik koşulların tahmininde, dağıtımlı bir gecikme modeli kullanır. Herbir geçiş olasılığı, makroekonomik tahminlerin bir fonksiyonu olarak hesaplanır ve geçiş matrisi boyunca yayılır. Makroekonomik koşullardaki dalgalanmalara ilişkin farklı kredi dönemleri için, farklı koşullu geçiş matrisleri hesaplanır.

³⁵ CROUHY, Michel, GALAI, Dan ve MARK, Robert, "A Comparative Analysis Of Current Credit Risk Models", *Journal Of Banking And Finance*, 2000, s.61.

Tablo 11’de yukarıda anlatılan dört kredi riski modelinin kullandığı veri türleri gösterilmiştir.

Tablo 11 – İçsel Kredi Riski Modellerinin Kullandığı Veriler

Model	Kullandığı Veriler
CreditMetrics	<ul style="list-style-type: none">- Varlık karakteristikleri (getiri oranları, matüriteler, telafi oranları)- Hisse senedi getirileri- Derecelendirme sistemleri ve geçiş matrisleri- İleri sıfır eğrileri (Forward zero curves)- Ülke ve endüstri endeksleri ve ekonominin farklı sektörlerindeki riske maruz bireysel varlık tutarları
KMV	<ul style="list-style-type: none">- Varlık karakteristikleri (getiri oranları, matüriteler, telafi oranları)- Firmaların sermaye yapısı- DD (Ödeyememe mesafesi) ve EDF (Beklenene Ödeyememe Frekansı) arasındaki ilişki- Risksiz faiz oranı- Ülke ve endüstri endeksleri ve ekonominin farklı sektörlerindeki riske maruz bireysel varlık tutarları
CreditRisk+	<ul style="list-style-type: none">- Borçluların ödeyememe olasılıkları- Borçluların riske maruz tutarları
CreditPortfolioView	<ul style="list-style-type: none">- Makroekonomik değişkenler (faiz oranları, büyüme oranı, işsizlik oranı, vb.)- Farklı ülkelere ve sektörler için özel kalibrasyon katsayıları- Varlık karakteristikleri

Kaynak: DERVİZ, Alexis ve KADLCAKOVA, Narcisa, “Methodological Problems of Quantitative Credit Risk Modelling in the Czech Economy”, Working Paper, Czech National Bank, 2001.

2.3 YENİ BASEL SERMAYE ANTLAŞMASI VE IRB (INTERNAL RATING BASED) YAKLAŞIMI

Basel Bankacılık Denetleme Komitesi 2001 yılında, bankacılık denetleme ve düzenlemesinde karşılaşılan sorunları yeniden değerlendiren “Yeni Basel Sermaye Antlaşması” adlı bir doküman yayımlamıştır. Bu dokümanda, 1988’deki Sermaye Antlaşması’nın eski yönergeleri tüm dünyadaki bankalar ve finansal piyasalar tarafından uygulanan son gelişmelerle revize edilmiş ve düzenleyici sermayenin hesaplanması ve uluslararası bankacılık için daha ayrıntılı bir yöntem sunulmuştur. 1988 Basel Sermaye

Antlaşması'na yönelik en azından üç eleştiri noktası bu revizyonun temelini teşkil etmektedir. Bu eleştirilerden biri, düzenleyici sermayenin belirlenmesindeki yöntemin çok mekanik bir şekilde algılanmasıdır. Ayrıca, ele alınan risk sepetlerinin farklı kredi verme sektörleri arasındaki ayrımı pek de iyi yapamadığı görülmektedir. İkinci nokta, bankacılık sektöründeki piyasa veya yoğunlaşma gibi riskler eski yönergelerde sadece kısmi bir öneme sahiptir. Üçüncüsü, bankaların artan bilanço-dışı işlemleri ve menkul kıymetleştirme (securitization) gibi düzenleyici sermaye arbitraj uygulamaları, eski standartların bankaların sermaye yeterliliğini değerlendirmesini bazı durumlar için yetersiz kılmıştır.³⁶

Yeni Basel Sermaye Antlaşması'ndaki başlıca ilerleme, kurula dayalı uygulamalardan sürece yönelik yöntem ve uygulamalara kayılması olmuştur (Karacadağ ve Taylor, 2000).³⁷ Uygulamada bu, katı gruplandırma ve formüllerden çok daha fazla artırılmış ve esnek bir yaklaşıma geçilmesi anlamına gelir. Örneğin, bankalar artık dışsal reyting şirketlerinin verdiği reytingleri müşterilerinin kalitesini değerlendirmek için kullanabilecektir. Böylece, eski yönergelere göre %100 risk ağırlığına sahip endüstriyel ve ticari kuruluşlar, risksiz bir ülkeye ait ise ve dışsal reyting şirketinin verdiği reyting yüksekse, daha düşük bir risk ağırlığına sahip olabilecektir. Yakın gelecekte, bankalar kendi içsel reyting sistemlerini geliştirebilecek ve ellerinde tutmaları gereken düzenleyici sermaye miktarının belirlenmesi için endüstri sponsorlu modeller kullanabilecektir.

Kurula dayalı uygulamalardan sürece yönelik düzenleyici uygulamalara geçişin önemli bir uzantısı da, düzenleyici sermaye ve iktisadi sermaye arasındaki farkın zamanla azalabilmesidir. İktisadi sermaye, banka yöneticileri tarafından belirlenen, bankanın beklenmeyen kredi kayıplarının karşılanması için tutulması gereken sermayedir. Düzenleyici sermaye ise, düzenleyici otoriteler tarafından bankacılık sisteminin bütününe sağlam ve istikrarlı tutmaya yeterli olduğu düşünülen bir sermaye ölçüsüdür. Bankalar konservatif ve risk karşıtı olmadığı sürece, düzenleyici sermaye bankaların ellerinde tutmak istediği iktisadi sermaye miktarını aşar. Aradaki bu fark bankacılık sisteminde bir bankanın batması gibi negatif dışsallıklara yol açabilir. Düzenleyici sermayenin iktisadi sermayeye

³⁶ DERVİZ, Alexis, KADLCAKOVA, Narcisa, "Methodological Problems of Quantitative Credit Risk Modelling in the Czech Economy", Working Paper, Czech National Bank, 2001, s.8-9.

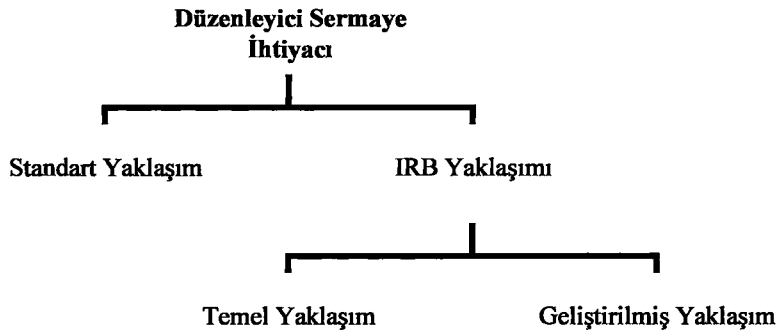
³⁷ a.g.e., s.9.

yakınsaması, sistemin bütününe istikrarını sağlamaya yeterli içsel kredi riski modellerine bağlıdır.

Yeni Basel Sermaye Antlaşması'nın yönergeleri, piyasa, operasyonel ve kredi risklerini açıkça birbirinden ayırmaktadır. Piyasa riskleri için düzenleyici sermaye, piyasa koşullarındaki değişimlerin (faiz oranları, döviz kurları, vb.) neden olduğu portföy değerindeki beklenmeyen değişimleri kapsar. Operasyonel risk, bankanın içsel işletim eksiklikleri nedeniyle ortaya çıkan beklenmeyen ters etkilerden kaynaklanır. Kredi riski ise, sözleşmeye göre vadesi gelmiş faiz ve anapara yükümlülüklerinin borçlu tarafından yerine getirilmemesi olasılığına ilişkindir.³⁸

Bankalar, düzenleyici kurallara uyum sağlamak için, piyasa ve operasyonel riskler için gerekli sermayenin toplamının düzenleyici sermayeye oranı kadar ve kredi riskleri için %8 olan röper değerinin üzerinde bir sermaye miktarını sağlamak zorundadır. Piyasa ve operasyonel riskler için gerekli sermaye oranı %12,5'tir.

Şekil 4'te Yeni Basel Sermaye Antlaşması'nda, kredi riskinin düzenleyici sermaye ihtiyacının belirlenmesi için önerilen yöntemler gösterilmiştir.



Şekil 4 – Sermaye İhtiyacını Belirlemek İçin Önerilen Yöntemler

³⁸ a.g.e., s.15.

Standart yaklaşım, dışsal reyting şirketleri tarafından önerilen standart kredi reyting sistemlerine dayanan risk ağırlıklarını kullanır. Bu yaklaşım tarafından tanınan başlıca varlık kategorileri şunlardır: devletler ve merkez bankaları, merkezi olmayan hükümet kamu sektör varlıkları, çok-terafli kalkınma bankaları, diğer bankalar, firma menkul kıymetleri, şirketler ve bilanço-dışı varlıklar.³⁹

İçsel Reyting Bazlı (IRB) yaklaşıma göre, her bir varlık kategorisi, spesifik risk girdileri, risk ağırlıklarını belirleyen kurallar ve minimum uygunluk gereksinimleri ile karakterize edilir. Bankalar, denetleyici otoritenin onayına ve kontrolüne bağlı olarak kendi kredi derecelendirme yöntemlerini geliştirebilir. Risk ağırlığı hesaplamalarına giren başlıca öğeler şunlardır:⁴⁰

- A. Borçlunun belli bir risk dönemindeki Ödeyememe Olasılığı (PD),
- B. Riske Maruz Tutar (EAD) — borçlunun ödeyememeye düşmesi durumundaki toplam riske maruz değer,
- C. Ödeyememe Durumundaki Kayıp (LGD) — ödeyememe durumu meydana geldiğinde toplam kayıp yüzdesi (aynı zamanda bir eksi telafi oranına eşittir),
- D. Riske maruz tutarın matüritesi
- E. Tanesellik (granularity) — riske maruz tutarın tek bir borçlu veya birbiriyle yakın ilişkili bir borçlu grubu üzerinde yoğunlaşması.

Ayrıca, bu girdi tahminlerinin elde edilmesine göre IRB yaklaşımı ikiye ayrılır:

- **Temel yaklaşım:** Bu yaklaşımda bankalar sadece PD hesaplamalarını yapar. Diğer bütün öğeler denetleyici kurallarıyla belirlenir.
- **Geliştirilmiş yaklaşım:** Bu yaklaşımda bankalar risk ağırlık formülüne giren bütün öğeleri kendi içsel sistemleriyle belirler. Bankalar, temel yaklaşıma göre çok daha katı olan bir takım kriterleri sağlamak zorundadırlar.

³⁹ a.g.e., s.16

⁴⁰ a.g.e.,s.16.

3. MODEL UYGULAMASI

Bu bölümde, İMKB kotundaki finans-dışı sektörlerde yer alan firmaların bilanço ve gelir tablolarından elde edilen bir veri tabanı kullanılarak, faktör analizi, panel veri lineer regresyon ve panel veri probit yöntemleriyle ampirik ödeyememe riski skortlama modelleri elde edilecektir. Daha sonra bu skortlama modelleri, şirketlerin ödeyememe riski analizinde kullanılacak ve Z-Skor ve O-Skor modelleriyle karşılaştırılacaktır. Karşılaştırma sonuçlarına göre, Türkiye’de ödeyememe riskine etki eden faktörler ortaya çıkartılacaktır.

3.1 VERİ SEÇİMİ VE EKONOMETRİK METODOLOJİ

3.1.1 Veri Seçimi

Bu çalışmada, ödeyememe riski modelinin oluşturulmasındaki başlıca girdi finansal rasyolardır. Analizde kullanılan finansal rasyoların oluşturulmasında, İMKB tarafından yayımlanan 12 aylık şirket bilançoları ve gelir tablolarından yararlanılmıştır. 1994-2002 yılları arasında bilanço ve gelir tabloları sürekli olarak gözlenebilmiş şirketler esas alınmıştır. 1994 yılında İMKB kotunda yer alan 188 şirketten, finans sektöründe yer alan şirketler ve 9 yıllık dönem boyunca bilanço ve gelir tablosu verilerinde eksiklik olan şirketler çıkartılarak yatay kesit birim sayısı 105’e düşürülmüştür. Analiz 1994-2002 yılları arasındaki finansal rasyoları içeren bir veritabanıyla yapılmasına rağmen, 1994 yılındaki bazı trend ölçen rasyoların hesaplanması için 1993 yılı verileri de gerekmiştir. Ancak, İMKB bilanço ve gelir tablolarını bir önceki dönemle karşılaştırmalı olarak yayımladığından, 1993 yılında İMKB kotunda mevcut olmayan bazı firmalar da analize dahil edilebilmiştir.

3.1.1.1 Aday Değişkenlerin Seçilmesi

Bir ödeyememe riski modelinin oluşturulması için yapılması gereken ilk şey, aday değişkenlerin incelenip nihai modelde kullanılacak olanların seçilmesidir. Değişken seçim stratejisi aşağıda tanımlanmıştır.

İlk adım olarak, mevcut veri setinden elde edilebilecek tüm değişkenler tanımlanır ve hesaplanır. Bu aşamada literatürde belirtilen bazı değişkenler, ya veri eksikliği ya da yorumlama problemleri nedeniyle elenecektir. Veri eksikliği problemine örnek olarak, Crouhy, Galai ve Mark (2001)'de belirtilen, "Net Satışlar / Çalışan Sayısı" rasyosu verilebilir. Bunun nedeni ise, birçok veri setinde çalışan sayısı bilgisinin mevcut olmamasıdır. Yorumlama sorununa örnek olarak ise "Net Kar / Öz Sermaye" rasyosu verilebilir. Genellikle, bu rasyo büyüdükçe ödeyememe olasılığının düştüğü varsayılır. Ancak, büyük bir negatif net kar ve çok küçük bir negatif öz sermaye bu rasyonun oldukça büyük pozitif bir sayı oluşturmasına ve bu da ödeyememe olasılığının yanlış olarak tahmin edilmesine neden olabilir. Bu tür sorunların ortadan kaldırılması için, paydasının negatif olabileceği bütün rasyolar analiz dışı bırakılmıştır.

İkinci adım olarak, tüm rasyolar kredi riski faktörlerini temsil eden kategorilere ayrılır. İncelenen kredi riski faktörleri şunlardır:

- **Kaldıraç:** Firma riskinin önemli ölçülerinden biridir. Firma varlıklarındaki borç oranını ölçen rasyolar ödeyememeyle pozitif bir ilişkiye, öz sermaye rasyosunu ölçenler ise negatif bir ilişkiye sahiptir. Kaldıraç arttıkça firmanın tersi şoklara dayanma gücü azalır.
- **Borç Karşılama:** Borç karşılama (debt coverage), ya vergi ve faiz öncesi kazançların faiz harcamalarına oranını ya da nakit akışının yükümlülüklerle oranını ölçer. Burada yükümlülüklerden müşteri avansları çıkarılmalıdır. Çünkü bazı sektörler için avanslar firmaların finansmanı için oldukça önemli bir rol oynar.
- **Likidite:** Likidite, birçok kredi kararında kullanılan oldukça yaygın bir değişkendir ve çok sayıda rasyo ile ölçülebilir. Bunlardan en popüler olanı, dönen varlıkların kısa vadeli borçlara oranı olarak hesaplanan cari orandır. Genel hipotez, "daha yüksek bir likidite, yani daha fazla nakit ve diğer likit pozisyonlar veya daha düşük kısa vadeli borçlar, daha düşük bir ödeyememe olasılığı anlamına gelir" şeklindedir. Ancak, varlıklar ve yükümlülükler yerine satışlarla ölçülen likidite rasyoları için başka bir etki de hesaba katılmalıdır. Bu rasyolardaki bir artışın ödeyememe

olasılığına etkisi belirsizdir. Örneğin büyük bir “Çalışma Sermayesi / Net Satışlar” rasyosu hem yüksek likidite hem de düşük satışlar nedeniyle elde edilebilir.

- **Faaliyet:** Faaliyet rasyoları, diğer rasyolara nazaran kredi riskine ilişkin daha az bilgi içermesine rağmen önemli ipuçları verebilir. Bu rasyolar, ya borçlular hesabı ölçütüyle firma müşterilerinin faturalarını ödeyebilme yeteneğini gösterir ya da alacaklılar hesabı kalemiyle firmanın kendi ödeme alışkanlığını değerlendirir. Payında stokları kullanan faaliyet rasyoları, ödeyememe olasılığıyla pozitif bir ilişkiye sahiptir. Çünkü büyüyen stoklar likiditeyi kötüleştirdiği gibi yüksek depolama maliyetleri yaratır.
- **Devir (Ciro):** Varlık cirosu mevcut sermayenin kullanım etkinliğini yansıtır. Yüksek bir “Satışlar / Varlıklar” rasyosu düşük yatırımlarla yüksek getiriler elde etmenin önkoşuludur. Bu, firmanın likiditesini pozitif etkiler ve ödeyememe olasılığını düşürür.
- **Karlılık:** Karlılık, karı varlıklara veya satışlara oranlayan çok sayıda rasyo ile açıklanabilir. Daha yüksek bir karlılık oranı firmanın net varlıklarını arttıracığından, şirketlerin kredi değerliliği karlılıkla pozitif bir ilişkiye sahiptir.
- **Büyüklik:** Büyüklik faktörünün göstergesi olarak satışları ve toplam varlıkları birbirinden ayırt etmek oldukça zordur. Her iki kalem de tüketici fiyat endeksine bölünerek enflasyona göre düzenlenir. Genellikle, küçük firmaların yönetsel kabiliyeti daha kötüdür ve özel durum şoklarına maruz kalma olasılıkları daha yüksektir. Bu yüzden, büyük firmalar küçüklere nazaran daha az ödeyememe durumuna düşer.
- **Büyüme Oranı:** Şirketlerin büyüme oranları ve ödeyememe oranları arasındaki ilişki diğer rasyolardaki kadar basit değildir. Bunun nedeni, firmalar için önce büyüyüp sonra küçülmenin daha elverişli olmasının yanında, hızlı büyümeyle birlikte iyileşmesi gereken yönetim yeteneğinin, özellikle küçük firmalarda, karşılanamamasıdır. Ayrıca, bu çabuk büyüme genellikle elde edilen karlarla değil de alınan kredilerle finanse edildiğinden riskler daha da artar.
- **Kaldıraç Değişimi:** Borç verenler, genellikle, firmanın nerede olduğuyula değil nereye gittiğiyle ilgilenir. Bu sebeple sık sık trend analizi yapılır. En önemli trend değişkenleri, karlardaki değişim ve borçlardaki değişimdir. Ancak, daha önce

yapılan çalışmalar rasyo seviyelerinin büyüme oranlarına nazaran, iyi ve kötü firmalar arasındaki ayırımı daha iyi yaptığını bulmuştur.

Tablo 12’de bu çalışmada incelenen bütün finansal rasyolar kredi riski faktörlerine göre listelenmiştir. Ayrıca, dördüncü kolonda, finansal rasyo ve ödeyememe olasılığı arasındaki beklenen ilişki “+” veya “-” işaretleriyle gösterilmiştir. “+” işareti, rasyodaki bir artışın ödeyememe olasılığında bir artışa, “-” işareti, rasyodaki bir artışın ödeyememe olasılığında bir azalmaya neden olacağını sembolize etmektedir.

Tablo 12 – Aday Finansal Rasyolar

Rasyo No	Finansal Rasyo	Kredi Risk Faktörü	Hipotez
R2	Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Borçlar	Kaldıraç	+
R5	Kısa Vadeli Finansal Borçlar / Kısa Vadeli Borçlar	Kaldıraç	+
R12	Toplam Banka Borcu / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	+
R14	Öz Sermaye / Toplam Borçlar	Kaldıraç	-
R17	Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	+
R30	Toplam Finansal Borçlar / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	+
R43	(Hazır Değerler + Menkul Kıymetler + Finansal Duran Varlıklar) / Toplam Borçlar	Kaldıraç	-
R44	Uzun Vadeli Borçlar / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	-/+
R42	Hazır Değerler / (Toplam Borçlar – Toplam Avanslar)	Borç Karşılama	-
R3	Menkul Kıymetler / Kısa Vadeli Finansal Borçlar	Likidite	-
R4	Dönen Varlıklar / Toplam Varlıklar	Likidite	-
R8	Finansal Duran Varlıklar / Toplam Duran Varlıklar	Likidite	-
R11	(Dönen Varlıklar – Stoklar) / Kısa Vadeli Borçlar	Likidite	-
R13	Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar	Likidite	-
R16	Menkul Kıymetler / Toplam Borçlar	Likidite	-
R18	Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar	Likidite	+
R22	Kısa Vadeli Finansal Borçlar / Dönen Varlıklar	Likidite	+
R23	Dönen Varlıklar / Toplam Borçlar	Likidite	-
R24	Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Varlıklar	Likidite	+
R25	Hazır Değerler / Toplam Varlıklar	Likidite	-
R26	Çalışma Sermayesi / Net Satışlar	Likidite	-/+

R27	Hazır Değerler / Net Satışlar	Likidite	-/+
R28	Dönen Varlıklar / Net Satışlar	Likidite	-/+
R29	Hazır Değerler / Kısa Vadeli Borçlar	Likidite	-
R31	Kısa Vadeli Banka Borcu / Hazır Değerler	Likidite	+
R35	(Hazır Değerler + Menkul Kıymetler) / Kısa Vadeli Borçlar	Likidite	-
R1	Toplam Alacaklar / Net Satışlar	Faaliyet	+
R7	Toplam Ticari Borçlar / Net Satışlar	Faaliyet	+
R32	Stoklar / Net Satışlar	Faaliyet	+
R41	Kısa Vadeli Ticari Alacaklar / Net Satışlar	Faaliyet	-/+
R9	Net Satışlar / Toplam Varlıklar	Devir	-
R40	Faaliyet Karı / Toplam Varlıklar	Devir	-
R10	Faaliyet Karı / Net Satışlar	Karlılık	-
R15	Dönem Karı / Toplam Varlıklar	Karlılık	-
R19	Net Kar / Toplam Varlıklar	Karlılık	-
R20	Faaliyet Karı / Toplam Borçlar	Karlılık	-
R33	Dönem Karı / Net Satışlar	Karlılık	-
R34	Net Kar / Net Satışlar	Karlılık	-
R6	Yedekler / Toplam Varlıklar	Büyükölük	-
R37	$\ln(\text{Toplam Varlıklar} / \text{Tüketici Fiyat Endeksi})$	Büyükölük	-
R38	$\ln(\text{Net Satışlar} / \text{Tüketici Fiyat Endeksi})$	Büyükölük	-
R21	$(\text{Net Kar} - \text{Bir Önceki Dönem Net Kar}) / (\text{Net Kar} + \text{Bir Önceki Dönem Net Kar})$	Büyüme Oranı	-/+
R36	Net Satışlar / Bir Önceki Dönem Net Satışlar	Büyüme Oranı	-/+
R39	$(\text{Toplam Borçlar} / \text{Toplam Varlıklar}) / (\text{Bir Önceki Dönem} (\text{Toplam Borçlar} / \text{Toplam Varlıklar}))$	Kaldıraç Değişimi	+

R3 (Menkul Kıymetler / Kısa Vadeli Finansal Borçlar) değişkeni veritabanında yer alan bazı firmalar için “sayı / sıfır” belirsizliği yarattığından analiz dışı bırakılmıştır. Geriye kalan değişkenlerin, 105 şirketin 9 yıllık verilerinin yer aldığı veritabanına göre, STATA 8.0 programıyla elde edilen istatistik özeti Tablo 13’te gösterilmiştir.

Tablo 13 – Değişkenlerin İstatistik Özeti

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
r1	945	.3066138	.3931834	0	5.38
r2	945	.7595556	.1677115	.14	1
r4	945	.587746	.198993	.01	.96
r5	945	.3017143	.260399	0	.92
r6	945	.0597778	.0663457	0	.71
r7	945	.2119048	.3016455	.01	4.76
r8	945	.1493439	.2287526	0	1
r9	945	1.279058	.9499229	.02	8.69
r10	945	.3391111	2.085429	-5.39	32.38
r11	945	1.342868	1.272641	.04	19.26
r12	945	.1843175	.2142819	0	2.2
r13	945	.1866032	.2281581	-2.55	.81
r14	945	1.642741	2.897614	-.65	38.54
r15	945	.1158307	.2056016	-1.87	.82
r16	945	.1600952	.4574891	0	5.33
r17	945	.5378836	.26694	.03	2.88
r18	945	.8402011	1.260822	.05	23.38
r19	945	.0719577	.1702331	-1.87	.56
r20	945	.4392593	.7794299	-.92	8.52
r21	945	.1126561	.5679819	-1	1
r22	945	.3179683	.8920828	0	18.51
r23	945	1.367037	1.118395	.04	17.62
r24	945	.4010688	.2148867	.02	2.7
r25	945	.0703492	.1050473	0	.74
r26	945	.4659894	3.31395	-7.71	48.93
r27	945	.3019048	2.639639	0	40.9
r28	945	.9708466	3.791372	.07	57.19
r29	945	.2824868	.7625433	0	14.71
r30	945	.2191323	.2302014	0	2.2
r31	945	51.11904	390.7312	0	7800.2
r32	945	.1512804	.1168058	0	.88

r33	945	.3256825	2.083247	-5.7	32.4
r34	945	.2348571	1.590164	-5.7	22.29
r35	945	.490254	1.097506	0	18.52
r36	945	1.789852	.5573383	.21	6.74

r37	945	9.706857	1.270906	5.76	13.34
r38	945	9.70491	1.468204	4.91	14.14
r39	945	1.045016	.3049354	.15	4.28
r40	945	.1225926	.1947259	-1.36	.84
r41	945	.2173016	.1762234	0	2.36

r42	945	.2258519	.6823505	0	13.46
r43	945	.7949841	2.466631	0	29.32
r44	945	.1368042	.1513189	0	2.18

3.1.2 Ekonometrik Metodoloji

Ödeyememe riski skorlama modellerinin elde edilmesinde, finansal rasyolarla birlikte faktör analizi, panel veri lineer regresyon ve panel veri probit yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu modeller, STATA 8.0 istatistik programı ile çözülmüştür.

3.1.2.1 Faktör Analizi

Faktör analizi, değişkenler arasındaki korelasyonların, değişkenlerin gözlenemeyen ortak faktörleri paylaşımlarından kaynaklandığı varsayımına dayanmaktadır. Her bir rasgele değişken, ortak faktörlerin doğrusal kombinasyonu cinsinden ifade edilebilir.

Modelde üç ayrı değişken kümesi bulunmaktadır. μ ($p \times 1$) ortalama vektörü, Σ ($p \times p$) kovaryans matrisi olmak üzere birinci küme, (p) sayıdaki, X_1, X_2, \dots, X_p , orijinal rasgele değişkenler kümesi, ikinci küme, $r \leq p$ olmak üzere, (r) sayıdaki ortak faktörler, F_1, F_2, \dots, F_r , kümesi olmaktadır. Son değişken kümesi ise, hata terimlerini ifade eden (p) sayıda tek (unique) faktörler, U_1, U_2, \dots, U_p , kümesidir. Buna göre matris notasyonu ile faktör modeli,

$$(x - \mu) = Af + u$$

şeklindedir.⁴¹

3.1.2.2 Panel Veri Analizi

Ekonometrik analizlerde genellikle yatay kesit veya zaman serisi verilerinden yararlanır. Ancak mikro düzeydeki değişkenler için yapılan analizlerde belirli bir zaman derinliğinin ötesine geçmek kolay olmamaktadır. Çünkü bu tür değişkenlerde 10–12 yıldan daha uzun bir gözlem serisine nadiren rastlanmaktadır. Çok sayıda değişkenin değerlendirildiği modellerde serbestlik derecesi önemli bir unsur olduğu için yatay kesit gözlem sayısı arttırılmakta, ancak bu da başka sakıncalar doğurabilmektedir. Yatay kesit örnek sayısının arttırılması, gözlenen örneklerin birbirinden fazlasıyla farklılaşmasına ve yapısal olarak çok farklı özellikler gösteren birimlerin aynı modelde, aynı değişkenleri temsil eden gözlemler olarak değerlendirilmesine neden olabilmektedir. Öte yandan yatay kesit veri kullanılmasına karar verildiğinde zamanın incelenen konu üzerindeki etkisi tamamen yok sayılmış olmaktadır. Bu nedenle, yatay kesit ve zaman serilerinin bir arada kullanıldığı “panel veri” tekniklerine başvurulmaktadır. Panel veri yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı gibi, hem yatay kesit birimlerine göre, hem de zamana göre değişim gösteren, dolayısıyla çok sayıda birimi ve birden fazla gözlem dönemini aynı anda içeren veri türüdür.⁴²

Basit bir panel veri modeli,

$$y_{it} = x_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

şeklinde ifade edilir. Burada; y_i bağımlı değişken, x_i bağımsız değişken, β eğim katsayısı ve ε_i hata terimidir.

⁴¹ ÖZDİNÇ, Özer, a.g.e., s.58.

⁴² SUNAL, Seçkin, “500 Büyük Sanayi Kuruluşunun Panel Veri Yöntemiyle Analizi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2003, s.3.

Panel veri analizi, birimler arasındaki gözlem dönemlerinde parametre homojenliğinin kabulü ilkesine dayanır. Böylece, yalnızca yatay kesit ya da yalnızca zaman serisiyle tespit edilemeyecek dinamikler panel veri yöntemiyle tespit edilebilmektedir.

En basit ve en temel panel veri modeli olan (3.1) no'lu ifadeye dahil edilen açıklayıcı değişkenler kümesi, bağımlı değişken üzerinde etkili olan tüm faktörleri kapsamıyor olabilir. Bu durum, parametre tahminlerinin sapmalı çıkmasına, dolayısıyla analizin yanlış sonuçlar vermesine neden olacaktır. Öte yandan, özellikle yatay kesit birimleri söz konusu olduğunda, bağımlı değişkene etkiyen tüm faktörlerin tespit edilip gözlenmesi neredeyse olanaksızdır. Örneğin, firmalar üzerine yapılan bir panel veri analizinde, herhangi bir firmanın sektördeki diğer firmalarla dostluk ve işbirliği düzeyi veya firma yöneticilerinin becerileri gözlenebilir olmaktan uzaktır. Fakat bu değişkenler, biz onları gözlesek de gözlemesek de bütün gözlem dönemleri boyunca modele etki etmeyi sürdürmektedir. Aynı durum gözlem dönemleri (zaman) için de geçerlidir. Belirli bir döneme ait iktisadi iyimserlik veya kötümserlik tüm yatay kesit birimlerinde var olabilir ve bu durum ekonomiyi etkileyebilir; fakat gözlenemez. Bu tür gözlenemeyen ya da ihmal edilen değişkenlerin tek tek ele alındığında istatistiksel olarak anlamsız fakat tümü bir arada ele alındığında anlamlı olduğu kabul edilir.

Gözlenemediği veya ihmal edildiği için modele dahil edilemeyen değişkenlerin etkilerini tespit edebilmek için farklı varsayımlar altında farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bunlar “rassal etkiler modeli” (random effects model) ve “sabit etkiler modeli”dir (fixed effects model).

(3.1) no'lu ifade, hata terimi iki alt terime ayrılırsa:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \alpha_i + \eta_{it} \quad (3.2)$$

olur.

(3.1) no'lu denklemdeki ε_{it} yerine modele eklenen α_i ve η_{it} terimleri, hata terimlerinin birimlere göre değişen kısmıyla stokastik olan kısmıdır. Dolayısıyla α_i 'ye birim etkisi adı verilir. α_i yatay kesit birimlerine göre değişken fakat zamana göre sabittir. Buna karşılık η_{it} hata teriminin stokastik kısmını oluşturur ve rassal bir dağılım gösterir. Dolayısıyla hem yatay kesit birimlerine, hem de zamana göre değişebilir. Rassal etkili modelde sabit etkili modelin birbirinden ayrıldığı nokta, hata teriminin α_i bileşeniyle ilgili varsayımlarıdır. Rassal etkiler modelinde α_i 'nin açıklayıcı değişkenler kümesinden (x_{it}) bağımsız (kovaryansları sıfıra eşit) olduğu varsayılırken, sabit etkiler modelinde α_i ve x_{it} arasında bir korelasyon olduğu kabul edilir.

3.1.2.3 Panel Veri Probit Analizi

Panel veri probit modelde lineer fonksiyon formu,

$$y_{it}^* = x_{it}\beta + u_{it} \quad (3.3)$$

şeklindedir. Burada; x_i açıklayıcı değişkenlerin $k \times 1$ vektörü, β bilinmeyen katsayıların $k \times 1$ vektörü, u_i hata terimi ve $u_{it} = (u_{i1}, \dots, u_{ik})$ hata teriminin $k \times 1$ vektörü, y_i^* i'nin algılanmış faydasının tanımlaması ve $y_{it} = 1$ ($y_{it}^* \geq 0$), $P_\tau(y_i = 1) = P_\tau(y_i^* > 0) = P_\tau(u_i > -x_i\beta)$ 'dir.

Binary probit tahmini;

$$F(x_i'\beta) = \Phi(x_i'\beta) = \int_{-\infty}^{x_i'\beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{v^2}{2}} dv \text{ şeklindedir.}$$

$F(x_i'\beta)$ değeri 0 ve 1 arasında sınırlanır. Model hata teriminin bağımsızlığını ve bireysel heterojenliğini varsayar. Bu heterojenliğin hesaplanması için modele α_i dahil edilir.

$y_{it}^* = x_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$, $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$; $y_{it} = 1$ ($y_{it}^* \geq 0$), α_i bireysel spesifik etki, ε_{it} panel probit modelin rassal hata terimidir.

a_i ve ε_{it} 'nin sıfır ortalama ve σ_a^2 ve σ_ε^2 varyans ile bağımsız ve normal dağıldığı varsayılır.

3.2 AMPİRİK SONUÇLAR

3.2.1 Faktör Analizi Sonuçları

Faktör analizinin amacı, değişkenler arasındaki kovaryans ilişkisinin elde edilip, bu ilişkiye göre değişkenlerin gruplandırılmasıdır. Faktör analizi sonuçları Tablo 14'te, bu analiz sonuçlarına göre değişkenlerin gruplara dağılımı ise Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 14 – Faktör Analizi Sonuçları

Değişken	Faktör Yükleri					
	1	2	3	4	5	6
r1	-0.03097	0.35093	-0.34244	0.07119	-0.29131	0.40835
r2	0.19550	-0.05516	-0.05495	0.74949	0.32473	0.24800
r4	0.09219	-0.25585	0.67782	0.37603	-0.14222	0.43659
r5	-0.45567	0.38292	0.09615	0.08118	-0.03146	0.15085
r6	0.42437	0.03357	0.02555	-0.00702	-0.02539	-0.01425
r7	-0.13764	0.39401	-0.37453	0.21962	-0.03580	-0.08073
r8	0.39086	0.35028	-0.32210	0.01631	0.10684	0.11188
r9	-0.07973	-0.37331	0.40449	0.01341	0.31820	0.06064
r10	0.78385	0.42766	0.17772	0.14951	0.02222	-0.20029
r11	0.81869	0.14776	-0.06748	-0.24412	-0.09092	0.31276
r12	-0.53235	0.58887	0.25829	-0.21118	-0.00498	0.23374
r13	0.59317	-0.55947	0.23304	-0.07693	-0.34210	0.06964
r14	0.64824	0.13401	-0.57406	-0.12836	0.01997	0.23804
r15	0.60719	-0.65809	0.07544	0.05911	0.10368	0.02763
r16	0.65610	0.14560	-0.19815	-0.09460	0.04732	0.24106
r17	-0.65237	0.47066	0.41984	-0.03390	0.04120	0.21243
r18	-0.33344	0.45301	-0.27136	0.08709	0.57720	-0.20319
r19	0.60724	-0.64829	0.03270	0.04370	0.06613	0.01222
r20	0.84833	-0.04325	-0.16735	-0.04868	0.14634	0.16526
r21	0.24851	-0.30348	0.04341	0.01024	0.13166	0.07471
r22	-0.29421	0.44934	-0.18937	0.09287	0.56963	-0.08265
r23	0.86440	0.08468	-0.06570	-0.01794	-0.04946	0.31426

r24	-0.54468	0.35701	0.38149	0.43027	0.23152	0.33024
r25	0.48561	0.02864	0.39419	-0.11666	0.13606	-0.07162
r26	0.76890	0.44185	0.31414	0.09052	-0.08882	-0.16555
r27	0.68917	0.49386	0.34560	0.11539	-0.02313	-0.26208
r28	0.72188	0.53564	0.26043	0.13710	-0.06245	-0.17907
r29	0.74747	0.30195	0.21694	-0.18991	0.04265	-0.01160
r30	-0.56182	0.60217	0.25532	-0.24254	0.00179	0.20747
r31	-0.16029	0.25945	0.00353	0.06872	0.19905	0.14981
r32	-0.26089	0.03313	-0.00058	0.25212	-0.37311	-0.04959
r33	0.79391	0.40816	0.18425	0.14317	0.02015	-0.19590
r34	0.80816	0.38473	0.14984	0.13087	0.03230	-0.16447
r35	0.82640	0.26439	0.05478	-0.21700	0.03668	0.10486
r36	0.12727	-0.20041	0.02441	-0.01788	0.19426	0.03066
r37	0.05575	-0.05780	0.10897	-0.50220	0.43178	0.18447
r38	-0.18076	-0.39286	0.38388	-0.41139	0.45588	0.19103
r39	-0.16515	0.29621	-0.02745	-0.00725	0.03255	-0.06548
r40	0.58035	-0.58237	0.05501	0.09149	0.20002	0.04451
r41	-0.14063	0.22793	0.05986	0.17873	-0.32203	0.38488
r42	0.77098	0.32056	0.21241	-0.10113	0.06121	0.00297
r43	0.66022	0.29895	-0.44494	-0.13813	0.07917	0.30519
r44	-0.37853	0.32339	0.19966	-0.67191	-0.25761	-0.09557

Tablo 15 – Faktör Analizi Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Gruplara Dağılımı

1	2	3	4	5	6
R6	R5	R4	R2	R18	R1
R10	R8	R7	R24	R22	R41
R11	R12	R9	R37	R32	
R16	R13	R14	R44	R36	
R17	R15	R25		R38	
R20	R19	R43			
R23	R21				
R26	R30				
R27	R31				
R28	R39				
R29	R40				
R33					
R34					
R35					
R42					

3.2.2 Panel Veri Lineer Regresyon Analizi Sonuçları

R17 (Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar) ve R24 (Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Varlıklar) rasyoları ödeyememe riskinin belirlenmesinde en önemli değişkenler arasında yer almaktadır. Bu iki değişkenin diğer değişkenlerle olan ilişkisinin ortaya çıkarılması için panel veri lineer regresyon analizi uygulanmıştır. R17 değişkeni bağımlı değişken alınarak elde edilen sonuçlar Tablo 16'da, R24 değişkeni bağımlı değişken alınarak elde edilen sonuçlar ise Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 16 – Panel Veri Lineer Regresyon Analizi Sonuçları 1

Group variable (i): firma	Number of obs	=	945		
	Number of groups	=	105		
R-sq: within	=	0.3979	Obs per group: min	=	9
between	=	0.5013	avg	=	9.0
overall	=	0.4550	max	=	9
corr(u_i, X)	=	0 (assumed)	Wald chi2(11)	=	646.81
			Prob > chi2	=	0.0000

r17	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]

r6	-.5433026	.0995289	-5.46	0.000	-.7383757 -.3482295
r10	.3995285	.045615	8.76	0.000	.3101247 .4889322
r11	.0663649	.0192001	3.46	0.001	.0287334 .1039965
r16	.1908437	.0377094	5.06	0.000	.1169346 .2647527
r20	-.0955725	.0166255	-5.75	0.000	-.128158 -.0629871
r23	-.1274292	.0225778	-5.64	0.000	-.1716808 -.0831776
r26	-.0546811	.0118596	-4.61	0.000	-.0779255 -.0314368
r28	.0728601	.0105905	6.88	0.000	.0521031 .0936171
r33	-.4574849	.0452538	-10.11	0.000	-.5461808 -.368789
r35	-.1072961	.030173	-3.56	0.000	-.1664341 -.0481581
r42	.1982583	.0352497	5.62	0.000	.12917 .2673465
_cons	.6429506	.0193718	33.19	0.000	.6049826 .6809185

sigma_u	.13242596				

sigma_e	.1339483	
rho	.49428515	(fraction of variance due to u_i)

Tablo 17 – Panel Veri Lineer Regresyon Analizi Sonuçları 2

Group variable (i): firma		Number of obs	=	945
		Number of groups	=	105
R-sq: within	= 0.5229	Obs per group: min	=	9
between	= 0.6108	avg	=	9.0
overall	= 0.5703	max	=	9
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(11)	=	1067.83
		Prob > chi2	=	0.0000

r24	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
r1	.0422254	.0129381	3.26	0.001	.0168672 .0675835
r2	.9786333	.0495803	19.74	0.000	.8814576 1.075809
r6	-.2555869	.0730738	-3.50	0.000	-.3988089 -.1123649
r10	.3185949	.0312869	10.18	0.000	.2572736 .3799162
r11	.0427946	.0118541	3.61	0.000	.019561 .0660283
r16	.0503411	.0141326	3.56	0.000	.0226417 .0780405
r20	-.1195595	.0108575	-11.01	0.000	-.1408398 -.0982792
r23	-.0857067	.014489	-5.92	0.000	-.1141045 -.0573089
r33	-.3248819	.0311767	-10.42	0.000	-.385987 -.2637767
r42	.0717381	.0105372	6.81	0.000	.0510855 .0923906
r44	.3861213	.0486728	7.93	0.000	.2907244 .4815181
_cons	-.3070271	.0441213	-6.96	0.000	-.3935032 -.220551

sigma_u	.09096555	
sigma_e	.10078179	
rho	.44894021	(fraction of variance due to u_i)

3.2.3 Panel Veri Probit Analizi Sonuçları

Panel veri probit analizi ödeyememe riskine ilişkin skor fonksiyonlarının elde edilmesi için kullanılmıştır. Bu amaçla çok sayıda fonksiyon denenmiş fakat sadece istatistiki ve iktisadi olarak en anlamlı sonuçlar veren skor fonksiyonları aşağıda verilmiştir.

3.2.3.1 Skor Fonksiyonu 1

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R11 değişkenine “0.83”ten küçük olduğu değerler için “1”, büyük ve eşit olduğu değerler için “0” atanarak “probr11” değişkeni oluşturulmuş ve ardından “probr11” bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 18’de görülmektedir. Log likelihood = -288.87019, Wald chi2 = 116.99 ve Prob > chi2 = 0.0000’dır.

Tablo 18 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 1

Log likelihood = -288.87019		Wald chi2(6) = 116.99				
		Prob > chi2 = 0.0000				

probr11	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

r7	3.68917	.7965001	4.63	0.000	2.128059	5.250281
r16	-3.928085	1.16861	-3.36	0.001	-6.218519	-1.637651
r19	-2.138394	.8799841	-2.43	0.015	-3.863131	-.4136568
r22	4.184386	.6126525	6.83	0.000	2.98361	5.385163
r37	-.2494387	.0990093	-2.52	0.012	-.4434933	-.055384
r42	-3.660586	.9035481	-4.05	0.000	-5.431508	-1.889664
_cons	.0166358	.9111401	0.02	0.985	-1.769166	1.802438

/lnsig2u	.8677664	.2728965			.332899	1.402634

sigma_u	1.543239	.2105722			1.181104	2.016406
rho	.7042807	.056836			.5824646	.8026015

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =				155.38 Prob >= chibar2 = 0.000		

Tablo 18'e göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor1} = 0.017 + 3.69R7 - 3.93R16 - 2.14R19 + 4.18R22 - 0.25R37 - 3.66R42$$

3.2.3.2 Skor Fonksiyonu 2

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R12 değişkenine "0.3"ten küçük olduğu değerler için "0", büyük ve eşit olduğu değerler için "1" atanarak "probr12" değişkeni oluşturulmuş ve ardından "probr12" bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 19'da görülmektedir. Log likelihood = -222.16123, Wald chi2 = 104.79 ve Prob > chi2 = 0.0000'dır.

Tablo 19 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 2

				Wald chi2(9)	= 104.79	
Log likelihood = -222.16123				Prob > chi2	= 0.0000	
probr12	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
r9	-.6428372	.1842229	-3.49	0.000	-1.003907	-.281767
r14	-3.297214	.3816404	-8.64	0.000	-4.045215	-2.549212
r21	.3188806	.1468229	2.17	0.030	.031113	.6066481
r22	.7181218	.144793	4.96	0.000	.4343326	1.001911
r26	1.239091	.2429012	5.10	0.000	.7630134	1.715169
r33	-1.731901	.6006266	-2.88	0.004	-2.909108	-.5546945
r36	.3538519	.1809657	1.96	0.051	-.0008343	.7085381
r39	.7105693	.4345957	1.64	0.102	-.1412227	1.562361
r44	2.236455	.944673	2.37	0.018	.3849296	4.08798
_cons	-.2175002	.6756433	-0.32	0.748	-1.541737	1.106736
/lnsig2u	.552876	.2940647			-.0234802	1.129232
sigma_u	1.318425	.1938512			.9883285	1.758772
rho	.6348026	.0681725			.4941302	.7556972
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =				107.12	Prob >= chibar2 = 0.000	

Tablo 19'a göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor2} = -0.22 - 0.64R9 - 3.3R14 + 0.32R21 + 0.72R22 + 1.24R26 - 1.73R33 + 0.35R36 + 0.71R39 + 2.24R44$$

3.2.3.3 Skor Fonksiyonu 3

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R17 değişkenine "0.64"den küçük olduğu değerler için "0", büyük ve eşit olduğu değerler için "1" atanarak "probr17" değişkeni oluşturulmuş ve ardından "probr17" bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 20'de görülmektedir. Log likelihood = -308.03662, Wald chi2 = 99.25 ve Prob > chi2 = 0.0000'dır.

Tablo 20 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 3

Log likelihood = -308.03662		Wald chi2(8) = 99.25				
		Prob > chi2 = 0.0000				

probr17	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

r1	1.398917	.441261	3.17	0.002	.5340615	2.263773
r6	-2.390615	1.399472	-1.71	0.088	-5.13353	.3522988
r9	.2270181	.1175236	1.93	0.053	-.0033239	.45736
r21	.2920842	.1492377	1.96	0.050	-.0004163	.5845847
r22	.2722866	.1243935	2.19	0.029	.0284798	.5160934
r33	-5.27853	.8343732	-6.33	0.000	-6.913872	-3.643189
r39	1.510212	.3718116	4.06	0.000	.7814743	2.238949
r44	7.434928	.9885528	7.52	0.000	5.4974	9.372456
_cons	-4.122814	.6270568	-6.57	0.000	-5.351822	-2.893805

/lnsig2u	1.145899	.2152597			.7239976	1.5678

sigma_u	1.77349	.1908805			1.436197	2.189997
rho	.758761	.0394017			.6734867	.8274698

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =				227.09 Prob >= chibar2 = 0.000		

Tablo 20'ye göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor3} = -4.12 + 1.4R1 - 2.39R6 + 0.23R9 + 0.29R21 + 0.27R22 - 5.28R33 + 1.51R39 + 7.43R44$$

3.2.3.4 Skor Fonksiyonu 4

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R18 değişkenine "0.92"den küçük olduğu değerler için "0", büyük ve eşit olduğu değerler için "1" atanarak "probr18" değişkeni oluşturulmuş ve ardından "probr18" bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 21'de görülmektedir. Log likelihood = -153.95014, Wald chi2 = 71.72 ve Prob > chi2 = 0.0000'dır.

Tablo 21 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 4

Log likelihood = -153.95014		Wald chi2(5) = 71.72			
		Prob > chi2 = 0.0000			
probr18	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
r4	-3.242174	.7943616	-4.08	0.000	-4.799094 -1.685254
r7	2.48031	.7502928	3.31	0.001	1.009763 3.950857
r11	-5.361748	.7426161	-7.22	0.000	-6.817249 -3.906247
r30	4.136872	.8571856	4.83	0.000	2.456819 5.816925
r40	-3.034349	1.064837	-2.85	0.004	-5.121392 -.9473058
_cons	3.438393	.6912098	4.97	0.000	2.083647 4.79314
/lnsig2u	.0821482	.407091			-.7157354 .8800319
sigma_u	1.041929	.21208			.6991656 1.552732
rho	.5205255	.1016012			.3283328 .7068288
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =		33.32 Prob >= chibar2 = 0.000			

Tablo 21'e göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor4} = 3.44 - 3.24R4 + 2.48R7 - 5.36R11 + 4.14R30 - 3.03R40$$

3.2.3.5 Skor Fonksiyonu 5

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R19 değişkenine “0.03”ten küçük olduğu değerler için “0”, büyük ve eşit olduğu değerler için “1” atanarak “probr19” değişkeni oluşturulmuş ve ardından “probr19” bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 22’de görülmektedir. Log likelihood = -307.7173, Wald chi2 = 207.16 ve Prob > chi2 = 0.0000’dır.

Tablo 22 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 5

		Wald chi2(9) = 207.16		Prob > chi2 = 0.0000	
Log likelihood = -307.7173					
probr19	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
r6	-2.527262	1.233682	-2.05	0.041	-4.945235 - .1092901
r7	1.618882	.5521071	2.93	0.003	.5367716 2.700991
r12	1.372612	.6398942	2.15	0.032	.1184427 2.626782
r16	-2.192909	.8087156	-2.71	0.007	-3.777962 -.6078552
r17	2.192394	.6082409	3.60	0.000	1.000264 3.384524
r18	.1320888	.0855191	1.54	0.122	-.0355256 .2997032
r21	-1.415311	.1272773	-11.12	0.000	-1.66477 -1.165852
r36	-.2746733	.121501	-2.26	0.024	-.512811 -.0365357
r42	-.9305331	.4693345	-1.98	0.047	-1.850412 -.0106544
_cons	-1.457653	.4149093	-3.51	0.000	-2.27086 -.6444457
/lnsig2u	-.4330789	.2904158			-1.002283 .1361257
sigma_u	.8053008	.1169361			.6058386 1.070433
rho	.3933914	.0693033			.2684927 .533979
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =		53.29		Prob >= chibar2 = 0.000	

Tablo 22’ye göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor5} = -1.46 - 2.53R6 + 1.62R7 + 1.37R12 - 2.19R16 + 2.19R17 + 0.13R18 - 1.41R21 - 0.27R36 - 0.93R42$$

3.2.3.6 Skor Fonksiyonu 6

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R24 değişkenine “0.45”den küçük olduğu değerler için “0”, büyük ve eşit olduğu değerler için “1” atanarak “probr24” değişkeni oluşturulmuş ve ardından “probr24” bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 23’te görülmektedir. Log likelihood = -326.26712, Wald chi2 = 129.47 ve Prob > chi2 = 0.0000’dır.

Tablo 23 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 6

Log likelihood = -326.26712		Wald chi2(4) = 129.47				
		Prob > chi2 = 0.0000				

probr24	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

r11	-2.542806	.2713499	-9.37	0.000	-3.074642	-2.01097
r12	1.200777	.3986104	3.01	0.003	.4195151	1.982039
r41	.8868385	.3795645	2.34	0.019	.1429057	1.630771
r43	-.5352164	.2531864	-2.11	0.035	-1.031453	-.0389802
_cons	1.650917	.2925428	5.64	0.000	1.077543	2.22429

/lnsig2u	1.10245	.2095888			.6916631	1.513236

sigma_u	1.735377	.1818578			1.413165	2.131057
rho	.7507188	.0392225			.6663368	.8195403

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =				258.70 Prob >= chibar2 = 0.000		

Tablo 23’e göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor6} = 1.65 - 2.54R11 + 1.2R12 + 0.89R41 - 0.54R43$$

3.2.3.7 Skor Fonksiyonu 7

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R30 değişkenine “0.3”ten küçük olduğu değerler için “0”, büyük ve eşit olduğu değerler için “1” atanarak “probr30” değişkeni oluşturulmuş ve ardından “probr30” bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 24’te görülmektedir. Log likelihood = -120.65411, Wald chi2 = 51.74 ve Prob > chi2 = 0.0000’dır.

Tablo 24 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 7

Log likelihood = -120.65411		Wald chi2(7) = 51.74				
		Prob > chi2 = 0.0000				

probr30	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

r1	2.694137	.6894573	3.91	0.000	1.342826	4.045449
r7	-6.069643	1.092064	-5.56	0.000	-8.210049	-3.929236
r9	-1.330104	.2837883	-4.69	0.000	-1.886319	-.7738897
r12	16.67863	2.496946	6.68	0.000	11.7847	21.57255
r14	-3.534913	.6522205	-5.42	0.000	-4.813241	-2.256584
r18	.6864296	.170247	4.03	0.000	.3527515	1.020108
r23	-1.658279	.6190328	-2.68	0.007	-2.871561	-.4449975
_cons	1.285697	.9191041	1.40	0.162	-.5157138	3.087108

/lnsig2u	.2608214	.4534639			-.6279514	1.149594

sigma_u	1.139296	.2583148			.7305368	1.77677
rho	.5648382	.1114596			.3479752	.7594368

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =		26.54 Prob >= chibar2 = 0.000				

Tablo 24’e göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor7} = 1.29 + 2.69R1 - 6.07R7 - 1.33R9 + 16.68R12 - 3.53R14 + 0.69R18 - 1.66R23$$

3.2.3.8 Skor Fonksiyonu 8

Bu fonksiyonun elde edilmesinde, R39 değişkenine “1”den küçük olduğu değerler için “0”, büyük ve eşit olduğu değerler için “1” atanarak “probr39” değişkeni oluşturulmuş ve ardından “probr39” bağımlı değişken alınarak panel veri probit analizi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 25’de görülmektedir. Log likelihood = -614.59189, Wald chi2 = 67.35 ve Prob > chi2 = 0.0000’dır.

Tablo 25 – Panel Veri Probit Analizi Sonuçları 8

Log likelihood = -614.59189		Wald chi2(4) = 67.35				
		Prob > chi2 = 0.0000				

probr39	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

r12	.6071784	.3463534	1.75	0.080	-.0716618	1.286019
r17	.9564179	.2863638	3.34	0.001	.3951551	1.517681
r19	-1.354911	.392035	-3.46	0.001	-2.123286	-.5865368
r44	-1.361333	.3925105	-3.47	0.001	-2.13064	-.5920266
_cons	-.2657737	.1418119	-1.87	0.061	-.5437199	.0121725

/lnsig2u	-14	141.8502			-292.0213	264.0213

sigma_u	.0009119	.0646753			3.88e-64	2.15e+57
rho	8.32e-07	.000118			1.5e-127	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) =		0.00		Prob >= chibar2 = 1.000		

Tablo 25’e göre elde edilen skor fonksiyonu şöyledir:

$$\text{Skor8} = -0.26 + 0.61R12 + 0.96R17 - 1.35R19 - 1.36R44$$

3.2.4 Tahmin Sonuçları

Modellerin tahmin hatalarının elde edilmesinde, 92’si finansal açıdan başarılı, 21’i finansal açıdan başarısız olan toplam 113 firma kullanılmıştır. 1998-2003 yılları arasında İMKB

Başkanlığı tarafından gözaltına alınan ve/veya kredi borçlarını erteleyen firmalar finansal açıdan başarısız veya iflas etmiş olarak kabul edilmiştir. Bu 113 firmanın 105'i, ayrıca, modellerin elde edildiği örnek veritabanını da oluşturmaktadır. Geriye kalan 8 firma, örnekteki finansal başarısız firmaların sayısını arttırmak için sonradan ilave edilmiştir. Elde edilen skorların istatistik özeti Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26 – Skorların İstatistik Özeti

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
skor1	573	-.4261082	37.64598	-65.66	885.81
skor2	573	-4.116161	11.49175	-94.49	178.97
skor3	573	-2.044276	19.28151	-172.66	367.49
skor4	573	-4.606562	8.016983	-102.95	37.52
skor5	573	-.8416056	3.193227	-23.3	49.24
skor6	573	-1.845201	4.419781	-59.69	4.04
skor7	573	-5.157504	13.53459	-109.56	142.65
skor8	573	.0894241	.4350961	-.66	5.72
skor-ort	573	-2.368447	10.43812	-64.19	208.93
z-skor	573	-2.822792	2.016785	-18.01	9.74
o-skor	573	-3.120646	3.389482	-22.52	35.77

Diğer skorlara uyum sağlaması amacıyla orijinal Z-Skor modelindeki değişkenlerin katsayıları negatif olarak alınmış ve Z-Skor'un hesaplanmasında;

$Z = -1.2R13 - 1.4R6 - 3.3R15 - 0.6R14 - 1.0R9$ fonksiyonu kullanılmıştır. Orijinal modeldeki "Dağıtılmamış Karlar / Toplam Varlıklar" rasyosu yerine, burada R6 (Yedekler / Toplam Varlıklar) rasyosu, "Net Varlıkların Piyasa Değeri / Toplam Borçların Defter Değeri" rasyosu yerine ise R14 (Öz Sermaye / Toplam Borçlar) rasyosu alınmıştır.

O-Skor'un hesaplanmasında ise;

$Z = -1.32 - 0.407R37 + 6.03R17 - 1.43R13 + 0.0757R18 - 2.37R19 - 1.83R20 + 0.285(INTWO) - 1.72(OENEG) - 0.521R21$ fonksiyonu kullanılmıştır.

Skor-Ort fonksiyonu, elde edilen 8 skor fonksiyonun ortalamasıdır.

Elde edilen 8 skor fonksiyonu, Skor-Ort, Z-Skor ve O-Skor modellerinin hata oranları Tablo 27’de, iflas tahmini açısından önemli görülen bazı rasyoların tahmin hatası oranları da Tablo 28’de görülmektedir. Bu sonuçlar, 1998-2003 yılları arasında, iflastan bir yıl önceki hatalı gruplandırmaları göstermektedir. 1. tip hata, gerçekte finansal başarısız firmaların başarılı olarak tahmin edilme yüzdesini, 2. tip hata ise gerçekte finansal başarılı olan firmaların başarısız olarak tahmin edilme yüzdesini göstermektedir. Hata oranları, toplam hatayı minimum yapan kesim noktalarına göre elde edilmiştir.

Tablo 27 – Modellerin Hata Oranları

Modeller	Kesim Noktası	1. Tip Hata (%)	2. Tip Hata (%)	Toplam Hata (%)
Skor1	0.32	19.05	15.22	17.13
Skor2	-0.23	14.29	16.67	15.48
Skor3	-0.67	4.76	27.17	15.97
Skor4	-0.30	23.81	19.93	21.87
Skor5	0.16	14.29	26.45	20.37
Skor6	-0.09	14.29	28.80	21.55
Skor7	-0.68	4.76	32.25	18.50
Skor8	0.19	9.52	33.70	21.61
Skor-Ort	-0.08	14.29	21.38	17.83
Z-Skor	-1.42	14.29	16.49	15.39
O-Skor	-1.39	14.29	24.09	19.19

Tablo 28 – Rasyoların Hata Oranları

Rasyolar	Kesim Noktası	1. Tip Hata (%)	2. Tip Hata (%)	Toplam Hata (%)
R1	0.55	61.90	6.52	34.21
R5	0.395	19.05	40.22	29.63
R11	0.83	23.81	27.72	25.76
R12	0.30	19.05	19.38	19.22
R13	0.075	19.05	24.46	21.75

R17	0.639	9.52	28.08	18.80
R18	0.925	14.29	23.73	19.01
R19	0.028	14.29	35.69	24.99
R22	0.34	19.05	30.80	24.92
R24	0.45	14.29	33.33	23.81
R30	0.30	9.52	27.36	18.44
R35	0.075	23.81	32.43	28.12

Tablo 29’da, modellerin ve rasyoların toplam hata oranlarına göre doğruluk performansı sıralaması gösterilmiştir. Görüldüğü gibi en iyi performansı, 1. tip hatası %14.29, 2. tip hatası %16.49 ve toplam hatası %15.39 olan Z-Skor modeli göstermiştir. Ardından %15.48’lik toplam hata ile Skor2, %15.97’lik toplam hata ile Skor3 ve %17.13’lük toplam hata ile Skor1 modeli gelmektedir. Skor-Ort modeli, kendini oluşturan sekiz skor fonksiyonunun üçünün arkasında, beşinin ise önünde yer almıştır. R30 (Toplam Finansal Borçlar / Toplam Varlıklar) rasyosunun doğruluk derecesi, O-Skor da dahil olmak üzere toplam 6 modeli geride bırakarak altıncı sırada yer almıştır. Ayrıca O-Skor modeli, R17 (Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar) ve R18 (Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar) rasyolarının da gerisinde kalarak onuncu sırayı almıştır.

Tablo 29 – Modellerin ve Rasyoların Doğruluk Performansı Sıralaması

Sıralama	Model veya Rasyo	1. Tip Hata (%)	2. Tip Hata (%)	Toplam Hata (%)
1	Z-Skor	14.29	16.49	15.39
2	Skor2	14.29	16.67	15.48
3	Skor3	4.76	27.17	15.97
4	Skor1	19.05	15.22	17.13
5	Skor-Ort	14.29	21.38	17.83
6	R30	9.52	27.36	18.44
7	Skor7	4.76	32.25	18.50
8	R17	9.52	28.08	18.80

9	R18	14.29	23.73	19.01
10	O-Skor	14.29	24.09	19.19
11	R12	19.05	19.38	19.22
12	Skor5	14.29	26.45	20.37
13	Skor6	14.29	28.80	21.55
14	Skor8	9.52	33.70	21.61
15	R13	19.05	24.46	21.75
16	Skor4	23.81	19.93	21.87
17	R24	14.29	33.33	23.81
18	R22	19.05	30.80	24.92
19	R19	14.29	35.69	24.99
20	R11	23.81	27.72	25.76
21	R35	23.81	32.43	28.12
22	R5	19.05	40.22	29.63
23	R1	61.90	6.52	34.21

Tablo 30'da ödeyememe riskini tek başına en iyi belirleyen değişkenler gösterilmiştir.

Tablo 30 – Tek Başına Belirleyici Değişkenler

Rasyo No	Finansal Rasyo	Kredi Risk Faktörü	Hipotez
R12	Toplam Banka Borcu / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	+
R13	Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar	Likidite	-
R17	Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	+
R18	Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar	Likidite	+
R30	Toplam Finansal Borçlar / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	+

Türkiye’de ödeyememe riskini en iyi belirleyen değişkenleri elde etmek amacıyla, ilk dörde giren modellerin skor fonksiyonlarını yeniden yazalım:

$$\text{Z-Skor} = -1.2R13 - 1.4R6 - 3.3R15 - 0.6R14 - 1.0R9$$

$$\text{Skor2} = -0.22 - 0.64R9 - 3.3R14 + 0.32R21 + 0.72R22 + 1.24R26 - 1.73R33 + 0.35R36 + 0.71R39 + 2.24R44$$

$$\text{Skor3} = -4.12 + 1.4R1 - 2.39R6 + 0.23R9 + 0.29R21 + 0.27R22 - 5.28R33 + 1.51R39 + 7.43R44$$

$$\text{Skor1} = 3.69R7 - 3.93R16 - 2.14R19 + 4.18R22 - 0.25R37 - 3.66R42$$

Tablo 31’de yukarıda verilen modellerde yer alan rasyolar görülmektedir. Bu rasyolar, Türkiye’de ödeyememe riskinin ölçülmesindeki en önemli değişkenler olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle, Z-Skor, Skor2 ve Skor3 modellerinin üçünde birden yer alan R9 (Net Satışlar / Toplam Varlıklar) ve Skor1, Skor2 ve Skor3 modellerinde yer alan R22 (Kısa Vadeli Finansal Borçlar / Dönen Varlıklar) rasyoları, ödeyememe riskinin en belirleyici değişkenleri olarak görülmektedir.

Tablo 31 – En Yüksek Performansa Sahip Modellerde Yer Alan Değişkenler

Rasyo No	Finansal Rasyo	Kredi Risk Faktörü	Yer Aldığı Model(ler)	Hipotez
R1	Toplam Alacaklar / Net Satışlar	Faaliyet	Skor3	+
R6	Yedekler / Toplam Varlıklar	Büyüklik	Z-Skor, Skor3	-
R7	Toplam Ticari Borçlar / Net Satışlar	Faaliyet	Skor1	+
R9	Net Satışlar / Toplam Varlıklar	Devir	Z-Skor, Skor2, Skor3	-
R13	Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar	Likidite	Z-Skor	-
R14	Öz Sermaye / Toplam Borçlar	Kaldıraç	Z-Skor, Skor2	-
R15	Dönem Karı / Toplam Varlıklar	Karlılık	Z-Skor	-
R16	Menkul Kıymetler / Toplam Borçlar	Likidite	Skor1	-

R19	Net Kar / Toplam Varlıklar	Karlılık	Skor1	-
R21	$(\text{Net Kar} - \text{Bir Önceki Dönem Net Kar}) / (\text{Net Kar} + \text{Bir Önceki Dönem Net Kar})$	Büyüme Oranı	Skor2, Skor3	-/+
R22	Kısa Vadeli Finansal Borçlar / Dönen Varlıklar	Likidite	Skor1, Skor2, Skor3	+
R26	Çalışma Sermayesi / Net Satışlar	Likidite	Skor2	-/+
R33	Dönem Karı / Net Satışlar	Karlılık	Skor2, Skor3	-
R36	Net Satışlar / Bir Önceki Dönem Net Satışlar	Büyüme Oranı	Skor2	-/+
R37	$\ln(\text{Toplam Varlıklar} / \text{Tüketici Fiyat Endeksi})$	Büyükük	Skor1	-
R39	$(\text{Toplam Borçlar} / \text{Toplam Varlıklar}) / (\text{Bir Önceki Dönem} (\text{Toplam Borçlar} / \text{Toplam Varlıklar}))$	Kaldıraç Değişimi	Skor2, Skor3	+
R42	Hazır Değerler / (Toplam Borçlar - Toplam Avanslar)	Borç Karşılama	Skor1	-
R44	Uzun Vadeli Borçlar / Toplam Varlıklar	Kaldıraç	Skor2, Skor3	-/+

SONUÇ

Bu çalışmanın konusu, Türkiye’de ödeyememe riskini belirleyen faktörlerin ortaya çıkartılmasıdır. Bu amaçla, İMKB kotundaki finans-dışı sektörlerde yer alan firmaların 1994–2002 yılları arasındaki yıllık bilanço ve gelir tablolarından elde edilen bir veritabanı kullanılarak, faktör analizi, panel veri lineer regresyon ve panel veri probit yöntemleriyle ampirik ödeyememe riski skorlama modelleri elde edilmiştir. Ardından, elde edilen bu skorlama modellerinin 1998-2003 yılları arasındaki tahmin doğruluk performansları, Z-Skor ve O-Skor modelleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, ödeyememe riski açısından önemli görülen bazı rasyoların tahmin doğruluk performansları da bu karşılaştırmaya dahil edilmiştir.

Karşılaştırma sonuçlarına göre, en iyi performansı, 1. tip hatası %14.29, 2. tip hatası %16.49 ve toplam hatası %15.39 olan **Z-Skor** modeli göstermiştir. Ardından %15.48’lik toplam hata ile **Skor2**, %15.97’lik toplam hata ile **Skor3** ve %17.13’lük toplam hata ile **Skor1** modeli gelmektedir. **R30** (Toplam Finansal Borçlar / Toplam Varlıklar) rasyosunun doğruluk derecesi, O-Skor da dahil olmak üzere toplam 6 modeli geride bırakarak altıncı sırada yer almıştır. **O-Skor** modeli ise, **R17** (Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar) ve **R18** (Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar) rasyolarının gerisinde kalarak onuncu sırayı alabilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, Türkiye’de ödeyememe riskinin ölçülmesinde kullanılması tavsiye edilen finansal rasyolar aşağıda verilmiştir:

- **R9 (Net Satışlar / Toplam Varlıklar):** “Devir” kredi riski faktör grubunda yer alan bu rasyo, firma varlıklarının satış yaratma yeteneğini gösterir. Aynı zamanda, rekabetçi koşullardaki yönetim kapasitesinin de bir ölçüsüdür. R9 rasyosu artarken ödeyememe riski azalır.

- **R14 (Öz Sermaye / Toplam Borçlar):** “Kaldıraç” kredi riski faktör grubunda yer alan bu rasyo, bu gruptaki diğer rasyoların aksine, ödeyememe riskiyle negatif bir ilişkiye sahiptir.
- **R17 (Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar):** “Kaldıraç” kredi riski faktör grubunda yer alır ve firma varlıklarındaki borç oranını ölçer. Bu rasyo arttıkça tersi şoklara dayanma gücü azalır, yani ödeyememe riski artar.
- **R18 (Kısa Vadeli Borçlar / Dönen Varlıklar):** “Likidite” kredi riski faktör grubunda yer alan bu rasyo “1 / Cari Oran”a eşittir. Yüksek bir likidite, yani daha fazla nakit ve diğer likit pozisyonlar veya daha düşük kısa vadeli borçlar, daha düşük bir ödeyememe riski anlamına gelir. Bu rasyo, ödeyememe riskiyle pozitif bir ilişki içerisindedir.
- **R22 (Kısa Vadeli Finansal Borçlar / Dönen Varlıklar):** “Likidite” kredi riski faktör grubunda yer alır. Bu rasyo artarken, ödeyememe riski de artar.
- **R30 (Toplam Finansal Borçlar / Toplam Varlıklar):** “Kaldıraç” kredi riski faktör grubunda yer alan bu rasyo, firma varlıklarındaki finansal borçların ölçüsüdür. Yapılan analizlerde, bütün rasyolar arasında ödeyememe riskini en iyi belirleyen rasyo olarak bulunmuştur. Ödeyememe riskiyle pozitif bir ilişkiye sahiptir.
- **R33 (Dönem Karı / Net Satışlar):** “Karlılık” kredi riski faktör grubunda yer alan bu rasyo, satışların kar yaratma yeteneğinin bir göstergesidir. Yüksek bir karlılık oranı net varlıkları arttırdığından, bu rasyo ödeyememe riskiyle negatif ilişkilidir.

EKLER

Ek 1: Model Uygulamasında Kullanılan İMKB'ye Kote Olmuş Firmalar

1	ADANA	36	EDIP	71	MRDIN
2	AFYON	37	EGEEN	72	MRSHL
3	AKALT	38	EGGUB	73	MUTLU
4	AKIPD	39	EGPRO	74	NETAS
5	AKSA	40	EGSER	75	NTHOL
6	ALARK	41	EPLAS	76	NTTUR
7	ALCAR	42	EREGL	77	OKANT
8	ALCTL	43	FENIS	78	OLMKS
9	ALTIN	44	GENTS	79	PARSN
10	ANACM	45	GIMA	80	PETKM
11	ARCLK	46	GOLTS	81	PIMAS
12	ASELS	47	GOODY	82	PINSU
13	ASLAN	48	GORBN	83	PKENT
14	AYGAZ	49	GUBRF	84	PNSUT
15	BAGFS	50	HEKTS	85	POLYL
16	BANVT	51	HURGZ	86	PTOFS
17	BEKO	52	IHLAS	87	RAKSE
18	BOLUC	53	INTEM	88	SABAH
19	BRISA	54	IZMDC	89	SARKY
20	BRSAN	55	IZOCM	90	SIFAS
21	BUCIM	56	KARTN	91	SISE
22	BURCE	57	KCHOL	92	SONME
23	CELHA	58	KENT	93	TATKS
24	CEMTS	59	KEPEZ	94	TBORG
25	CIMSA	60	KLBMO	95	THYAO
26	CMENT	61	KONYA	96	TIRE
27	CUKEL	62	KORDS	97	TOASO
28	DENCM	63	KUTPO	98	TRCAS
29	DERIM	64	LUKSK	99	TRKCM
30	DEVA	65	MAALT	100	TUPRS
31	DITAS	66	MAKTK	101	UCAK
32	DOGUB	67	MARET	102	UNYEC
33	DOKTS	68	MIGRS	103	USAK
34	DUROF	69	MILYT	104	VESTL
35	ECILC	70	MMART	105	YUNSA

KAYNAKLAR

ACTIVE ARAŞTIRMA GRUBU, “Bankalarda Performans ve Risk Yönetimi: Analitik Bir Çerçeve”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Ekim-Kasım 2000.

ACTIVE ARAŞTIRMA GRUBU, “Yirmibirinci Yüzyılda Finansal Riskin Ölçülmesi”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Ekim-Kasım 1999.

AKSEL, H. Kaan, “Riske Maruz Değerin Özellikleri”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Mart-Nisan, 2001.

ALLEN, Linda ve SAUNDERS, Anthony, “A survey of cyclical effects in credit risk measurement models”, **BIS Working Papers**, No:126, 2003.

ALTMAN, Edward I., RESTI, Andrea ve SIRONI, Andrea, “The Link Between Default And Recovery Rates: Effects on The Procyclicality of Regulatory Capital Ratios”, **BIS Working Papers**, No: 113, 2002.

ALTMAN, Edward I., “Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting The Z-Score And Zeta® Models”, www.defaultrisk.com, 2000.

AMATO, Jeffery D. Ve FURFINE, Craig H., “Are Credit Ratings Procyclical?”, **BIS Working Papers**, No: 129, 2003.

BACK, Barbro, LAITINEN, Teija, SERE, Kaisa ve WEZEL, van Michiel, “Choosing Bankruptcy Predictors Using Discriminant Analysis, Logit Analysis and Genetic Algorithms”, **Turku Centre for Computer Science**, Technical Report, 1996.

Basel Committee on Banking Supervision, “The New Basel Capital Accord”, Consultative Document, 2003.

Basel Committee on Banking Supervision, “The Internal Ratings-Based Approach”, Consultative Document, 2001.

Basel Committee on Banking Supervision, “Credit Ratings and Complementary Sources of Credit Quality Information”, Working Paper, 2000.

Basel Committee on Banking Supervision, “Range of Practice in Banks’ Internal Ratings Systems”, Discussion Paper, 2000.

BAŞOĞLU, U., CEYLAN, A. ve PARASIZ, İ., **Finans: Teori, Kurum ve Uygulama**, Bursa 2001.

CAREY, Mark, “Some Evidence on the Consistency of Banks’ Internal Credit Ratings”, Working Paper, 2001.

CLAESSENS, Stijn ve EMBRECHTS, Geert, "Basel II, Sovereign Ratings and Transfer Risk External versus Internal Ratings" Working Paper, 2002.

Committee on the Global Financial System, "Credit Risk Transfer", **BIS Working Paper**, 2003.

CORCOSTEGUI, Carlos, MOSQUERA, Luis G., MARCELO, Antonio ve TRUCHARTE, Carlos, "Analysis of Procyclical Effects on Capital Requirments Derived From A Rating System", **Bank of Spain Working Paper**, 2002.

Credit Suisse First Boston, "CreditRisk+ Technical Document", 1997.

CROSBIE, Peter ve BOHN, Jeff, "Modeling Default Risk", Moody's KMV, 2003.

CROUHY, Michel, GALAI, Dan ve MARK, Robert, "A Comparative Analysis Of Current Credit Risk Models", **Journal Of Banking And Finance**, 2000.

DERVIZ, Alexis ve KADLCAKOVA, Narcisa, "Methodological Problems of Quantitative Credit Risk Modelling in the Czech Economy", **Czech National Bank Working Paper**, 2001.

ERATAY, Sertan, "Kredi Riskinin Tanımı, Ölçüleme Yöntemleri ve Modelleri", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Temmuz-Ağustos 2003.

ERDOĞAN, Ebru O. ve DOLGUN, Burak, "Dünya'da ve Türkiye'de Kredi Riski Uygulamaları", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Mayıs-Haziran 2001.

GIESECKE, Kay, "Credit Risk Modelling And Valuation: An Introduction", **Cornell University Working Paper**, 2003.

GORDY, Michael ve HEITFIELD, Erik, "Of Moody's and Merton: A Structural Model of Bond Rating Transitions", Working Paper, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2001.

GUJARATI, Damodar N., **Temel Ekonometri**, Çevirenler: ŞENESEN, Ümit, ŞENESEN, Gülay G., Literatür Yayıncılık, İstanbul, Ekim 1999.

HAYDEN, Evelyn, "Are Credit Scoring Models Sensitive With Respect to Default Definitions? Evidence form the Austrian Market", **University of Vienna Working Paper**, 2003.

HILLEGEIST, Stephen A. ve KEATING, Elizabeth K., CRAM, Donald P., LUNDSTEDT, Kyle G., "Assessing the Probability of Bankruptcy", www.defaultrisk.com, 2003.

KESBİÇ, C. Yenal ve BALDEMİR, Ercan, BAKIMLI, Esat, "Ülke Riski Ölçüm Problemi ve Önemi: Türkiye İçin Bir Model Denemesi", Muğla Üniversitesi Çalışması,

2003.

LANDO, David, "Some Elements of Rating-Based Credit Risk Modelling", **University of Copenhagen Working Paper**, 1999.

LELAND, Hayne E., "Predictions of Expected Default Frequencies in Structural Models of Debt", **University of California Working Paper**, Eylül 2002.

LOWE, Philip, "Credit risk measurement and procyclicality", **BIS Working Papers**, No: 116, 2002.

Moody's Investors Service, "RiskCalc For Private Companies: Moody's Default Model", Moody's Investors Service Inc., New York, 2000.

MORGAN, J.P., "Creditmetrics-Technical Document", J.P. Morgan, 1997.

MUMYAKMAZ, Kubilay, "Rating'in Finans Sektörü Bakımından Yeri ve Önemi", **Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, 1998.

ÖZDİNÇ, Özer, **Derecelendirme Sürecinde Ekonometrik Bir Değerlendirme**, SPK Yayınları, No: 130, Ankara, 1999.

PARASIZ, İlker ve BİLDİRİCİ, Melike, **Finansal Makro Ekonomi**, Bursa 2003.

PARRILLO, Giovanni, "İçsel Derecelendirme Yaklaşımı", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Ekim 2002.

SEGOVIANO, Miguel A. ve LOWE, Philip, "Internal Ratings, The Business Cycle And Capital Requirements: Some Evidence From An Emerging Market Economy", **BIS Working Papers**, No: 117, 2002.

Standart & Poors, "Finansal Sistemin Kırılganlığının Temel Sebepleri", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Mayıs-Haziran 2001.

Standart & Poors, "Corporate Ratings Criteria", Standard & Poors, 2003.

SUNAL, Seçkin, "500 Büyük Sanayi Kuruluşunun Panel Veri Yöntemiyle Analizi", **Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul, 2003.