

**FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİNİN ÖLÇÜMÜNDE PİYASA  
VERİLERİNİN KULLANIMI VE YAPISAL MODELLER,  
TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ'NDE UYGULAMA**

Özlem SAYILIR

Doktora Tezi

Eskişehir, 2010

**FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİNİN ÖLÇÜMÜNDE PİYASA VERİLERİNİN  
KULLANIMI VE YAPISAL MODELLER, TÜRK BANKACILIK  
SEKTÖRÜ'NDE UYGULAMA**

Özlem SAYILIR

DOKTORA TEZİ  
İşletme (Finansman) Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Nurhan AYDIN

Eskişehir  
Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Şubat, 2010

**DOKTORA TEZ ÖZÜ****FİNANSAL BAŞARISIZLIK RİSKİNİN ÖLÇÜMÜNDE PİYASA VERİLERİNİN  
KULLANIMI VE YAPISAL MODELLER, TÜRK BANKACILIK  
SEKTÖRÜ'NDE UYGULAMA****Özlem SAYILIR****İşletme (Finansman) Anabilim Dalı  
Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Şubat 2010  
Danışman: Prof.Dr. Nurhan AYDIN**

Bankacılık sektörünün finansal başarısızlık riskinin ölçümü, özellikle ülkemizde 2000 ve 2001 yıllarında yaşanan finansal krizlerle birlikte önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Yapısal yaklaşımla finansal başarısızlık riskinin ölçümünde, borsa verileri temelli piyasa verilerinden faydalanılmaktadır. Bu araştırmada, Türk Bankacılık Sektörü için finansal başarısızlık riskinin modellenmesinde muhasebe verilerinin yanı sıra borsa verileri ile hesaplanan piyasa verilerinin de dikkate alınmasının herhangi bir bilgisel değer sağlayıp sağlayamayacağı incelenmiştir. Türk Bankacılık sisteminin finansal başarısızlık ölçümü için muhasebe verileri ve muhasebe verilerinin ile birlikte piyasa verilerini kullanan modeller oluşturulduğunda, piyasa verilerinin muhasebe verilerine ilave edilmesinin modele bilgisel değer kattığı -% 90 güven aralığında – gözlenmiştir. 2000 ve 2001 krizleri sonrasında alınan tedbirler sonucunda bankaların finansal başarısızlık risklerinin düşmesi beklenmektedir. Finansal başarısızlık olasılıkları yapısal modellerle hesaplanıp karşılaştırıldığında, kriz öncesi ve sonrası dönemler arasında -% 95 güven aralığında- istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler : Finansal başarısızlık riski, Türk Bankacılık Sektörü, muhasebe verileri, piyasa verileri, Yapısal Kredi Modelleri

**ABSTRACT****UTILIZATION OF MARKET DATA IN DEFAULT RISK MEASUREMENT  
AND STRUCTURAL MODELS, AN APPLICATION IN THE TURKISH  
BANKING SECTOR****Özlem SAYILIR****Department of Business Administration (Finance)****Graduate School of Social Sciences, February 2010****Advisor: Prof.Dr. Prof.Dr. Nurhan AYDIN**

Default risk measurement in the banking sector has become a significant topic in Turkey, especially after the financial crises in 2000 and 2001. In the structural approach to default prediction, stock market based market data is utilised. In this research, it is investigated whether the consideration of market data as well as accounting data has an information value. When a model comprising only accounting data and a model comprising both accounting and market data are compared, the inclusion of market data seems to exhibit -with 90 % confidence interval- information value for default prediction of the Turkish Banking System. It is expected that default risks of the banks are diminished as a result of the precautions applied after the crises of 2000 and 2001. When the default probabilities are computed by the Structural Models, there seems to be a significant difference –with 95 % confidence interval-between before and after crises periods.

Key Words: Default risk, Turkish Banking Sector, accounting data, market data, Structural Credit Models

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Özlem SAYILIR'ın, "Finansal Başarısızlık Riskinin Ölçümünde Piyasa Verilerinin Kullanımı ve Yapısal Modeller, Türk Bankacılık Sektörü'nde Uygulama" başlıklı tezi 14 Haziran 2010 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, İşletme (Finansman) Anabilim Dalında Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr.Nurhan AYDIN  
Üye : Prof.Dr.Güven SEVİL  
Üye : Prof.Dr.Metin Kamil ERCAN  
Üye : Doç.Dr.M.Kemal BİÇERLİ  
Üye : Doç.Dr.Mehmet BAŞAR

Prof.Dr.Ramazan GEYLAN  
Anadolu Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZ</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI</b> .....	iv
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	v
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	ix
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	x
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Risk ve Risk Yönetimi Kavramları</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.1. Risk</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.2. Risk Yönetimi</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Finansal Hizmet Sektöründe Riskler</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.1. Ürün Piyasası Riskleri</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2.1.1. Finansal Başarısızlık (Kredi) Riski</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2.1.2. Stratejik Risk (İş Riski)</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2.1.3. Mevzuat Riski</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2.1.4. Operasyon Riski</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.1.5. Emtia Riski</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.1.6. İnsan Kaynakları Riski</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.1.7. Yasal Risk</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.1.8. Ürün Riski</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.2. Sermaye Piyasası Riskleri</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.2.1. Likidite Riski</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.2.2. Faiz Oranı Riski</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2.2.3. Kur Riski</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2.2.4. Baz Riski (Temel Risk)</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3. Finansal Hizmet Sektöründe Kredi Riski Yönetimi</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3.1. Kredi Analizi</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3.1.1. Karakter</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3.1.2. Kapasite</b> .....	<b>14</b>

1.3.1.3. Kapital .....	15
1.3.1.4. Koşullar .....	15
1.3.1.5. Kontrol .....	15
1.3.2. Kredi Analizinde Kullanılan Yöntemler .....	15
1.3.2.1. Nakit Akışı Analizi .....	16
1.3.2.2. Oran Analizi .....	16
1.3.2.3. Finansal Analiz .....	16
1.3.2.4. Davranışsal Analiz .....	16
1.3.2.5. Kredi Skorlaması .....	17
1.4. Kredi Riski ve Ölçümü .....	17
1.4.1. Kredi Riskinin Ölçümünde Geleneksel Yaklaşımlar .....	20
1.4.1.1. Uzman Sistemleri .....	20
1.4.1.2. Derecelendirme Sistemleri .....	21
1.4.1.3. Kredi Skorlama Sistemleri .....	21
1.4.2. Kredi Riskinin Ölçümünde Yeni Yaklaşımlar .....	21
1.4.2.1. KMV Modeli .....	23
1.4.2.2. J.P Morgan Tarafından Geliştirilen CreditMetrics Modeli .....	23
1.4.2.3. McKinsey Tarafından Geliştirilen CreditPortfolioView Modeli .....	25
1.4.2.4. CSFP Tarafından Geliştirilen Credit Risk Plus Modeli .....	25
1.4.3. Yeni Modellerin Karşılaştırması .....	27
1.4.3.1. Risk Tanımı .....	27
1.4.3.2. Riski Doğuran Faktörler .....	27
1.4.3.3. Kredi Olaylarının Oynaklığı .....	28
1.4.3.4. Kredi Olayları Arasındaki Korelasyon .....	28
1.4.3.5. Geri Kazanım Oranları .....	28
1.4.3.6. Sayısal Yaklaşım .....	29
1.4.4. Yeni Modellere İlişkin Amprik Simülasyonlar .....	29
1.5. Kredi Riskinin Ölçümünde Yapısal Modeller ve Basitleştirilmiş Modeller .....	30
1.5.1. Yapısal Modeller .....	30

1.5.1.1. Yapısal Modellerin Avantajları .....	32
1.5.1.2. Yapısal Modellerin Eksik Yönleri .....	32
1.5.2. Basitleştirilmiş Modeller .....	33
1.5.2.1. Basitleştirilmiş Modellerin Avantajları .....	34
1.5.2.2. Basitleştirilmiş Modellerin Eksik Yönleri .....	35
1.6. Finansal Başarısızlık Riskinin Yapısal Yaklaşımla Ölçümü .....	35
1.7. Problem .....	44
1.8. Amaç .....	45
1.9. Önem .....	46
1.10. Sınırlıklar .....	46
2. LİTERATÜR .....	47
3. YÖNTEM .....	58
3.1. Araştırma Modeli .....	58
3.2. Veri .....	62
4. BULGULAR .....	66
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	75
EKLER .....	77
KAYNAKÇA .....	103



## TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

<b>Tablo 1. CreditMetrics, CreditRiskPlus, CreditPortfolioView ve KMV Modellerinin Karşılaştırılması</b> .....	<b>30</b>
<b>Tablo 2. Araştırmanın Hesaplanan Verileri</b> .....	<b>64</b>
<b>Tablo 3. Muhasebe Verilerini Kullanan Model</b> .....	<b>70</b>
<b>Tablo 4. Muhasebe ve Piyasa Verilerini Kullanan Model</b> .....	<b>71</b>
<b>Tablo 5 . 1997 ve 2006 Verileri ile Hesaplanan Finansal Başarısızlık Olasılıkları</b> .....	<b>72</b>
<b>Tablo 6 . 1997 ve 2006 İçin Hesaplanan Veriler ve Finansal Başarısızlık Olasılığı Hesaplamaları</b> .....	<b>74</b>

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Şekil 1. Borcun Vadedeki Değerinin Aktiflerin Değeriyle Olan İlişkisi.....</b>	<b>39</b>
<b>Şekil 2. Özsermayenin Vadedeki Değerinin Aktiflerin Değeriyle Olan İlişkisi.....</b>	<b>40</b>
<b>Şekil 3. Merton Modelinde Finansal Başarısızlık Olasılığı.....</b>	<b>43</b>
<b>Şekil 4. TMSF'na Devrolan ve Devrolmayan Bankaların Muhasebe Verilerinin Ortalamalarının Karşılaştırması</b>	<b>66</b>
<b>Şekil 5. TMSF'na Devrolan ve Devrolmayan Bankaların Piyasa Verilerinin Ortalamalarının Karşılaştırması</b>	<b>67</b>
<b>Şekil 6. TMSF'na Devrolmayan Bankaların Muhasebe Verilerinin Gelişimi</b>	<b>68</b>
<b>Şekil 7. TMSF'na Devrolan Bankaların Muhasebe Verilerinin Gelişimi</b>	<b>68</b>
<b>Şekil 8. TMSF'na Devrolmayan Bankaların Piyasa Verilerinin Gelişimi</b>	<b>69</b>
<b>Şekil 9. TMSF'na Devrolan Bankaların Piyasa Verilerinin Gelişimi</b>	<b>69</b>
<b>Şekil 10. 1997 ve 2006 Verileri ile Hesaplanan Finansal Başarısızlık Olasılıkları</b>	<b>73</b>

## 1. GİRİŞ

Finansal başarısızlık riski şirketlerin maruz olduğu temel risklerden biri olduğundan, finansal başarısızlık riskinin ölçümü finans literatüründe önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bankacılık krizlerinin ağır maliyetleri, finansal hizmet sektöründe faaliyet göstermekte olan bankalar için finansal başarısızlık riskinin ölçümünün önemini arttırmaktadır.

Son yıllarda, finansal başarısızlık riskini ölçmek üzere oluşturulan kredi risk modelleri, ticari olarak piyasada kullanılmaktadır. Yeni kredi riski modelleri arasında CreditMetrics, Credit Risk Plus, KMV ve CreditPortfolioView yer almaktadır. Bu modellerde finansal başarısızlık riskinin ölçümünde farklı yöntemlerden faydalanılmaktadır. KMV ve CreditMetrics, finansal başarısızlık olasılıklarını, şirketin sermaye yapısı ve aktiflerinin volatilitelerini temel alan yapısal yaklaşımla (Merton Modeli ile) hesaplamaktadır.

Yapısal yaklaşımla finansal başarısızlık riskinin ölçümünde, piyasa verilerinden faydalanılmaktadır. Piyasa verilerinin, muhasebe verileri ile birlikte kullanılması ile finansal başarısızlık olasılıkları hesaplanabilmektedir.

Türkiye’de bankacılık, finansal sistem içinde bankacılık ağırlıklı bir paya sahiptir. Türk bankacılık sektörünün toplam bilanço büyüklüğü 2008 yılı sonunda 732,9 milyar TL’dir. 2008 itibarı ile bilanço büyüklüğü 936 milyar TL olan finans sektörü içinde Türk bankacılık sektörünün payı %78,3’tür.<sup>1</sup>

Bankaların piyasada işlem gören hisse senedi fiyatlarının, bankaların varlıklarının gelecekte beklenen değerlerine ilişkin bankalarca rapor edilen muhasebe verilerinden daha duyarlı bir barometre olması beklenmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada Türk Bankacılık Sektörü için finansal başarısızlık riskinin modellenmesinde muhasebe verilerinin yanı sıra borsa verileri ile hesaplanan piyasa verilerinin de dikkate alınmasının herhangi bir bilgisel değer sağlayıp sağlayamayacağı incelenmiştir.

---

<sup>1</sup>[http://www.dyp.org.tr/arge/belgeler/bankacilik\\_sektoru\\_genel\\_degerlendirmesi-08052007.pdf](http://www.dyp.org.tr/arge/belgeler/bankacilik_sektoru_genel_degerlendirmesi-08052007.pdf)

1999-2001 yıllarında yaşanan bankacılık iflasları ve krizleri sonrasında yürürlüğe sokulan “Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı” ile bankaların finansal yapılarının güçlendirilmesini hedefleyen düzenleme ve uygulamalara bağlı olarak bankaların finansal başarısızlık risklerinin düşmesi beklenmektedir. Bu bağlamda, hem 1997 hem 2006 yılında halka açık olan bankaların finansal başarısızlık olasılıkları yapısal modellerle hesaplanarak iki dönem arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu amaç kapsamında, öncelikle bankaların karşı karşıya oldukları riskler, bu riskleri ölçmek için geliştirilen modeller hakkında bilgi verilecek, bu modeller arasındaki fark ve benzerlikler ortaya konularak, ampirik uygulama sonuçlarıyla Türk Bankacılık Sektörü için durum tespiti yapılacaktır.

### 1.1. Risk ve Risk Yönetimi Kavramları

İşletmelerin maruz kaldığı riskler ve risklerin nasıl yönetildiği bu işletmelerin başarısı üzerinde önemli etkiye sahiptir.

#### 1.1.1. Risk

Risk, buldukları ortama göre farklı insanlar için farklı şeyler ifade edebilir. Risk, bir öğrenci için sınavdan kalma ihtimali, bir kömür işçisi için çalıştığı madende olabilecek bir patlama, bir girişimci için kurduğu işin başarısız olması olasılığı anlamına gelebilir. Kumar oynayan kişi de; hisse senetlerine, tahvillere veya gayrimenkule yapan kişi de risk almakta ve olası bir zararla karşı karşıya kalmaktadır.<sup>2</sup>

Risk tanımlarında genellikle tehlike, sonuçların oynaklığı veya belirsizlik kavramları ortaya çıkmaktadır. Risk, gelecekte beklenmeyen bir durumun ortaya çıkması olasılığı, yaralanma, incinme ve zarara uğrama olasılığı olarak tanımlanabilir.<sup>3</sup> Risk sadece olumsuz sonuçların ortaya çıkması değildir, öngörülemeyen olumlu sonuçlar da riskin

<sup>2</sup> A. J. Keown, J. D. Martin, J. Petty & J. D. Scott, **Foundations of Finance**. (New Jersey: Pearson Education, Inc., Beşinci Basım, 2008), s.176.

<sup>3</sup> N. Aydın, M. Başar & M. Coşkun, **Finansal Yönetim**. (Eskişehir: 2007), s.274.

bir şeklidir. Çinliler riski tehlike ve fırsat anlamına gelen iki sembolle ifade ederler ve riski iki unsurun birleşimi olarak tanımlarlar.<sup>4</sup>

Menkul kıymet yatırımları için risk, gelecekteki nakit akımlarının potansiyel değişkenliğidir. Muhtemel getirilerin dağılımı ne kadar genişse risk o kadar fazladır. Menkul kıymet yatırımlarında birden fazla menkul kıymete yatırım yapılması, yani çeşitlendirme ile getirilerin değişkenliği azaltılabilir. Portföyde bulunan hisse senetlerinin zaman içinde hep birlikte hareket etmemesi, yani aralarında tam bağıntı olmaması sayesinde riskte azalma sağlanır. Örneğin bir hisse senedi fiyatındaki artış, başka bir hisse senedi fiyatındaki azalışla dengelenebilir. Hisse senedi getirisindeki oynaklığın bir kısmı ilgili menkul kıymete özgüdür. Hisse senetlerinin fiyatlarının beraber hareket etmeye meyilli olması nedeniyle portföyün riskinin tamamından kurtulmak mümkün değildir. Dolayısıyla portföyün riski şirketlere özgü (sistemik olmayan risk) ve piyasa riski (sistemik risk) olarak iki kısma ayrıştırılabilir. Rassal çeşitlendirme ile piyasa riskinden kurtulmak mümkün değildir.<sup>5</sup>

### 1.1.2. Risk Yönetimi

Tam ve net olarak bilinmemesine ve zamanla değişiklik göstermesine rağmen, riskler yönetilebilir niteliktedir. Risk yönetimi, risklerin önem derecelerinin ve kabul edilebilir risk düzeyinin belirlendiği ve olası zararların etkisini azaltıcı yönde strateji ve planların geliştirildiği proaktif bir süreçtir.<sup>6</sup> Risk yönetim süreci temel olarak aşağıda belirtilen aşamalardan oluşmaktadır<sup>7</sup>:

- \*Amaçların belirlenmesi,
- \*Risklerin belirlenmesi,
- \*Risklerin ölçülmesi,
- \*Farklı risk yönetimi araçlarının değerlendirilerek seçilmesi,
- \*Risk yönetimi kararlarının uygulanması,

<sup>4</sup> Keown, **a.g.e.**, s.179.

<sup>5</sup> Keown, **a.g.e.**, s.180

<sup>6</sup> Ş. Babuşcu, **Basel II Düzenlemeleri Çerçevesinde Bankalarda Risk Yönetimi** (Ankara: Akademi Consulting&Training, 2005), s.7.

<sup>7</sup> E. J. Vaughan, T. Vaughan, **Fundamentals of Risk and Insurance**. (U.S.A.: John Wiley&Sons Inc., Dokuzuncu Basım, 2003), s. 23.

\*Sonuçlarının değerlendirilmesi.

## 1.2. Finansal Hizmet Sektöründe Riskler

Tüm işletmeler gibi başta bankalar olmak üzere tüm finansal kurumlar çok çeşitli ve birbiriyle ilişkili risklerle yaşamak zorundadır. 1980'lerden önce, finansal hizmet sektöründe risk yönetimi orta kademe yöneticilerin zararları minimize etmekten sorumlu olduğu sınırları belirli bir süreç olarak algılanmaktaydı. Risk yönetimi sorumluluğu çoğunlukla uzmanlara delege edilmekte ve çoğu işletmede toplam işletme riski hissedarların açısından ele alınmamaktaydı. Kredilerden sorumlu birimler finansal başarısızlık riskini, denetimciler operasyonel riskleri ve sigorta birimleri riski yönetmekteydi. Bu birimlerin yeterli personeli ve bütçesi olduğu sürece üst yönetim risk yönetimine ilişkin stratejilerle ilgilenmemekteydi. 1980'ler ve 1990'larda küreselleşme ve gelişen bilgisayar teknolojileri sonucu karşılaşılan yeni riskler ve 1930'lardan sonra en yüksek seviyeye çıkan banka iflasları sonrasında risk yönetimi üst yönetimin ilgi alanına girmiştir. Günümüzde yönetimin risk anlayışı ve stratejik risk yönetimi önemli bir rekabet avantajı haline gelmiştir.<sup>8</sup>

Geçmişte finansal hizmet sektöründe risk yönetiminin ne denli önemli olduğuna dair çok sayıda olay yaşanmıştır. Başta Barings Bank,, Daiwa, Banker's Trust, Long Term Capital Management Fund, Bank of Credit and Commerce International (BCCI), Allied Irish Bank (AIB), Banco Intercontinental (Bainter) ve İmar bankası olmak üzere çalışanların hataları ve denetim yetersizlikleri gibi nedenlerle çok sayıda skandal ortaya çıkmıştır.<sup>9</sup>

Ekonomik değer yaratmak için yönetim, işletmenin nakit akışlarının net bugünkü değer toplamını maksimize etmeye çalışmaktadır. Finansal hizmetler sektöründe nakit akışları menkul kıymet yatırımları, verilen krediler ve diğer finansal işlemlerden kaynaklanmaktadır. İşletmenin değeri işletmenin varlıklarının ekonomik değerlerinin toplamından oluşmaktadır. Değerin bir kısmı ürün piyasalarındaki nakit akışlarının

<sup>8</sup> W. H. Beaver & G. Parker, **Risk Management: Problems&Solutions** (Singapore: McGraw-Hill, Inc., 1995), s.2

<sup>9</sup> Babuşcu, **a.g.e.**, s.30-44.

büyüküğü ve değişkenliğinden oluşmaktadır ve ürün piyasası risklerinden etkilenmektedir. Değerin diğer kısmı ise nakit akışlarının değerlemedinde kullanılan riske göre ayarlanmış faiz oranından oluşmaktadır ve sermaye piyasası risklerinden etkilenmektedir. İşletmelerde genellikle ürün piyasası riskleri operasyonlardan sorumlu yöneticinin, ikinci kısım ise finans yöneticisinin sorumluluğu olarak kabul edilmektedir.<sup>10</sup>

Etkin bir risk yönetimi için finansal hizmetler sektörüne özgü risklerin analiz edilerek tanımlanması ve risk yönetimi kararlarının tanımlanan risklere göre alınması gerekir. Finansal hizmetler sektöründe karşılaşılan riskler, ürün piyasası riskleri ve sermaye piyasası riskleri olarak sınıflandırılabilir. Ürün piyasasına ilişkin fiyatlama, dağıtım kanalları, operasyon sistemleri, teknoloji, kalite gibi kararlar işletmelerin faaliyet gelirlerini, faaliyet giderlerini ve dolayısıyla faaliyet karlarını etkilemektedir. Ürün piyasasıyla ilgili faaliyetlerin finansmanı ve finansal desteği ile ilgili olan sermaye piyasasına ilişkin kararlar ise çoğunlukla işletmenin bilançosunu etkilemektedir. Ürün piyasasının getirisi sermaye maliyetinin üzerindeyse işletmenin sermayedarları için artı değer yaratılmaktadır. İki gruptaki riskler hem farklı hem de birbirine bağlıdır. Ürün piyasasındaki riskler sermaye piyasasında talep edilen getiri oranlarını etkileyebilir veya sermaye piyasası kararları ürün piyasası kararlarında ne ölçüde risk alınabileceği kararını etkileyebilir.<sup>11</sup>

### **1.2.1. Ürün Piyasası Riskleri**

Ürün piyasasındaki riskler faaliyet gelir ve giderlerinin operasyonel ve stratejik yönetimine ilişkindir. Finansal başarısızlık (kredi) riski, stratejik risk, mevzuat riski, operasyon riski, emtia riski, insan kaynakları riski, yasal risk ve ürün riski ürün piyasası riskleridir.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.3

<sup>11</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.4

<sup>12</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.5

### 1.2.1.1. Finansal Başarısızlık (Kredi) Riski

Finansal kurumlar için kredi riski, kredi ve menkul kıymet portföyünden beklenen nakit akışlarının elde edilememesidir. Bankalar dışındaki finansal kurumlarda finansal başarısızlık riskinin karşılığı, menkul kıymet borçlusunun ödeme yükümlüğünü yerine getirmemesinin sonucunda menkul kıymetlerin değersiz hale gelmesidir.<sup>13</sup>

Aslında bankalar borç verenler ve alanlar arasında finansal başarısızlık riskine aracılık etmektedir. Eğer borç veren taraflar, borçlanan tarafların kredi riskine katlanmaya razı olsalardı bankacılığın temel amaçlarından biri ortadan kalkmış olurdu. Uygun seviyede kredi riskinin alınması bankacılık ve finansal aracılık sektöründe katma değer en büyük kaynaklarından biridir.<sup>14</sup>

Bankalar günümüzde krediler dışında da farklı finansal araçlar yoluyla kredi riskine maruz kalmaktadır. Bankalar arası piyasa işlemleri, döviz işlemleri, vadeli işlemler, opsiyon sözleşmeleri, tahvil yatırımları, garanti ve kefaletler bilanço veya bilanço dışında kredi riskine neden olan unsurlar arasında sayılabilir.<sup>15</sup>

### 1.2.1.2. Stratejik Risk (İş Riski)

Bu risk tüm iş kollarının rekabete yenik düşmesidir. Bir işletmenin bir iş koluna hazırlıksız olarak girmesi veya mevcut iş kolunda çok fazla beklemesi bu riski doğurabilir. Örneğin, bir bankanın yeni bir finansal üründe piyasaya geç girmesi rekabet avantajı yakalamasını zorlaştırabilir.<sup>16</sup>

### 1.2.1.3. Mevzuat Riski

Finansal hizmetlerin sıkı yasal düzenlemelere uyma zorunluluğu bulunmaktadır. Finansal hizmet işletmelerinin millileştirilmesi, faaliyet izinlerinin kaldırılması veya kapatılması önemli miktardaki sermaye yatırımlarının değerini düşürebilir. Ayrıca, borç

---

<sup>13</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.5

<sup>14</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.6

<sup>15</sup> S. Uyar, **Bankacılık Krizleri** (Ankara: 2003), s.20

<sup>16</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.6



veren kurumların tahsil edebileceği faiz oranlarına ilişkin sınırlamalar yüksek enflasyon dönemlerinde değer kayıplarına neden olabilir. Sermaye yeterliliğine ilişkin düzenlemelerle de finansal hizmet iş kollarında hangi işletmelerin ayakta kalabileceği belirlenmektedir.<sup>17</sup>

#### **1.2.1.4. Operasyon Riski**

İşletim sistemlerinin düzgün çalışmamasına bağlı olarak oluşan operasyon riski ile değer kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, aracı kurumlarda sistemlerinin teşhis edemediği alım satım hataları yüzünden zararlar oluşabilmektedir. Karmaşık ve makine temelli sistemler “kapalı kutu” etkisi üretmektedir. Sistemi geliştirenler sistemi kullanmadığından ve kullanıcılar sistemi geliştirmediğinden sistemin bütünü kavramak zorlaşmaktadır. Bu sistemler her ne kadar maliyetleri azaltıp hizmet kalitesini ve hızını artırsalar da öngörülemeyen arızalar risk yaratabilmektedir. Bu riske karşı alınabilecek önlemler karlılığı düşürebileceğinden bu konuya ilişkin fayda maliyet analizi sektör için önemli bir konu haline gelmiştir.<sup>18</sup>

#### **1.2.1.5. Emtia Riski**

Ticari mal fiyatları bankaları ve diğer borç veren kurumları karmaşık ve çoğunlukla öngörülemeyen yollarla etkilemektedir. Örneğin, 1970’lerdeki petrol fiyatı artışları sonrası 1980’lerde çöküşler yaşanmıştır. Fiyat artışları ekonomiyi olumsuz etkileyerek başta enerji tüketicileri olmak üzere borçluların durumlarını kötüleştirmiştir. Ayrıca, enerji fiyatlarının enflasyon üzerindeki etkisi ile faizler yükselmiş ve sabit getirili menkul kıymetlerin değerleri etkilenmiştir. Enerji sektörüne ait hisse senetleri ve tahviller değer kaybetmiş çok sayıda enerji işletmesi iflas etmiştir.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.6

<sup>18</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.7

<sup>19</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.8

### 1.2.1.6. İnsan Kaynakları Riski

İşe alma, eğitim, motivasyon gibi personel politikalarından kaynaklanan riskler insan kaynakları riskini oluşturur. Örneğin, alanında uzmanlaşmış bir personelin işten ayrılması bazı sistemlerin durmasına yol açabilir. Bu riskten korunmak için aynı işi yapabilecek birden fazla personel çalıştırılması gerekebilir. Fazla eleman çalıştırmamanın maliyeti bazı durumlarda oluşabilecek zararların riskinden daha az olabilir. Yetersiz veya yanlış yönlendirilmiş motivasyon kilit rol oynayan personelin kaybına yol açabilmektedir.<sup>20</sup>

Performansa bağlı teşviklere ilişkin kararlar, teşviklerin kişisel veya grup performansına bağlı olmasının, kısa vadeli veya uzun vadeli olmasının riskleri değerlendirilerek alınmalıdır. Teşvik sistemlerinin formüllerle dayalı nesnel sistemler olması veya formüllere dayanmayan öznel sistemler olması da kendi içinde riskler taşımaktadır. Nesnel sistemlerde bireyler kendi ücretlerini artıracak şekilde satışı kolay ve düşük karlı ürünlerin satışına ağırlık verebilir. Öznel sistemlerde ise personelin uyumlu olup olması somut sonuçlar üretmenin önüne geçebilir.<sup>21</sup>

### 1.2.1.7. Yasal Risk

Hukuk sisteminden kaynaklanan riskler çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir. Yasal düzenlemelerde meydana gelen değişiklikler, yenilikler veya iptaller durumunda yetersiz yada yanlış bilgi ve doküman nedeniyle zararlar ortaya çıkabilir. Mahkeme kararları sektörün olumsuz etkilenmesine neden olabilir.<sup>22</sup>

### 1.2.1.8. Ürün riski

Finansal hizmet ürünleri zamanla rekabetin dışında kalabilir. ATM'lerin (bankamatiklerin) kullanılmaya başlandığı ilk dönemde bankalar ATM teknolojisinde rekabet avantajı sağlamak için yüklü miktarda yatırım yapmışlardır. Daha sonra ATM

---

<sup>20</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.8

<sup>21</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.9

<sup>22</sup> Babuşcu, **a.g.e.**, s.29

üreticilerinin makineleri, bankaların kendi geliştirdikleri makinelerden daha üstün hale geldiğinden bankaların bu alandaki araştırma, geliştirme yatırımları boşa gitmiştir.<sup>23</sup>

### 1.2.2. Sermaye Piyasası Riskleri

Finansal hizmetler sektöründe, ürün piyasası riskleri ile sermaye piyasası riskleri arasındaki ayrım çok net değildir. Örneğin faiz oranı riski, sermaye piyasası riski olmasına rağmen finansal durumu iyi olmayan bir borçlunun iflas etmesine neden olarak ürün piyasası riski olan kredi riskine yol açabilir. Finansal hizmet işletmeleri sermaye piyasası riski taşıyan ürünleri piyasaya sunarlar. Bu işletmeler aynı zamanda faaliyet gösterdikleri sermaye piyasasındaki risklerle karşı karşıyadırlar. Sermaye piyasalarına ilişkin riskler likidite riski, faiz oranı riski, kur riski ve baz riski (temel risk) gibi risklerdir.<sup>24</sup>

#### 1.2.2.1. Likidite riski

Likidite riski işletmenin finansal yükümlülüklerini yerine getirmek için yeterli likiditeye sahip olmaması ile ilgilidir. Kullanılan kredilerin anapara ve faiz ödemelerinin vadelerinde geri ödenmemesi, mevduatların vadelerinde yenilenememesi veya yeterli yeni mevduat girişi olmaması, sendikasyon kredileri ve bankalar arası piyasa gibi başka kaynaklardan yeterli fon sağlanamaması, menkul kıymet yatırımlarının kısa sürede ve değerinde likidite edilememesi gibi etmenler likidite açısından bankaların problemler yaşamasına neden olabilir. En uç noktada, piyasada oluşan söylentiler işletmelerden fon çıkışını hızlandırabilir. Mevduat sahiplerinin fonlarını işletmenin ödeme kapasitesi üzerinde talep etmesi işletmenin iflasına neden olabilir.<sup>25</sup>

Likidite riski bankaların batmasına neden olabilir. Likidite riskinin türleri aşağıdaki gibi sıralanabilir :<sup>26</sup>

\*Refinansman riski

---

<sup>23</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.9

<sup>24</sup> Beaver, **a.g.e.**, s.10

<sup>25</sup> Uyar, **a.g.e.**, s.11

<sup>26</sup> **Bankalarda Risk Yönetimi**, (T.C. Ziraat Bankası A.Ş. AR-GE Daire Başkanlığı Raporları No:245, Mayıs 2001), s.14

Vadesi gelen mevduat geri ödemeleri ve yeni kredi tahsislerini karşılamaya yetecek kadar yeni mevduat gelmemesi veya kredi tahsilatı sağlanamamasından kaynaklanır.

\*Tahsilatlarda gecikme riski

Kullandırılan kredilerin anapara ve faizlerinin zamanında geri ödenmemesinden kaynaklanır.

\*Olağanüstü çekilişler riski

Açılan kredi limitleri veya mevduatların beklenenden çok daha hızlı şekilde çekilmesinden kaynaklanır.

Finansal kuruma fon sağlayanlar acil nakit talep ettiklerinde finansal kurum ya ilave borçlanmaya veya varlık satışı yoluna gider. Likidite krizlerinde güvensizlik nedeniyle büyük miktarda talep söz konusu olduğuna ilave fonların maliyeti artar ve fon arzı azalır. Bu durumda finansal kurum varlıklarını satma yoluna gittiğinde daha ciddi bir likidite riski söz konusu olabilir, zira piyasası derin olmayan bazı varlıkların satışında pazarlık gücünün azalması ile birlikte düşük fiyatlarla işlem yapılması gerekebilir.<sup>27</sup>

#### 1.2.2.2. Faiz Oranı Riski

Finansal kurumlar bilançolarında yükümlülüklerine göre daha uzun vadeli varlıklara yatırım yaptıklarında faiz oranı riskine maruz kalırlar. Yükümlülüklerinin yenilenmesinin veya fonların tekrar finansmanının maliyeti, varlıklardan elde edilen getirinin üzerinde olabilir. Tam aksi durumda ise, yani varlıkların yükümlülüklerine göre daha kısa olması halinde, daha uzun vadeli borçlanılan fonlarla tekrar yatırım yapıldığında yatırımların hangi getiriye sağlayacağı konusunda belirsizlik söz konusudur.<sup>28</sup>

Faiz oranı riski aşağıdaki gibi gruplandırılabilir :<sup>29</sup>

<sup>27</sup>M. M. Cornett, T. Saunders, **Fundamentals of Financial Institutions Management** (Singapore: McGraw-Hill Book Co., 1999), s.278.

<sup>28</sup> Cornett, **a.g.e.**, s.183.

<sup>29</sup> **Bankalarda Risk Yönetimi**, s.14.

\*Değişken faizli işlemler riski

Piyasa faiz oranlarındaki değişimler sonucunda bankanın değişken faizli işlemlerinde faiz kaybına uğrama riskidir.

\*Sabit faizli işlemler riski

Piyasa faiz oranlarındaki değişimler sonucunda, bankanın sabit faizli işlemlerinde faiz kaybına uğrama riskidir.

Faiz oranı riskinin yönetiminde sıklıkla kullanılan yöntemler şunlardır:<sup>30</sup>

\*GAP analizi

Faize duyarlı aktiflerle faize duyarlı pasiflerin farkı olan ve boşluk (GAP) adı verilen pozisyon açığı belirlenerek alınması gerekli tedbirler kararlaştırılır.

\*Durasyon analizi

Bankaları aktif ve pasifinden sabit getirili pozisyonları için menkul kıymet gibi bir ağırlıklı ortalama süre (durasyon) hesaplanarak, faiz oranlarındaki değişimlerden bankanın nasıl etkilenebileceği tahmin edilmektedir.

\*Faiz esnekliği analizi

Sabit ve değişken faizli bilanço kalemlerinin faiz oranı esneklikleri dikkate alınarak, 1 puanlık faiz oranı değişiminde her bir kalemin olası değişimi ve bankanın toplam riski hesaplanmaktadır.

\*Simülasyon

Faizli bilanço kalemleri için faiz oranlarının ve ilgili kalemlerin tutarlarının gelecekteki değişimine ilişkin senaryolar geliştirilerek nakit akımları tahmin edilmekte ve profarma finansal tablolar hazırlanmaktadır.

Faiz oranı dalgalanmaları likidite krizlerine neden olabilir. Faiz oranı değişimleri sonucu menkul kıymet fiyatlarındaki dalgalanmalar, finansal hizmet işletmesinin iflas etmesine bile yol açabilir. Dolayısıyla, faiz oranı riski likidite riskinden daha geniş bir kavramdır. Menkul kıymet değerlerindeki değişim, hem faiz oranı değişiminin

---

<sup>30</sup> **Bankalarda Risk Yönetimi**, s.15.

büyüklüğü hem de menkul kıymetin vadesi ile belirlenir. Konut kredileri gibi uzun vadeli ve sabit faizli krediler, faiz oranı riskinden etkilenen ürünlerdir.

Faiz oranı riski yönetimi, banka ve işletmelerin bu riski başkalarına devretmelerini sağlayan türev faiz oranı sözleşmeleri ile daha kolay hale gelmiştir. Bu ürünlerin maliyeti yüksek olduğundan fayda maliyet analizinin dikkatli yapılması gerekmektedir.

### **1.2.2.3. Kur Riski**

Bankalar hem ulusal paranın yabancı paralara karşı değişimi hem de yabancı para cinsinden borçlanmada temel alınan LIBOR gibi yabancı faiz oranlarındaki dalgalanmalar sonucunda kur riskine maruz kalmaktadır. Yabancı faiz oranlarındaki dalgalanmalar kur riskinin yanı sıra faiz oranı riskini de içermektedir.<sup>31</sup>

Devletlerin uyguladıkları kur politikaları bankaların yabancı para cinsinden kaynak ve kullanım yapısını ve dolayısıyla taşıdıkları kur riskini etkilemektedir. Örneğin, ulusal paranın aşırı değerlendiği dönemlerde bankalar ağırlıklı yabancı para cinsinden sağladıkları fonlarını ağırlıklı ulusal para cinsinden kullandırmakta ve açık döviz pozisyonu taşımaktadır.

Kur riski hem ürün piyasalarını hem sermaye piyasalarını etkilemektedir. Kurlardaki oynaklık borçluların kredi ödeme güçlerini etkileyebilir. Günümüzde türev piyasalarındaki swap ve futures sözleşmeleri sayesinde kur riski yönetimi yapılabilmektedir.<sup>32</sup>

### **1.2.2.4. Baz Riski (Temel Risk)**

Taşıma maliyeti modeline göre spot fiyat ile vadeli fiyat arasında bir fark olmalıdır. Bu farkı belirleyen unsurlar finansman maliyeti, depo kirası, sigorta primi gibi unsurlardır. Vadeli işleme konu ürünün vadeli işlem fiyatı ile spot piyasa fiyatı arasındaki farka “baz” denir. Baza etki eden unsurların değişmesi sonucu spot fiyat ile vadeli fiyat

<sup>31</sup> Beaver, a.g.e., s.11

<sup>32</sup> Beaver, a.g.e., s.12

arasındaki farkın artması veya azalması ile “baz riski” ortaya çıkmaktadır. Vadeli işlem borsalarında sözleşmelerin vadeleri standarttır. Dolayısıyla korunma amacıyla işlem yapanlar, riskleri ile tam uyuşacak bir vade bulamayabilirler. Baz riski böyle durumlarda ortaya çıkmaktadır.<sup>33</sup>

### 1.3. Finansal Hizmet Sektöründe Kredi Riski Yönetimi

Karşı tarafın iflası veya ödeme yükümlüğünü yerine getirmemesinden kaynaklanan değer kaybı finansal hizmet sektöründe özellikle bankalar için temel risklerden birisidir. Finansal kurumlar kredi ve menkul kıymet portföyleri için beklenen temerrüt riskini hesaplamak ve bu riske karşılık risk primi talep etmek durumundadırlar.

Kredi riski yönetiminde kullanılan temel yöntemler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:<sup>34</sup>

- Teminatlandırma: Kredi kullananlar veya üçüncü kişilerden sağlanan maddi teminatlar, kefalet
- Risk tutarının küçültülerek çeşitlendirilmesi
- Bankanın verdiği toplam kredi tutarının sınırlandırılması

Kredi yönetiminin temel unsurları;

\*Kredi politikası,

\*Kredi analizi,

\*Kredi takibi,

\*Teminatlandırma olarak sıralanabilir.

Kredi politikası kapsamında, hangi koşullarda, nasıl, ne kadar kredi verileceği ve geciken ödemelerle ilgili hukuki uygulamalar da dahil olmak üzere neler yapılacağı belirlenir. Kredi analizi, yeni kredi müşterileriyle ilgili istihbarat alınması, işletmelerde yapılan incelemeler, istihbarat ve incelemelerin güncellenmesi, kredi limitlerinin belirlenmesi gibi süreçleri içermektedir. Kredi takibinde geri ödemelere ilişkin etkin

<sup>33</sup> A. Buckley, **Multinational Finance** (England: Pearson Education Limited, 2004) , s. 275

<sup>34</sup> **Bankalarda Risk Yönetimi**, s.15.

prosedürler oluşturulur, ödemeler takip edilerek kredi koşulları güncellenir ve geciken ödemeler tespit edilir. Teminatlandırma ile gerekli teminatlar sağlanır.<sup>35</sup>

### 1.3.1. Kredi Analizi

Kredi analizi ile potansiyel borçlunun kredi veya borçtan kaynaklanan yükümlülükleri yerine getirebilme olasılığı belirlenir. Kredi analizinde temel olarak kredinin K'ları olarak sınıflandırılan unsurlar analiz edilmektedir.<sup>36</sup> Kredinin K'ları ;

- \*Karakter,
- \*Kapasite,
- \*Kapital (sermaye),
- \*Koşullar,
- \*Koruma (teminat),
- \*Kontrol olarak sıralanabilir.

#### 1.3.1.1. Karakter

Karakter, borçlunun borcunu geri ödeme niyetiyle ilgili olup değerlendirmesi en zor unsurlardan birisidir. Doğruluk, dürüstlük, sorumluluk, kararlılık ve güvenilirlik iyi kredi borçlusunun özellikleri arasında yer alır. Karakterin analizi için alacaklılar, müşteriler, tedarikçiler, ve diğer çeşitli kaynaklardan istihbarat alınabilir. İstihbarat çalışması teminatların ve sözleşmelerin güvenilirliğinin araştırılmasını da kapsamalıdır.

#### 1.3.1.2. Kapasite

Kapasite kavramı, kredi veya yatırımın yasallığıyla ilgilidir. Kredi analisti, kredi sözleşmesini imzalayan işletme yöneticilerinin temsil yetkisine sahip olduğundan emin olmalıdır. İşletmeler için yönetim kurulu kararları ve ortaklık sözleşmelerinin incelenmesi gerekir.

<sup>35</sup> B.Coyle, **Framework For Credit Risk Management** (Canterbury Kent: CIB Publishing, 2000), s.33

<sup>36</sup> K. J. Thygerson, **Management of Financial Institutions** (HarperCollins College Publishers, 1995), s.314-316.



### **1.3.1.3. Kapital**

Kapital, kredi verilecek işletmelerin finansal ödeme gücüne dair elde edilen sonuçları ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Finansal ve operasyonel kaldıraç ve pro forma finansal tablolar değerlendirilerek işletmenin kredibilitesi analiz edilmelidir.

### **1.3.1.4. Koşullar**

Kredi kullananların borç ödeme kabiliyetini etkileyebilecek çevresel unsurlar, koşullar kavramı ile ifade edilmektedir. İşletmeler için sektörel gelişmeler, rekabet, iş gücünün durumu, teknolojiadaki gelişmeler, fiyatlama, hammadde temini gibi genellikle işletmenin kontrolünün ötesindeki unsurlar bu kapsamda yer almaktadır.

Kredi verilirken konut veya tesis ipoteği, alacak temlikli gibi teminatlar alınarak borcun oto finansmanla veya yeni finansmanla ödenemediği durumlarda bu teminatlara başvurulması kredi için bir tür güvence yani koruma sağlamaktadır.

### **1.3.1.5. Kontrol**

Kontrol, kredi borçlusunun işletme yönetiminde kullandığı bilgi sistemlerinin operasyonel etkinliği ile ilgili bir kavramdır. Finansal ve operasyonel sistemlerin yetersiz olması nakit akışlarında beklenmedik sorunlara neden olabilir. Muhasebe sistemleri başta olmak üzere işletmenin yönetim bilgi sistemlerinin etkin çalıştığından emin olunmalıdır.

## **1.3.2. Kredi Analizinde Kullanılan Yöntemler**

Kredi analizinde özellikle nakit akışı analizi, oran analizi, finansal analiz, davranışsal analiz, kredi skorlaması gibi yöntemler uygulanmaktadır.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Thygerson, a.g.e., s.295

### 1.3.2.1. Nakit Akışı Analizi

Nakit akışı analizinde nakit akışı ile ilgili riskler incelenerek senaryo analizleri gerçekleştirilebilir. Nakit akışı ile ilgili riskler üretim, pazarlama, personel, finansman, yurt içi ve yurtdışı işlemler ve devlet politikalarından kaynaklanabilir. Örneğin, tedarikçilerde yaşanabilecek sorunlar üretimi, yeni rakiplerin piyasaya girmesi pazarlamayı, grevler personeli, alacakların tahsilatında yaşanabilecek sorunlar finansmanı ve dolayısıyla nakit akışlarını etkileyebilir.

### 1.3.2.2. Oran Analizi

Oran (rasyo) analizin ile temel olarak işletmelerin likiditesi, karlılığı, finansal durumu ve faaliyetleri ile ilgili performansı analiz edilir. İşletmenin kısa vadeli yükümlülüklerini karşılama gücü, yeterli kar elde edip etmediği, ne ölçüde borç ve öz sermaye ile finanse edildiği, aktiflerini ne kadar etkin kullandığı gibi unsurlar incelenerek finansal verilerle işletmenin finansal durumu değerlendirilmektedir.

### 1.3.2.3. Finansal Analiz

Kredi analizinde işletmenin faaliyetleri ve finansal durumu analiz edildikten sonra işletmenin kredi değerliliğinin belirlenmesi için Altman tarafından geliştirilen ve finansal oranların diskriminant analizi ile oluşturduğu Z skoru modeli kullanılabilir.<sup>38</sup>

### 1.3.2.4. Davranışsal Analiz

Başarısız işletmeler için finansal tabloların ötesinde örgüt yapısı, örgütsel davranış ve bilgi sistemleri Arganti tarafından incelenerek başarısızlığa neden olabilecek belirli unsurlar öne sürülmüştür:

Zayıf yönetim,

Değişime ayak uyduramama,

Yetersiz bilgi akışı

Aşırı büyüme

---

<sup>38</sup> Thygerson, a.g.e., s.297

Büyük bir projenin hayata geçirilmesi

Aşırı borç kullanımı

Bilanço makyajlama

Bu unsurların da kredi borçlusu için incelenmesi kredi değerliliğinin belirlenmesinde tamamlayıcı rol oynayabilir.

### 1.3.2.5. Kredi Skorlaması

Kredi skoru, potansiyel borçlunun kredibilitesini ölçmeye yarayan bir skordur ve tüketici kredileri piyasasına uygulanmış Z skoruna benzetilebilir. Sorunlu olabilecek kredileri diğerlerinden ayırt etmek için borçlunun yaşı, medeni hali, gelir düzeyi, kredi geçmişi, işi, bakmakla yükümlü olduğu kişi sayısı gibi başvuru sahiplerine ilişkin bilgilerle bilgisayarlarda skorlar oluşturularak ön onaylı kredi limitleri tahsis edilebilmektedir.<sup>39</sup>

## 1.4. Kredi Riski ve Ölçümü

Kredi riski, çeşitli kaynaklarda farklı şekillerde tanımlanmakla beraber bu tanımlarda, vadesi gelen finansal yükümlülüklerin ödenememesi, ortak nokta olarak ortaya çıkmaktadır.

Kredi riski, finansal başarısızlık riski (default risk) ve kredi spreadi riski (credit spread risk) olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır. Finansal başarısızlık riski, karşı tarafın söz verdiği ödemeleri potansiyel olarak, kısmen veya tamamen, yerine getirememesinden kaynaklanır. Yükümlülüklerin ödenen kısmına geri kazanım (recovery) değeri adı verilir. Karşı taraf borçları ödeyememe durumuna düşerse bile, kredi kalitesinin kötüleşmesi ve kredi spreadinin genişlemesi ihtimaline bağlı olarak risk unsuru bulunmaktadır.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Cornett, a.g.e., 212

<sup>40</sup> A. Arvanitis & J. Gregory, **Credit: The Complete Guide to Pricing, Hedging and Risk Management** (London: Risk Books, 2004), s. 4

Kredi spread riski, kredi spreadinde oluşan sıçramalar ve kredi spreadindeki (oyunluk) (volatilite) olarak tanımlanan iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlardan ilki, çoğunlukla şirkete özgü bilgilerin piyasaya yansımından kaynaklanan derece (rating) değişimlerine bağlı olarak oluşmaktadır. İkinci risk bileşeni ise, piyasanın farklı risk düzeylerine olan iştahı ile ilgilidir. Örneğin, yüksek derece notuna sahip tahvillerin spreadi, finansal başarısızlık ihtimaline bağlı olmaksızın, genişleyebilir veya daralabilir.<sup>41</sup>

Kredi riski, kendini görünüşte farklı, fakat birbiriyle ilişkili şekillerde gösterir. Örneğin, bir şirketin ihraç ettiği tahvil ile risksiz kabul edilen Devlet Tahvili'nin getirisi arasındaki fark olarak tanımlanan spread, tahvili ihraç eden şirketin kredi riski ile ilgili bir göstergedir. Spreadin görece olarak genişlemesi, tahvilin kredi kalitesinde algılanan potansiyel kötüleşmeyi göstermektedir. Kredi kalitesi, ihraççının kredi değerliliği ile belirlenmektedir. İhraççının kredi değerliliği ise genel ekonomik koşullar, sektöre ilişkin eğilimler ve ihraççının finansal sağlığı, kaldıraç oranı seviyesi, piyasa değeri, öz sermayenin değeri, şirketin aktiflerinin değeri, yönetsel becerileri gibi, şirkete özgü etkenlerle oluşmaktadır. Benzer şekilde banka kredilerinde, banka kredisinin yapısına ve teminatlarına bağlı olarak oluşan ve zaman içinde dalgalanmalar gösteren spread, borçlunun algılanan kredi değerliliğini yansıtmaktadır.<sup>42</sup>

Sonuçta, riskli bir borcun kredi değerliliği, borçlanma aracının fiyatlamasında ve dolayısıyla spreadin dalgalanmasında belirleyici olmaktadır. Ancak, tek başına spreade odaklanmak yanlış sonuçlara yol açabilir, zira spread sadece kredi bilgisini değil faiz oranı belirsizliği de içermektedir. Kredi kalitesinin değerlendirilmesi için kredi riski ve piyasa riski bileşenlerinin bütünleştirilmesi gerekmektedir. Ancak, kredi riskine yönelik bütünleşik bir yaklaşım, hem teorik hem de pratik olarak henüz çözülmemiş bir meseledir. Bütünleşik bir çerçevenin bulunmadığı bir ortamda kredi riskinin hangi bileşenlerinin en önemli olduğuna ve öncelikle dikkate alınması gerektiğine karar verilmesi gerekir.<sup>43</sup>

---

<sup>41</sup> Arvanitis, **a.g.e.**, s.5

<sup>42</sup> M.K.Ong, **Internal Credit Risk Models: Capital Allocation and Performance Measurement** (London : Risk Books, 2000), s.61

<sup>43</sup> Ong. **a.g.e.**, s.62

Kredi riskinin modellenmesinde anahtar bileşen, finansal başarısızlık riskidir. Finansal başarısızlık riski, bir şirketin borçlarını ve yükümlülüklerini ödeyebilmesi konusundaki belirsizliktir. Finansal başarısızlık, finansal başarısızlık olasılığı ile nicelleştirilebilmektedir.<sup>44</sup>

Şirketin borcunun değeri, vadede şirketin gelecekteki varlıklarının değerine bağlıdır. Dolayısıyla, finansal başarısızlığın kavranması için modellenmesi ve fiyatlanması gereken şey şirketin borcudur.<sup>45</sup>

Riskli borcun fiyatlamasında çeşitli kredi modelleri kullanılmaktadır. Bu modeller riskli borcun ve ona bağlı kredi türevlerinin değerlemesine odaklanmaktadır. Bununla beraber, kredi modellerinin temel prensipleri, kredi portföylerinin kredi riskinin değerlendirilmesinde uygulanabilir. Aslında, kredi risk modelleri, fiyatlandırma meselelerinden daha çok finansal başarısızlık riskinin ölçümü ve fiyatlamasına odaklanmaktadır.<sup>46</sup>

Altman'ın çok değişkenli analize dayalı Z-skor modeli şirket iflaslarının tahminine yönelik ilk modellerden biridir. Z-skor modeli daha sonra geliştirilerek ticari bir kredi risk modeli olarak ZETA adıyla 1977'de piyasaya çıkmıştır. Bu modeller şirketlerin durumlarının düşük maliyetlerle değerlendirilmesini sağlamıştır. Ancak bu modellerle sayısal bir finansal başarısızlık olasılığı hesaplanamamaktadır. KMV şirketi 1989'dan itibaren kredi risk ölçümü ve yönetimi konusunda öncü olmuştur ve şirket Portfolio Manager yazılımını 1993'te piyasaya sürmüştür. KMV'nin modelinde finansal başarısızlık olasılıkları Merton'un opsiyon temelli model yaklaşımı ile ölçülmektedir. Finansal başarısızlık olasılıklarının ampirik dağılımları şirketin veri tabanındaki dünya çapında 25.000'den fazla şirkete ait finansal başarısızlıklardan türetilmektedir. Bu arada, JP Morgan piyasa riskinin ölçümünde kullanılan popüler RiskMetrics modelinden sonra 1997'de kredi portföylerinin Riske Maruz Değeri'nin (Value at Risk) ölçümüne yönelik CreditMetrics modelini piyasaya sürmüştür. Kısa bir süre sonra da

---

<sup>44</sup> Ong, a.g.e., s. 63

<sup>45</sup> S. M. Focardi & F. J Fabozzi, **The Mathematics of Financial Modeling & Investment Management** (J.Wiley & Sons,Inc., 2004), s.696

<sup>46</sup> Ong, a.g.e., s.64

Credit Suisse Financial Products şirketi, portföyün kayıp dağılımının analitik olarak hesaplanabilmesini sağlayan CreditRisk+ modelini piyasaya sürmüştür. 1998'de McKinsey & Co şirketi kredi portföy riskinin ölçümü ve yönetimine yönelik CreditPortfolioView yazılımı piyasaya sürmüştür.<sup>47</sup>

Kredi riskinin ölçümünde kullanılan yaklaşımlar geleneksel ve yeni yaklaşımlar olarak iki grupta incelenebilir.

#### **1.4.1. Kredi Riskinin Ölçümünde Geleneksel Yaklaşımlar**

Kredi Riskinin Ölçümünde Geleneksel Yaklaşımlar kapsamında temel olarak uzman sistemleri, derecelendirme sistemleri ve kredi skorlama sistemleri yer almaktadır.

##### **1.4.1.1. Uzman Sistemleri**

Uzman sistemlerinde kredi kararı yerel şubede görevli personele bırakılmaktadır. Kredinin K'ları gibi unsurlar değerlendirilip belirli ağırlıklar verilerek karara varılmaktadır. Bu sistemlerde tutarsızlık ve öznellik gibi sorunlar ortaya çıkmakta ve benzer kredi borçlularına farklı standartlar uygulanabilmektedir. Bu problemlerin azaltılması amacıyla kredi komiteleri ve çok katmanlı imza yetkilendirmesi gibi mekanizmalar uygulamaya konabilmekle beraber ilgili mekanizmaların ortak standartların hayata geçirilmesinde ne denli etkili olduğu net değildir.<sup>48</sup>

##### **1.4.1.2 Derecelendirme Sistemleri**

Finansal kurumlar kurdukları içsel derecelendirme sistemleri ile kredilerine tahvillerdeki derecelendirmeye benzer şekilde skor vermektedir. Böylece, az riskli, orta düzeyde riskli, kabul edilebilir düzeyde riskli, özel ilgi gerektiren, şüpheli ve ödenmemesi beklenen krediler özelliklerine göre tanımlanarak sınıflandırılmaktadır. Her bir kredi sınıfı için farklı yüzdelere kullanılarak beklenmedik kayıplar için içsel derecelendirmeye dayalı sermaye gereksinimleri hesaplanabilmektedir.

<sup>47</sup> Ong, a.g.e., s.65

<sup>48</sup> A. Saunders, **Credit Risk Measurement** (John Wiley & Sons, Inc., 1999), s. 7

### 1.4.1.3. Kredi Skorlama Sistemleri

Altman'ın Z skoru gibi modellerin kullanıldığı kredi skorlama sistemlerinde finansal başarısızlık olasılığını belirleyen unsurlar bulunarak belirli ağırlıklarla birleştirilmekte ve sayısal bir skor elde edilmektedir. Bazı durumlarda bu skor finansal başarısızlık olasılığı olarak yorumlanmakta, bazı durumlarda ise bir sınıflama sistemi olarak kullanılmaktadır.<sup>49</sup>

Bu modeller doğrusal olduğu halde finansal başarısızlığa giden yol ve modelde kullanılan rasyolar arasındaki ilişkiler doğrusal olmayabilir. Ayrıca bu modeller durumu hızla kötüleşen işletmelerin durumunu belirlemede etkili olmayabilir. Yapay sinir ağları gibi doğrusal olmayan modellerde çok sayıda değişkenin modele dahil edilmesiyle modelin hataları azaltılmakla beraber bazı durumlarda modellerin örneklem dışındaki tahminlerde başarılı olmadıkları görülebilmektedir.

### 1.4.2. Kredi Riskinin Ölçümünde Yeni Yaklaşımlar

Son yıllarda, kredi riskinin ölçümünde ve yönetiminde yeni fikirler ve teknolojiler hayata geçirilmeye başlanmıştır. Bu gelişmelerde temel olarak iflaslarda yaşanan artışlar, finansal aracılığın ortadan kalkması (disintermediation), kar marjlarının daralması, teminatların değerlerinde yaşanan azalış ve oynaklık, bilanço dışı türevlerde yaşanan artış ve teknolojik gelişmeler etken olmuştur. Küresel rekabetin kalıcı ve yapısal olarak artışı ile birlikte yaşanan iflaslar kredi riski analizinin önemini artmasına neden olmuştur. Sermaye piyasalarının gelişmesi ile birlikte küçük ve orta ölçekteki işletmeler de bu piyasalara ulaşma imkanı elde edebilmektedir. Daha küçük ölçekli ve daha zayıf derecelere sahip işletmeler finansal kurumlardan finansman sağlamaya başladıkları için kredi riskinin ölçümü finansal kurumlar için giderek daha da önem kazanmaktadır. Dünyada finansman şirketleri yüksek riskli ve düşük kaliteli kredilerde yaşanan rekabetin artmasına yol açmışlardır. Kredilerin ortalama kalitesinde yaşanan düşüşe rağmen kar marjları giderek daralmakta ve risk getiri ilişkisi bozulmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde en son yaşanan mortgage krizi konut fiyatlarının nedensiz oynak olduğunu göstermiş ve teminatların değerleri hakkındaki endişeleri

---

<sup>49</sup> Saunders, a.g.e., s.15-18.

arttırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren büyük bankaların tezgah üstü swaplar ve forwardlardan kaynaklanan kredi riski, kredilerden kaynaklanan kredi riskinin on misline kadar çıkabilmektedir. Nitekim bilanço dışı risklerdeki artışa karşılık 1993'te BIS (Bank for International Settlements) tarafından risk temelli sermaye karşılıkları kavramı devreye sokularak bankaların türev sözleşmeleri için cari piyasa riski ve gelecekteki potansiyel riski için karşılık ayırması zorunlu hale getirilmiştir. Teknoloji ve bilgi sistemlerindeki gelişmeler sayesinde bankalar ve finansal kurumlar kredi kayıpları ve değer dağılım fonksiyonlarını analiz edebilir hale gelmekle kalmayıp aynı zamanda modern portföy teorisinin model ve tekniklerini de kullanarak kredi portföylerini yönetmeye başlamışlardır.<sup>50</sup>

Kredi riskinin ölçümünde kullanılan yeni yaklaşımlardan türetilen modellerin yaygın olarak kullanılanları şöyle sıralanabilir:

- \*KMV Modeli
- \*J.P Morgan tarafından geliştirilen CreditMetrics Modeli
- \*McKinsey tarafından geliştirilen CreditPortfolioView Modeli
- \*CSFP tarafından geliştirilen Credit Risk Plus Modeli

Söz konusu modeller, Kredi Riske Maruz Değer (Credit VaR) metodolojileri olarak da anılmaktadır. Kredi RMD için Piyasa RMD'inden farklı olarak portföy dağılımı normal değildir. Ayrıca, kredi çeşitlendirmesine bağlı olarak portföy etkisinin ölçümü Kredi RMD için Piyasa RMD'den daha karmaşıktır. Kredi getirileri büyük ölçüde çarpık ve kalın kuyruklu bir dağılım göstermektedir. Kredi kalitesindeki iyileşmelerde yukarı yönlü hareket sınırlı olmakla beraber, derece düşüşlerinde ve finansal başarısızlık durumunda aşağı yönlü hareketin şiddetli olması beklenmektedir.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Saunders, a.g.e., s.1-3.

<sup>51</sup> Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark, "A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models", **Journal of Banking & Finance** 24 (2000), s. 59-117.



#### 1.4.2.1. KMV Modeli

Riskli kredilerin ve tahvillerin değerlemesinde opsiyon fiyatlamasının kullanılması 1974'te Merton tarafından öne sürülmüş ve bu yaklaşım çok sayıda alanda kullanılmaya başlanmıştır. San Francisco'da kurulmuş olan KMV şirketi bu yaklaşımla halka açık işletmelerin finansal başarısızlıklarının tahminine yönelik Credit Monitor adı verilen modeli geliştirmiştir.<sup>52</sup>

CreditMetrics ve KMV'nin metodolojisi Merton Modeli'ne dayanmakla beraber, söz konusu modeller uygulamada kullanılan varsayımlar açısından farklılık göstermektedir. CreditMetrics yaklaşımında, bir tahvil veya kredi portföyünün gelecekteki (örneğin 1 yıl sonraki) değeri kredi göçüne (credit migration) bağlı olarak modellenmektedir. CreditMetrics, her bir kredi sınıfı için risk derecelendirme kuruluşları tarafından geçmiş verilerle üretilen ortalama geçiş frekanslarına (transition frequency) dayanmaktadır. KMV'nin metodolojisi, CreditMetrics'den farklı olarak, her bir borçlu için Beklenen Finansal Başarısızlık Sıklığı'na (Expected Default Frequency) dayanmaktadır.<sup>53</sup>

KMV şirketinin dünya çapında çok sayıda işletmeyi ve finansal başarısızlığı kapsayan bir veri tabanına sahip olması sayesinde EDF olarak tanımlanan beklenen finansal başarısızlık sıklığı amprik olarak hesaplanabilmektedir. Amprik EDF, aktif değerleri finansal başarısızlık sınırından (borcun belli bir oranı alınabilir) yılın başında 2 standart sapma kadar uzak olan işletmelerden yüzde kaçının finansal başarısızlığa uğradığını göstermektedir.<sup>54</sup>

#### 1.4.2.2. J.P Morgan Tarafından Geliştirilen CreditMetrics Modeli

1993 yılında Uluslar arası Ödeme Bankası (Bank for International Settlements) tarafından piyasa riski için sermaye bulundurulması gündeme gelmiş ve 1995'te belli bankalara piyasa riski hesaplamalarında standart modeller yerine içsel modeller

<sup>52</sup> Saunders, a.g.e., s.19.

<sup>53</sup> Crouhy, a.g.e.

<sup>54</sup> Saunders, a.g.e., s.23-29.

kullanma izni vermiş ve Riske Maruz Değer (Value at Risk:VaR) yaklaşımı önem kazanmaya başlamıştır. 1997’de Avrupa Birliği’nde, 1998’de de A.B.D.’de büyük bankalar VaR değerlerini ve sermaye gereksinimlerini hesaplamada içsel modelleri kullanmaya başlamışlardır.<sup>55</sup>

VaR modelleri bir varlık veya yükümlülüğe ilişkin karşılaşılabilecek maksimum kayıp değerini belli bir güven düzeyinde ölçmeye çalışmaktadır. 1997 yılında J.P. Morgan şirketi ve sponsorları (Bank of America, KMV, Union Bank of Switzerland ve diğerleri) VaR yaklaşımı ile krediler ve şirket tahvillerinin riskini ölçmeye yönelik Credit Metrics Modelini geliştirmişlerdir. Modelde gelecek yılın kötü bir yıl olması durumunda kredi portföyünde ne kadar zararla karşılaşılacağına yanıt aranmaya çalışılır. Piyasada işlem gören finansal araçlar için modelin girdileri cari piyasa değeri ve piyasa değerinin oynaklığıdır (standart sapması). Bu girdilerle normal dağılım varsayımı altında belirli bir zaman için belirli bir güven düzeyinde VaR değeri hesaplanabilmektedir.<sup>56</sup>

Krediler piyasada işlem görmediği için modelin girdileri gözlenememektedir. Ancak, borçlunun kredi derecesi, derecenin gelecek yıl değişme olasılığı (geçiş matrisi) ve batık kredilerin kurtarıma oranı ve krediler için spreadler veya tahviller için getiri oranları kullanılarak varsayımsal bir fiyat ve standart sapma değeri hesaplanarak VaR değeri bulunmaktadır. Derecedeki değişimler, tahvilin veya kredinin değerlendirilmesinde kullanılan iskonto oranının değişmesine neden olmakta ve hesaplanan fiyatı etkilemektedir. Kredilerin değerinin normal dağılım değil negatif eğimli dağılım gösterdiği gözlenmektedir. Modelde hem normal dağılım hem de gözlemlenen “gerçek” dağılıma uygun VaR değerleri hesaplanabilmektedir.<sup>57</sup>

---

<sup>55</sup> Saunders, a.g.e., s.37.

<sup>56</sup> Saunders, a.g.e., s.40.

<sup>57</sup> Saunders, a.g.e., s.44-46.

### 1.4.2.3. McKinsey Tarafından Geliştirilen CreditPortfolioView Modeli

McKinsey tarafından geliştirilen CreditPortfolioView, sadece finansal başarısızlığı ölçmektedir. Finansal başarısızlık işsizlik, faiz oranları, büyüme gibi makro değişkenlerin bir fonksiyonu olarak modellenmektedir.<sup>58</sup>

CreditMetrics'in VaR hesaplamalarında geçiş olasılıklarının durağan olduğu varsayılmaktadır. Amprik çalışmalarda derece geçişlerinin ekonominin durumuna da bağlı olduğu bulunmuştur. CreditPortfolioView Modeli'nde makro şoklar yaratılarak geçiş olasılıklarının gelişimi simüle edilmektedir. Makro simülasyon yaklaşımı CreditMetrics modelinin tamamlayıcısı olarak görülebilir.<sup>59</sup>

KMV ve CreditPortfolioView yaklaşımları finansal başarısızlık ve kredi riski göçü olasılıklarının zaman içinde değiştiğine dair amprik gözlemlere dayanmaktadır. KMV, mikroekonomik bir yaklaşımla borçlunun varlıklarının piyasa değerine odaklanmakta; CreditPortfolioView ise makroekonomik faktörlere odaklanmaktadır. CreditPortfolioView'in uygulanmasında her ülke ve her ülkedeki sektörler için güvenilir finansal başarısızlık verisine ihtiyaç duyulmaktadır. Modelin metodolojisinin bankaların krediler bölümlerinin kendi uzmanlığıyla oluşturulan geçiş olasılıklarının revize edilmesine dayanan basit bir modelden daha başarılı olup olamayacağı belirsizdir. Şirketi varlıklarının piyasa değeri ekonominin durumuna bağlı olduğu için bu iki model birbiriyle ilişkilidir.<sup>60</sup>

### 1.4.2.4. CSFP Tarafından Geliştirilen Credit Risk Plus Modeli

CSFP tarafından geliştirilen Credit Risk Plus Modelinde sigorta yaklaşımı kullanılmaktadır. 1989'da Altman ve diğerleri sigortacıların hayat sigortası poliçelerindeki primleri belirlemede kullandıkları mortalite oranlarından hareketle

<sup>58</sup> Crouhy, a.g.e. s.

<sup>59</sup> Saunders, a.g.e., s.59-66.

<sup>60</sup> Crouhy, a.g.e.

krediler ve tahviller için mortalite tabloları oluşturmuşlardır. CSFP (Credit Suisse Financial Products) şirketi ise yangın poliçelerindeki primlerin belirlendiği modele benzer bir model geliştirmiştir.<sup>61</sup>

Credit Risk Plus Modelinde sadece iki durum göz önüne alınır; finansal başarı veya başarısızlık. Modelde finansal başarısızlık sürekli dağılıma sahip bir değişken olarak ele alınarak beklenen ve beklenmeyen zararlar hesaplanmaktadır. Her bir kredinin tek başına batma olasılığı düşük olarak görülmekte ve her bir kredi için batma olasılığı diğerlerinden bağımsız olarak düşünülmektedir. Böylelikle, kredi portföyünün batma olasılığının dağılımı Poisson dağılımına benzemektedir. (Poisson süreci olayların sürekli ve birbirinden bağımsız olarak meydana geldiği stokastik bir süreçtir. Poisson süreci “0” zamanından “ t” zamanına kadar meydana gelen olayların sayısının  $N(t)$  olarak ifade edildiği rassal değişkenlerden  $\{N(t) : t \geq 0\}$  oluşmaktadır.  $a$  and  $b$  zamanı arasında oluşan olayların sayısı  $N(b) - N(a)$  ile ifade edilmekte ve Poisson dağılımı göstermektedir. Poisson dağılımı, ayrık (discrete) olasılık dağılımıdır. Sabit bir zaman aralığında bir olayın ortalama meydana gelme sayısının bilindiği ve olayların bir önceki olayın zamanından bağımsız olarak oluştuğu kabul edilmektedir.)

Zararların şiddetini her bir kredi için belirlemek güç olacağından krediler belirli bantlara ayrılarak her bir risk bandı için zararın şiddeti belirlenmektedir. Zararların dağılımında birinci faktör olarak batma olasılıkları ve ikinci faktör olarak risk bantları için belirlenen zararların derecesi etkili olmaktadır. Zarar fonksiyonu simetrik ve normal dağılıma benzeyen bir dağılıma sahiptir. Poisson dağılımında ortalama batık oranı varyans değerine eşittir. Ancak, gerçekte gözlenen zararların dağılımı özellikle düşük kaliteli krediler için daha yüksek varyansa sahiptir. Bu durumun nedeni ise ortalama batık oranının ekonomik koşullara göre zaman içinde değişim göstermesidir. Modelin genişletilmiş halinde bu üçüncü faktör de dikkate alınmaktadır. Modelde az sayıda veri girdisine ihtiyaç duyulması modelin avantajı olarak gösterilebilir. Modelin temel sınırlılığı ise VaR modelindeki gibi kredi değerindeki değişime değil zarar oranlarına odaklanmasıdır.<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> Saunders, a.g.e., s.82.

<sup>62</sup> Saunders, a.g.e., s.83-92.

Kredi göçü ayrıca modellenmemekle beraber, stokastik finansal başarısızlık oranları kredi göçü riskini kısmen açıklamaktadır.<sup>63</sup>

### 1.4.3. Yeni Modellerin Karşılaştırması

CreditMetrics(1), CreditPortfolioView(2), Credit Risk Plus(3) ve KMV(4) analitik ve ampririk olarak birbirlerinden göründükleri kadar farklı olmamakla beraber, söz konusu modeller aşağıda belirtilen boyutlar açısından karşılaştırılabilir:<sup>64</sup>

- \*Risk Tanımı
- \*Riski Doğuran Faktörler
- \*Kredi Olaylarının Oynaklığı
- \*Kredi Olayları arasındaki Korelasyon
- \*Geri Kazanım Oranları
- \*Sayısal Yaklaşım

#### 1.4.3.1. Risk Tanımı

Yeni modeller temelde ikiye ayrılmaktadır. Piyasa fiyatı ile değerlendirme (Mark to market) adı verilen modellerde kredilerin piyasa değerlerindeki değişime dayanan VaR değerleri hesaplanmaktadır. DM olarak tanımlanan ve Finansal başarısızlık modu (Default mode) adı verilen modellerde finansal başarısızlıktan kaynaklanan zararlar tahmin edilmektedir. MTM modellerinde DM modellerinden farklı olarak kredi spreadleri modele dahil edilmektedir. Credit Metrics MTM modeli ; Credit Risk Plus ve KMV, DM modelleridir (KMV'nin MTM versiyonu da mevcuttur).Credit PortfolioView ise MTM veya DM modeli olarak kullanılabilir.<sup>65</sup>

#### 1.4.3.2. Riski Doğuran Faktörler

Credit Metrics ve KMV'nin analitik temeli Merton modelidir ve işletmenin aktiflerinin değeri ile bu değerlerin oynaklığı finansal başarısızlık riskinin kaynağıdır. Credit

---

<sup>63</sup> Crouhy, a.g.e.

<sup>64</sup> Saunders, a.g.e., s.100.

<sup>65</sup> Saunders, a.g.e., s.101.

PortfolioView'da makro faktörler, Credit Risk Plus'da ise, finansal başarısızlık riskinin ve finansal başarısızlık riskinin oynaklığının ortalama düzeyi riski doğuran faktörlerdir.<sup>66</sup>

#### 1.4.3.3. Kredi Olaylarının Oynaklığı

CreditMetrics'de finansal başarısızlık olasılığı ve yanı sıra kredi derecelerindeki değişimler geçmiş verilere dayanan sabit bir değer olarak modellenmektedir. KMV'de beklenen finansal başarısızlık sıklığının hesaplanmasında hisse senedi fiyatları ve hisse senedi fiyatlarındaki oynaklık esas alınmaktadır ve bu değer fiyatlara ilişkin yeni bilgi elde edilmesi ile değişmektedir. CreditPortfolioView'da finansal başarısızlık olasılığı normal dağılım gösteren makro faktörlerin ve şokların lojistik fonksiyonudur. Credit Risk Plus'da ise her kredi için finansal başarısızlık olasılığı, belli bir ortalama etrafında Poisson dağılım gösteren bir değişken olarak ele alınır.<sup>67</sup>

#### 1.4.3.4. Kredi Olayları Arasındaki Korelasyon

Çok faktörlü modeller olarak düşünüldüğünde tüm modellerin ekonomideki koşullarla tanımlanan makro faktörlere belli bir ölçüde bağlı olduğu söylenebilir.

#### 1.4.3.5. Geri Kazanım Oranları

CreditMetrics'de geri kazanım oranları değişkendir. Eğimli olan "gerçek" dağılımın yer aldığı versiyonda geri kazanımlar beta dağılımı göstermekte ve VaR hesaplamaları Monte Carlo simülasyonu ile hesaplanmaktadır. (Beta dağılımı [0,1] aralığında iki tane pozitif şekil parametresi -tipik olarak  $\alpha$  ve  $\beta$ -ile normalize edilmiş bir sürekli olasılık dağılımları ailesidir. Beta dağılımı, özellikle endüstriyel mühendislik ve yöneylem araştırması bilim alanlarında, belirli bir minimum değer ile belirli bir maksimum değer aralığı içinde sınırlanmış olayların ortaya çıkması şeklindeki pratik sorunların modellenmesi için kullanılmaktadır.

<sup>66</sup> Saunders, a.g.e., s.102.

<sup>67</sup> Saunders, a.g.e., s.103-105

KMV'nin basit modelinde geri kazanımlar sabitken, genişletilmiş modelde geri kazanımlar beta dağılım göstermektedir. CreditPortfolioView'da geri kazanımlar Monte Carlo simülasyonu yaklaşımı ile hesaplanmaktadır. Credit Risk Plus'da zararlar yuvarlanarak bantlara ayrılmıştır ve her bir bant için sabittir.

#### **1.4.3.6. Sayısal Yaklaşım**

Kredilerin her biri için ve portföy için VaR değeri CreditMetrics modeli ile hesaplanabilmekle beraber kredilerin sayısı arttıkça hesaplamalar karmaşık ve zor hale gelmektedir. Büyük portföyler için portföyün kredi değerinin toplam dağılımının yaklaşık olarak oluşturulmasında Monte Carlo simülasyonu teknikleri kullanılmaktadır.

#### **1.4.4. Yeni Modellere İlişkin Ampirik Simülasyonlar**

Gordy (1998) tarafından yapılan çalışmada CreditMetrics ve CreditRiskPlus karşılaştırılarak iki modelin ürettiği beklenmeyen zarar sonuçlarının sistematik risk faktörünün (ortalama finansal başarısızlık oranı) oynaklığının düşük olması durumunda birbirine yakın olduğu, oynaklığın yükselmesi durumunda değerlerin farklılaştığı bulunmuştur. Köylüoğlu ve Hickman (1998) tarafından yapılan çalışmada parametreler finansal başarısızlık oranının ortalamasının ve standart sapmasının tutarlı olduğunu göstermedikçe CreditMetrics, CreditRiskPlus ve CreditPortfolioView modellerinin sonuçlarının birbirinden farklı olacağı sonucuna varmışlardır. Crouhy ve Mark tarafından yapılan çalışmada CreditMetrics, CreditRiskPlus ve KMV'nin ürettiği beklenmeyen zarar sonuçlarının oldukça dar bir aralığa denk geldiği gözlenmiştir.<sup>68</sup>

---

<sup>68</sup> Saunders, a.g.e., s.103-105

**Tablo 1. CreditMetrics, CreditRiskPlus, CreditPortfolioView ve KMV Modellerinin Karşılaştırılması**

Karşılaştırma Boyutu	1. Model	2. Model	3. Model	4. Model
	Creditmetrics	Creditportfoliview	Creditrisk Plus	KMV
Risk Tanımı	MTM	MTM Veya DM (Piyasa Fiyatı İle Değerleme veya Finansal Başarısızlık Modu)	DM	MTM veya DM (Piyasa Fiyatı İle Değerleme veya Finansal Başarısızlık Modu)
	(Piyasa Fiyatı İle Değerleme)		(Finansal Başarısızlık Modu)	
Riski Doğuran Faktörler	Aktiflerin Değeri	Makro Faktörler	Beklenen Finansal Başarısızlık Oranları	Aktiflerin Değeri
Kredi Olaylarının Oynaklığı	Sabit	Değişken	Değişken	Değişken
Kredi Olayları Arasındaki Korelasyon	Çok Değişkenli Normal Aktif Getirileri	Faktör Yüklemeleri	Bağımsızlık varsayımı	Çok Değişkenli Normal Aktif Getirileri
Geri Kazanım Oranları	Rassal	Rassal	Bir Bant İçinde Sabit	Sabit veya Rassal
Sayısal Yaklaşım	Simülasyon veya Analitik	Simülasyon	Analitik	Analitik

### 1.5. Kredi Ölçümünde Yapısal Modeller ve Basitleştirilmiş Modeller

KMV ve CreditMetrics modelleri yapısal modellere örnek olarak verilebilir. CreditRisk+ ve Credit PortfolioView modelleri basitleştirilmiş modellere örnektir.

#### 1.5.1. Yapısal Modeller

Yapısal modellere Black, Scholes ve Merton öncülük etmiştir. Yapısal modellerin bir diğer adı da Merton modelleridir, zira opsiyon teorisini bu alanda ilk uygulayan kişi Merton'dur.

Yapısal modeller aynı zamanda neden-sonuç modelleridir. Ekonomik mantık açısından, şirketin hangi koşullar altında finansal başarısızlığa uğramasının beklendiği belirlenir ve



finansal başarısızlık olasılığının tahmin edilmesinde bu koşulların gerçekleşme olasılığı hesaplanır.<sup>69</sup>

Bu modellerdeki temel fikir, şirketin aktiflerinin (varlıklarının) değerinin belli bir finansal başarısızlık noktasının altına düştüğünde, şirketin finansal başarısızlığa düştüğünün kabul edilmesidir. Bu sebeple bu modeller, “şirket değeri modelleri” olarak da bilinirler.<sup>70</sup>

KMV'nin Portföy Yöneticisi (Portfolio Manager) yazılımı getiri bilgilerini ve Riske Maruz Değer (Value at Risk) ölçümlerini kredi portföyünün optimizasyonu ve menkul kıymetlerin Sharpe oranlarının hesaplanması için kullanmaktadır. Portföyün riske göre ayarlanmış getirisinin artırılması için Sharpe oranı portföyden büyük menkul kıymetlerin portföy içindeki ağırlığının artırılması ve Sharpe oranı portföyden küçük menkul kıymetlerin portföy içindeki ağırlığının azaltılması gerekmektedir. Yazılım sayesinde alım satım işlemlerinde optimal al,sat,tut seviyelerinin belirlenmesi ve mevcut pozisyonlarının ağırlıklarının yeniden düzenlenerek optimal portföylerin hesaplanması mümkün olmaktadır. Ayrıca analitik hesaplamalar veya Monte Carlo Simülasyonu ile belli bir zaman dilimi için kredi portföyünün kayıp dağılımları ve ekonomik sermaye gereksinimleri hesaplanabilmektedir.<sup>71</sup>

CreditMetrics yaklaşımında gelecekteki bir zaman için portföyün kayıp dağılımının yaratılabilmesi amacıyla Monte Carlo Simülasyonu kullanılır. Her borçluya bir kredi derecesi atanır ve borçlunun kredi kalitesinin daha yüksek bir dereceye yükselme veya daha düşük bir dereceye düşme (finansal başarısızlık dahil olmak üzere) olasılıklarının belirlenmesi için bir geçiş matrisi (transition matrix) kullanılır. Modelde her borçlunun kredi kalitesi simüle edilerek menkul kıymetlerin fiyatları her sonuç için yeniden belirlenir ve bu fiyatların toplamından oluşan portföyün değeri hesaplanır.<sup>72</sup>

<sup>69</sup> G. Löffler & S. N.Posch, **Credit Risk Modeling using Excel and VB** (John Wiley&Sons, Ltd. 2007), s.2

<sup>70</sup> Focardi, **a.g.e.**, s. 684

<sup>71</sup> R. M. Mark, **Derivative Credit Risk:Further Advances in Measurement and Management** (London: Financial Engineering Ltd., 1999), s.73-74

<sup>72</sup> Mark, **a.g.e.**, s. 75

### 1.5.1.1. Yapısal Modellerin Avantajları

Yapısal modellerin birçok avantajı vardır. Yapısal yaklaşımda finansal başarısızlık tahmin edilebilir bir olay olduğu için buna yol açan koşullar dikkate alınabilmektedir. BSM Modelinin çıktıları, kurumsal borcun kredi riskinin, kaldıraç oranının ve ihraççının varlık değeri volatilitésinin bir fonksiyonu gösterir.<sup>73</sup> Finansal başarısızlık riskinin tahmininde opsiyon temelli modellerin kullanılmasının temel avantajı, piyasa fiyatlarından kredi riskinin teorik nedenlerine ilişkin çıkarsama yapılabilmesidir.<sup>74</sup>

Yapısal yaklaşımda, finansal başarısızlık olayının açıkça tanımlanması ve finansal başarısızlık olayının standart opsiyon fiyatlamasıyla ilişkilendirilmesi sayesinde basit bir fiyatlama çerçevesi oluşturulabilmektedir. Şirketin alacaklılarının ve hissedarlarının sahip olduğu değerler arasında opsiyon ilişkileri ile bağlantı kurularak, modeldeki parametreler gerçek piyasa verilerinden elde edilebilmektedir.<sup>75</sup>

Yapısal modeller, bir menkul kıymetin kredi kalitesini tahmin etmede başarılı olabilir. Bankalarda karşı taraf riskini analiz etmede ve menkul kıymet portföylerinin risk analizlerinde de kullanılırlar. Son olarak, yapısal modeller borç ve sermaye yapısını oluşturmada da kullanılabilir.<sup>76</sup>

### 1.5.1.2. Yapısal Modellerin Eksik Yönleri

Yapısal modellerde hesaplamalar çok zordur ve modelleri kredilere bağlı menkul kıymetlere uygulamak uygun olmayabilir. Bu yüzden bu tür menkul kıymetleri değerlendirmekte pek kullanılmazlar. Onun yerine, kredi riski analizinde ve kurumsal yapı analizinde daha çok kullanılırlar.<sup>77</sup>

---

<sup>73</sup> Focardi, a.g.e., s. 696

<sup>74</sup> Mark, a.g.e., s. 177

<sup>75</sup> D. Cossin & H Pirotte, *Advanced Credit Risk Analysis* (West Sussex: John Wiley&Sons, Ltd., 2000), s. 15

<sup>76</sup> Focardi, a.g.e., s. 696

<sup>77</sup> Focardi, a.g.e., s. 696

Modellerin dayandığı varsayımların çoğu, tahminlerde hata ve sapmalara neden olabilmektedir. Ayrıca, hisse senedi fiyatlarının finansal tablolarındaki tüm bilgileri yansıtmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>78</sup>

### 1.5.2. Basitleştirilmiş Modeller

BSM modelinde finansal başarısızlık işletmenin yapısından kaynaklanan içsel bir durumken, basitleştirilmiş modellerde (Reduced-form Models) dışsal bir durumdur. Özellikle Jarrow-Turnbull ve Duffie-Singleton modelleri şirketin içine bakmazlar. Onun yerine, doğrudan finansal başarısızlık veya derece notu düşüşü olasılıkları ile modelleme yaparlar.<sup>79</sup>

Söz konusu olasılık modellerinde finansal başarısızlık olayı sürpriz bir olaydır. Basitleştirilmiş modellerin teorik çerçevesini “Poisson Süreci” oluşturur. Finansal başarısızlık olayı, Poisson sürecine uygun olarak, birdenbire ortaya çıkar. Bu sürpriz olay, tarihi olasılıklara ya da güncel piyasa verilerine göre modellenmektedir.<sup>80</sup>

Bu modellerde kullanılan olasılıklar her zaman dışsal olarak belirlenebilir. Binom yapı, çeşitli kredi sınıflarını birleştirmek için multinom yapıya genişletilebilir. n sayıda farklı durum (kredi derecesi) belirlemek, sadece iki durum (finansal başarısızlığa düşme veya düşmeme) belirlemekten daha kolaydır. Yani, sadece finansal başarısızlık olayının kendisi yerine, her biri bir kredi derecesinden diğer kredi derecesine geçiş için belirlenen çok sayıda olasılık belirlenebilir.

BSM modelinde, daha uzun vadeli borçların geri ödeyemezliği, daha kısa vadeli borçların finansal başarısızlığına bağlı olduğu halde, basitleştirilmiş modellerde BSM modelinden farklı olarak, değişik vadelerdeki borçların değerinin hesaplanması birbirinden bağımsızdır.<sup>81</sup>

---

<sup>78</sup> Mark, **a.g.e.**, s. 177

<sup>79</sup> Focardi, **a.g.e.**, s. 695

<sup>80</sup> Cossin, **a.g.e.**, s. 160

<sup>81</sup> Focardi, **a.g.e.**, s. 96

Basitleştirilmiş modellerde finansal başarısızlık (default) olayı, hazard oranı (hazard rate) denilen bir yoğunluk parametresine dayanmaktadır. Bu oran zaman içinde sabit olabileceği gibi stokastik olarak hareket de edebilmekte ve böylece finansal başarısızlığın vade yapısı öngörülebilmektedir.<sup>82</sup>

CreditRiskPlus modelinde sigorta sektöründe kullanılan matematik modelleri kullanılmaktadır. Bu modelde finansal başarısızlık oranları (default rate) sürekli rassal değişken olarak modellenmektedir. Finansal başarısızlık korelasyonları bölgesel ekonomik güç, sektörün zayıflığı gibi dış etkenlerden kaynaklanmaktadır. Finansal başarısızlık korelasyonlarının gözlemlenmesinin zor olması ve zamanla değişmesi nedeniyle finansal başarısızlık korelasyonlarının etkisinin modele dahil edilmesi için finansal başarısızlık oranı volatiliteleri kullanılmaktadır.

#### 1.5.2.1. Basitleştirilmiş Modellerin Avantajları

Basitleştirilmiş modeller finansal başarısızlığın beklenmedik bir biçimde ortaya çıktığını varsayar. Bu varsayımlar karmaşıklığı ortadan kaldırmaya yardımcı olur. Hem Jarrow-Turnbull hem de Duffie-Singleton modeli arbitrajsız (arbitrage-free) modeller olup menkul kıymetleri fiyatlamak için risksiz (risk-neutral) ölçek kullanırlar. Bu durum, problemi büyük ölçüde basitleştirir çünkü finansal başarısızlığa neyin sebep olduğunu tanımlama engelini ortadan kaldırır ve finansal başarısızlık olayının kendisi ile ilgilenir.<sup>83</sup>

Şu ana ilişkin finansal başarısızlık olasılığını modellemenin yanında, finansal başarısızlık olasılıklarının gelecek eğrisi (forward curve) de oluşturulabilir ve bu model değişik vadelere sahip yatırım araçlarını fiyatlamada kullanılabilir. Bu modellerin bir başka avantajı da kredi derecelendirme kuruluşlarının verilerinin kullanılabilmesidir.<sup>84</sup>

---

<sup>82</sup> Cossin, a.g.e., s.160

<sup>83</sup> Focardi, a.g.e. , s.710

<sup>84</sup> Focardi, a.g.e., s.695

### 1.5.2.2. Basitleştirilmiş Modellerin Eksik Yönleri

Basitleştirilmiş modeller piyasada gözlemlenemeyen riske kayıtsız (risk-neutral) finansal başarısızlık olasılığını hesaplamaya çalıştığı için çok fazla sezgisel değildir. Finansal başarısızlık olayının sürpriz bir olay olması da modelin açıklama gücünü olumsuz etkilemektedir. Yine de, genel olarak finansal başarısızlık olayı kredi derecesindeki bir düşüş serisinin ve spread genişlemesinin sonunda ortaya çıkar ve büyük oranda tahmin edilebilir.<sup>85</sup>

### 1.6. Finansal Başarısızlık Riskinin Yapısal Yaklaşımla Ölçümü

Yapısal yaklaşımda finansal başarısızlık olayının ortaya çıkışı, şirketin mevcut yapısı ile ilişkilendirilmektedir. Şirketin değeri, sürekli bir değişken olarak farklı değerler almakta ve şirket üzerinde hak sahibi olan hissedarlar ve alacaklılar tarafından paylaşılmaktadır. Modigliani-Miller kuramına göre şirketin borçluluk oranının şirket değeri üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı varsayılmaktadır. Sınırlı sorumluluğa sahip olduklarından, hissedarların kazancı, ancak şirkete borç verenlerin alacaklarını karşıladıktan sonra pozitif olabilmektedir.<sup>86</sup>

Aktiflerin değeri= Özkaynakların değeri + Yükümlülüklerin değeri

Hissedarlar şirketin alacaklılarının hakları karşılandıktan sonra kalan değerine sahip oldukları için, aktiflerin değeri yükümlülüklerin değerinden küçük olursa özkaynakların negatif olması gerekir. Eğer bir şeyin değeri negatifse ondan hiçbir karşılık talep edilmeksizin vazgeçilebilir. Dolayısıyla, şirket borçlarını geri ödeyemez duruma düştüğünde hissedarların haklarından vazgeçme opsiyonunu kullanması ve şirketi alacaklılara bırakması beklenir.<sup>87</sup>

Yapısal modellerde finansal başarısızlık, bir opsiyon gibi modellenabilir ve opsiyon fiyatlama prensipleri riskli menkul kıymetlerin değerlendirilmesine uygulanabilir. Black-Scholes, şirketin yükümlülüklerinin (borcunun), tıpkı karşılığı olan alım opsiyonu

<sup>85</sup> Focardi, **a.g.e.**, s.710

<sup>86</sup> Cossin, **a.g.e.**, s.160

<sup>87</sup> Löffler, **a.g.e.**, s. 27-28

satımı (covered call) yani varlığa sahip olunduğu halde alım opsiyonunun satılması gibi görülebileceğini açıkça ifade etmiştir: Basit bir yapıda, eğer şirketin sadece bir adet sıfır kuponlu borcu varsa şirkete borç verenler vade tarihinde ya sadece anaparayı alır (bu durumda şirketin sahipliği hissedarlara transfer edilir) ya da şirketin kontrolünü alır (bu durumda hissedarlar hiçbir şey almaz). Şirkete borç verenler, yatırımlarının anaparasını alamamaktan doğabilecek bir finansal başarısızlık riskiyle karşı karşıyadır. BSM, riskli borç değerlemesini tıpkı „covered call“ değerlemesi gibi yapmış ve opsiyon fiyatlama formüllerini aynen uygulamıştır. <sup>88</sup>

Şirketin bilançosunda t zamanında  $\ddot{O}(t)$  piyasa değerinde çıkarılmış sermaye olsun. Yükümlülük tarafında ise nominal değeri L olan, sıfır kuponlu tahvil şeklinde ihraç edilmiş T vadeli tahvil olsun. Bu borcun t zamanındaki piyasa değeri  $D(t,T)$  ile gösterilsin. İşletmenin aktiflerinin t zamanındaki değeri ise  $A(t)$  ile gösterilsin. Borcun vade tarihi olan T zamanında, şirketin çıkarılmış sermayesinin piyasa değeri, bütün borçlar ödendikten sonra kalan varlıklar kadardır. Bu ilişki şöyle ifade edilebilir:

$$\ddot{O}(T) = \max \{ A(T) - L, 0 \}$$

Sermayenin kar-zarar veya kazanç durumu (payoff) şirket varlıkları üzerine düzenlenmiş ve uygulama fiyatı şirketin borçları olan bir alım opsiyonunun kazanç durumunun aynısıdır. <sup>89</sup>

Vadede farklı durumlar için borcun ve öz sermayenin değeri aşağıdaki gibidir.

	$A_T \leq L$	$A_T > L$
Özsermaye	0	$A_T - L$
Borç	$A_T$	L

Tahvil sahipleri, finansal başarısızlık olmaması durumunda, borcun nominal değerini (L) alır, finansal başarısızlık durumunda ise şirketi (A) devralırlar. Bu durumda vade tarihinde borcun değeri

<sup>88</sup> Cossin, a.g.e., s.19

<sup>89</sup> Cossin, a.g.e., s.19.

$$D_T(A,T) = \min (A_T, L),$$

$$= A_T - \max (A_T - L, 0) \quad (1)$$

$$= L - \max (L - A_T, 0) \quad (2)$$

Birinci eşitlikle riskli borç, şirketin varlıkları ve alım opsiyonunda kısa pozisyon olmak üzere iki kısma ayrıştırılmaktadır. İlk defa Black ve Scholes tarafından ifade edildiği üzere, hissedarlar aslında şirketin alım opsiyonuna sahiptir. Şirketin performansı iyi olursa hissedarlar alım opsiyonunu kullanırlar, aksi takdirde şirkete borç verenlerin şirkete sahip olmasına izin verirler.

İkinci eşitlikle ise riskli borç, risksiz borç ve satım opsiyonunda kısa pozisyon olmak üzere iki kısma ayrıştırılmaktadır. Bu yorum, şirketin borcunun geri ödenmeme riskini açıklamaktadır.<sup>90</sup>

Diğer bir ifadeyle, opsiyonu düzenleyen taraf olan hissedarlar, şirketin performansının kötü olması halinde satım opsiyonunu uygulamaya koyarak şirketi şirkete borç verenlere bırakabilecektir.

Dolayısıyla, finansal başarısızlık riski, satım opsiyonudur. Şirketin ihraç ettiği “0” kuponlu tahvilin kredi riskinin değeri, şirketin aktifleri üzerine yazılmış, L uygulama fiyatına sahip, tahvilin vadesi olan T vadeli satım opsiyonunun değerine eşittir. Satım opsiyonunun değeri, şirkete fon sağlayan tarafın üstlendiği kredi riskini ortadan kaldırmanın maliyetini temsil etmektedir.<sup>91</sup>

Riskten korunma (Hedging) açısından olaya yaklaşılacak olursa, tahvil sahiplerinin risksiz bir L kazancı elde etmesi için bir satım opsiyonuna sahip olmaları gerektiği görülecektir. Söz konusu satım opsiyonunun vadedeki kazancı  $\max [L - A_T, 0]$  olacaktır.

---

<sup>90</sup> Cossin, **a.g.e.**, s.20.

<sup>91</sup> Cossin, **a.g.e.**, s.15

Arbitraj olmadığından, risksiz borç pozisyonu, L tutarındaki borç sözleşmesinde uzun pozisyona sahipken şirketin değeri üzerine düzenlenmiş bir satım opsiyonu almaktır.<sup>92</sup>

$$Le^{-rT} = L_0 + P,$$

P, şirketin varlıkları üzerine düzenlenmiş geleneksel Avrupa tipi Black-Scholes satım opsiyonu olarak hesaplanmaktadır.

Öte yandan, tahvilin L tutarındaki anaparaya ilişkin ödeyemezlik riski taşıdığı düşünülürse, olaya tahvil sahiplerinin beklenen kaybı açısından da yaklaşmak mümkündür.<sup>93</sup>

	$A_T \leq L$	$A_T > L$
Risksiz borç	L	L
Kayıp	$L - A_T$	0

Diğer bir ifadeyle, borcun kazancı, şirketin aktiflerine sahip olup bu aktifler üzerine düzenlenmiş L uygulama fiyatına sahip alım opsiyonunda kısa pozisyonda olmaya eşdeğerdir. Ayrıca, tahvil sahipleri, şirkete L nominal değerli risksiz borç para verip L uygulama fiyatlı bir satım opsiyonunda kısa pozisyon almış gibi de düşünülebilir.<sup>94</sup>

Vadede borcun değeri

$$(A,T) = \min (A_T, L) \text{ ,dir}$$

Şekil 1’de borcun vadedeki değerinin aktiflerin değeriyle olan ilişkisi gösterilmiştir.

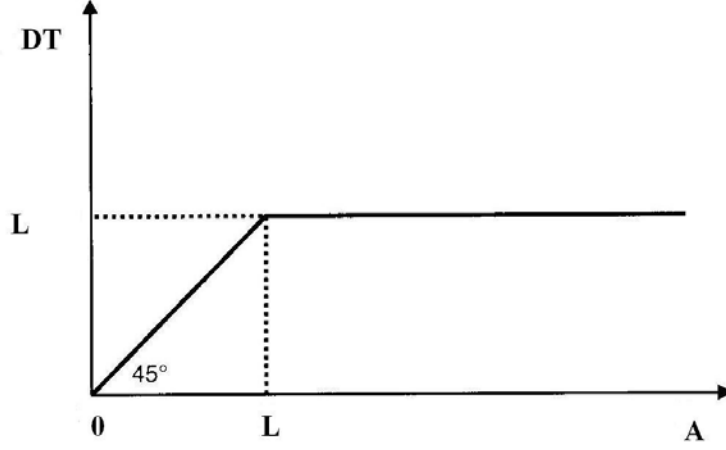
<sup>92</sup> Cossin, **a.g.e.**, s.16

<sup>93</sup> Cossin, **a.g.e.**, s.18

<sup>94</sup> Cossin, **a.g.e.**, s.19



**Şekil 1. Borcun Vadedeki Değerinin Aktiflerin Değeriyle Olan İlişkisi**

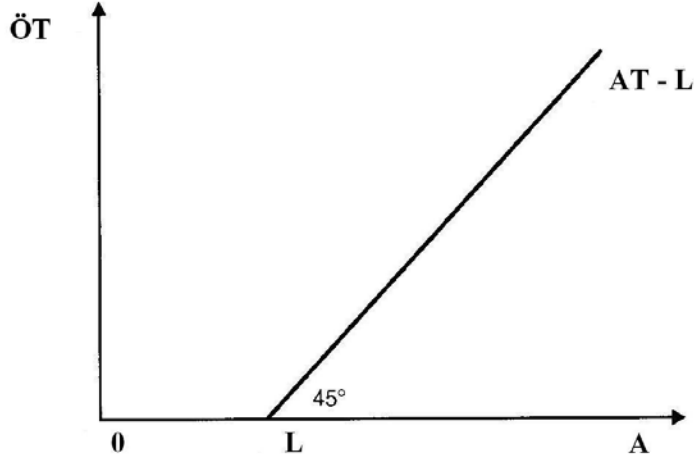


Kaynak: D. Cossin & H Pirotte, **Advanced Credit Risk Analysis** (West Sussex: John Wiley&Sons, Ltd., 2000), s. 20

Benzer şekilde, vadede özsermayenin değeri,  $\ddot{O}_T(A) = \max(0, A_T - L)$ 'dir

Şekil 2'de özsermayenin vadedeki değerinin aktiflerin değeriyle olan ilişkisi gösterilmiştir.

## Şekil 2. Özsermayenin Vadedeki Değerinin Aktiflerin Değeriyle Olan İlişkisi



Kaynak: D. Cossin & H Pirotte, *Advanced Credit Risk Analysis* (West Sussex: John Wiley&Sons, Ltd., 2000), s. 20

Merton modelinde, şirketin değer süreci ile ilgili aşağıda belirtilen varsayımlar yer almaktadır:<sup>95</sup>

**1.Varsayım:** Piyasalarda işlem maliyetleri veya vergiler yoktur. Menkul kıymetler bölünebilir niteliktedir ve sürekli olarak işlem görmektedir. Açığa satış kısıtlaması yoktur. Alım-satım spreadlerinin ve asimetrisinin olmaması sayesinde borçlanma faiz oranları borç verme faiz oranlarına eşittir.

**2.Varsayım:** Açıkça belirtilmese de servetleri birbirine yakın çok sayıda yatırımcı belirlenen piyasa fiyatından istedikleri kadar alım-satım yapabilmektedir. Böylece problem arbitrajsız bir kısmi eşitlik çerçevesine yerleştirilmektedir.

**3.Varsayım:** Bir zaman birimi için getirisi bilinen ve zaman içinde sabit kalan risksiz bir menkul kıymet bulunmaktadır. Dolayısıyla, risksiz faiz oranının vade yapısı düz bir çizgi şeklinde ve sabittir.

**4.Varsayım:** Şirketin aktifleri Ito dinamikleri (stokastik türev denklemi) ile oluşmaktadır.

<sup>95</sup> Cossin, a.g.e., s.20

$$dA_t/A_t = \mu d_t + \sigma dZ_t,$$

$\mu$  anlık beklenen getiri oranını,  $\sigma$  getirinin varyansını,  $Z_t$  standart Wiener sürecini ifade etmektedir. (Wiener süreci, (Brownian motion) sürekli bir stokastik süreçtir. Sıvının veya gazın içinde asılı duran partiküllerin hareketi gibi rassal hareketlerin tanımlanmasında kullanılır)<sup>96</sup>

Bu süreç, hisse senedi piyasalarında hisse senedi fiyatlarının oluşumunda varsayılan süreçtir. Bu sürecin özelliği gereği, şirketin aktiflerinin değeri negatif olamaz ve aktiflerin değerindeki rassal değişimler aktiflerin değeri arttığı oranda artar.<sup>97</sup>

Bu denklemin özel bir hali, C tutarı kadar nakit çıkışının (kupon yada kar payı ödemesi) söz konusu olduğu durumdur.

$$dA_t/A_t = (\mu - C) d_t + \sigma dZ_t,$$

Genellikle varyansın sabit olduğu ve C'nin "0" olduğu varsayılmaktadır.

**5.Varsayım:** Bilançonun pasif kısmı E kadar özsermaye ve L kadar "0" kupon ödemeli geri çağrılmayan T vadeli L nominal değerli borç (tahvil) sözleşmesinden oluşmaktadır.

$$A_t = L_t + E_t$$

İlk varsayımla beraber bundan şu sonuç çıkmaktadır: Şirketin değeri, aktiflerinin değerine eşittir ve şirketin sermaye yapısına bağlı değildir. Ayrıca, aktiflerin sürüklenmesi (drift) ve aktiflerdeki değer artışı, şirketin değerine bağlı değildir.<sup>98</sup>

**6.Varsayım:** Şirket yönetimi hissedarların servetini maksimize etmeye çalışmaktadır.

---

<sup>96</sup> Cossin, a.g.e., s.17

<sup>97</sup> Cossin, a.g.e., s.17

<sup>98</sup> Cossin, a.g.e., s.17

**7.Varsayım:** Tahvil sözleşmesinin başlangıcındaki hipotez, şirketin finansal başarısızlık durumunda olmadığıdır.

**8.Varsayım:** Tahvil sözleşmesi boyunca nakit çıkışı gerektiren herhangi bir ödeme veya iflas maliyetleri yoktur.

**9.Varsayım:** Mutlak öncelik kuralı (absolute priority rule) ihlal edilemez: Hissedarlar ancak ve ancak alacaklıların hakları ödendikten sonra pozitif kazanç elde edebilirler. Tahvilin nominal değeri karşılanamazsa şirketin alacaklıları şirketin tüm değerine sahip olurlar ve hissedarlar haklarını alamazlar. Bu çerçevede şirket borcun vadesinden önce yeni borçlanma araçları ihraç edemez, kar payı ödeyemez, şirket hisselerini geri satın alamaz.<sup>99</sup>

Merton modelinde, finansal başarısızlık olasılığı, T zamanında aktiflerin değerinin yükümlülüklerin değerinden düşük olma olasılığıdır. Bu olasılığın belirlenmesi için şirketin yükümlülüklerinin değeri bilançodan alınmaktadır. T vadesinde aktiflerin değerinin olasılık dağılımının belirlenmesi gerekmektedir. Genellikle bu dağılımın log normal dağılım olduğu varsayılır. Yani, aktiflerin değerinin logaritması normal dağılım göstermektedir.<sup>100</sup>

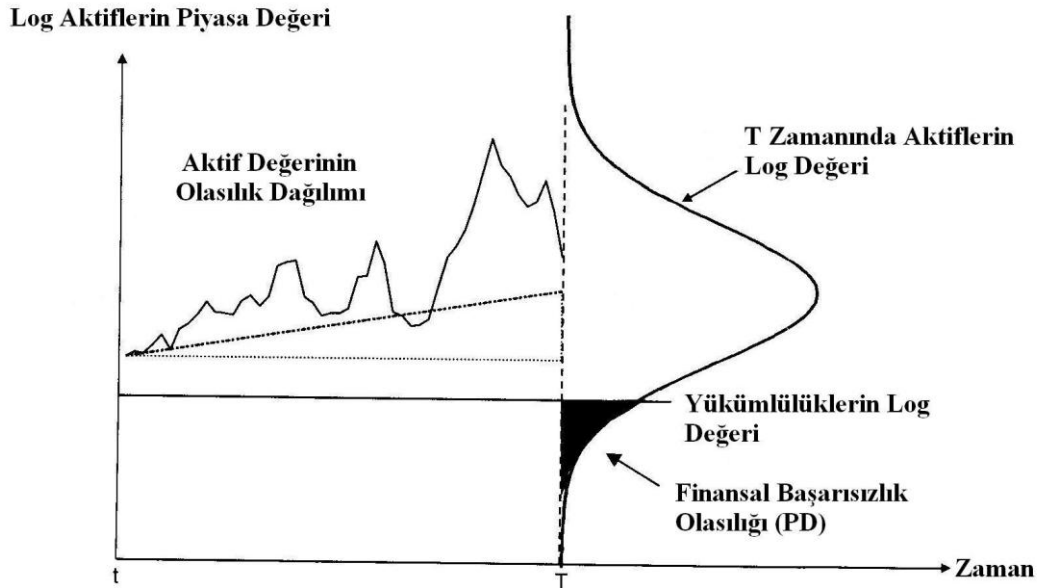
Şekil 3.'de Merton Modelinde T zamanında aktiflerin log değerlerinin yoğunluğu okla, yükümlülüklerin log değeri yatay çizgiyle, finansal başarısızlık olasılığı (PD) taralı alan olarak gösterilmiştir.

---

<sup>99</sup> Cossin, a.g.e., s.17

<sup>100</sup> Löffler, a.g.e., s. 28

**Şekil 3. Merton Modelinde Finansal Başarısızlık Olasılığı**



Kaynak:G. Löffler & S. N.Posch, **Credit Risk Modeling using Excel and VB** (John Wiley&Sons, Ltd. 2007), s.28

Log aktif değerinin değişiminin yıllık varyansı  $\delta^2$  ile gösterildiğinde log aktif değerindeki beklenen yıllık değişim  $\mu - \delta^2/2$  ile gösterilir. Burada  $\mu$ , sürüklenme terimi parametresidir. t bugünü gösterirse T vadesindeki log aktif değeri aşağıdaki parametrelerle gösterilir.

$$\ln A_T \sim N(\ln A_t + (\mu - \delta^2/2)(T-t), \delta^2(T-t))$$

Genellikle normal dağılım gösteren bir değişkenin belli bir değerin altına düşme olasılığı aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanabilir.<sup>101</sup>

$$\begin{aligned} \text{Prob (Finansal başarısızlık)} &= \frac{\phi[\ln L - \ln A_T - (\mu - \delta^2/2)(T-t)]}{\delta(T-t)^{1/2}} \\ &= \frac{\phi[\ln(L/A_T) - (\mu - \delta^2/2)(T-t)]}{\delta(T-t)^{1/2}} \end{aligned}$$

<sup>101</sup> Löffler, a.g.e., s. 28

Literatürde  $A_T$ 'nin beklenen değerinin finansal başarısızlıktan kaç standart sapma uzaklıkta olduğunun ölçüsü olarak finansal başarısızlığa olan uzaklık (DD: distance to default) terimi kullanılır. Bu terim,<sup>102</sup>

$$DD = \frac{\ln A_T + (\mu - \delta^2/2)(T-t) - \ln L}{\delta (T-t)^{1/2}}$$

Dolayısıyla,

$$\text{Prob (Finansal başarısızlık)} = \phi [-DD]$$

$\phi$ : Kümüle standart normal dağılım

Tipik bir şirketin aktiflerinin piyasa değerini gözlememiz mümkün değildir. (Halka açık şirketler için özkaynakların piyasa değeri gözlenebilir). Aktiflerin defter değerini gözleyebiliriz, ancak o da çeşitli nedenlerle piyasa değerinden farklıdır. Dolayısıyla, formülde yer alan  $A_t$  bilinmemektedir. Dahası, aktiflerin volatilitésinin tahmini için de gözlenen aktif değerlerini kullanamayız. İşte, opsiyon fiyatlama teorisi burada devreye girer ve gözlenemeyen değerlerle gözlenen değerler arasındaki ilişkiyi ortaya koyar.<sup>103</sup>

### 1.7. Problem

Türk Bankacılık Sektörü için finansal başarısızlık riskinin ölçümünde geleneksel olarak muhasebe verileri kullanılmaktadır. Bankaların piyasada işlem gören uzun vadeli hisse senedi fiyatlarının, bankaların varlıklarının gelecekte beklenen değerlerine ilişkin bankalarca rapor edilen muhasebe verilerinden daha duyarlı bir barometre olması beklenmektedir.

---

<sup>102</sup> Löffler, a.g.e., s.29

<sup>103</sup> Löffler, a.g.e., s.29

2000 yılının başında yürütülmeye başlanan ekonomik istikrar programını takiben yaşanan Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizlerinden sonra 2001 yılının Mayıs ayında Güçlü Ekonomiye Geçiş programı uygulamaya konulmuştur.

“Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı” ile bankacılık sektörünün zayıf bankalardan temizlenmesi ve mali yapıları ve kârlılık performansları kötüleşen bankaların daha sağlıklı bir yapıya kavuşturulması amacıyla Türk Bankacılık Sektörü yeniden yapılandırılmıştır. Gözetim ve denetimi uluslararası standartlara yükseltilmiş ve sektörde risk yönetimi ve risk kültürünün oluşturulması sağlanmıştır. Banka birleşmelerinin teşvik edilmesi, yabancı bankaların sisteme girişinin ve ortaklıkların önündeki engellerin kaldırılması, Banka Sermayelerinin Güçlendirilmesi Programının uygulamaya konulması ve Mali Sektöre Olan Borçların Yeniden Yapılandırılması (İstanbul Yaklaşımı) gibi tedbirlerle sektörün daha etkin ve rekabetçi bir yapıya kavuşturulması sağlanmıştır.<sup>104</sup>

Bankacılık iflasları ve krizleri sonrasında yürürlüğe konulan ve bankaların finansal yapılarının güçlendirilmesini hedefleyen düzenleme ve uygulamalara bağlı olarak bankaların finansal başarısızlık risklerinin düşmesi beklenmektedir.

### **1.8. Amaç**

Bu araştırmada finansal başarısızlık riskinin modellenmesinde muhasebe verilerinin yanı sıra piyasa verilerinin (borsa verileri ile hesaplanan) de dikkate alınmasının herhangi bir bilgisel değer sağlayıp sağlamayacağını analiz edilmesi amaçlanmaktadır.

Bankacılık reformlarının öncesinde ve sonrasında faaliyet gösteren halka açık bankaların finansal başarısızlık olasılıklarının, piyasa verilerinin de finansal başarısızlığa ilişkin ölçümlere dahil edildiği-, yapısal modellerle ölçülerek iki dönemin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

<sup>104</sup> [http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/Diger\\_Raporlar/15279C8914BD.pdf](http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/Diger_Raporlar/15279C8914BD.pdf)

### 1.9. Önem

Finansal başarısızlık riski şirketlerin maruz olduğu temel risklerden biri olarak finans literatüründe önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bankacılık krizlerinin ağır maliyetleri, özellikle bankacılık sektörünün finansal başarısızlık riskinin ölçümünün önemini arttırmaktadır.

Finansal başarısızlık riskinin tahmininde, borsada oluşan fiyat verilerinden faydalanılarak elde edilen piyasa verilerinin, Türkiye’de faaliyet gösteren halka açık ticari ve kalkınma bankaları için kullanılmasının yarar sağlayıp sağlamayacağını incelemesi ileride yapılabilecek ölçüm ve analizler için önem arz etmektedir.

Bankacılık reformlarının öncesinde ve sonrasında bankaların finansal başarısızlık olasılıkları yapısal modellerle ölçülmesi ve bankacılık reformları sonrasında siyasi otoriteler tarafından bankaların finansal yapılarının güçlendiği ve bankaların krizlere daha dayanıklı hale geldiği yönünde yapılan açıklamaların ne ölçüde gerçeği yansıttığının bilimsel ölçüm yöntemleriyle analiz edilmesi önemli bir araştırma konusu olarak ortaya çıkmaktadır.

### 1.10. Sınırlıklar

Araştırmanın piyasa verilerinin finansal başarısızlık riskinin tahmininde kullanımı ile ilgili uygulaması sadece halka açık ve hisse senedi verileri temin edilebilen bankaları kapsamaktadır. Türk Bankacılık Sektörü’ndeki 1998-1999’da faaliyet gösteren halka açık 14 bankanın verileri analiz edilmiştir. Dolayısıyla, tanımlanan ana kütle az sayıda bankadan oluşmaktadır. İlgili bankalara ait 7 dönem (3 aylık) verisi kullanılarak regresyon analizi için yeterli gözlem kullanılması sağlanmıştır.

Finansal başarısızlık riskinin ölçümünde bankacılık reformları öncesinde ve sonrasında faaliyette olan ve halka açık bankaların verilerinin kullanılması sonucu az sayıda banka için iki dönem karşılaştırıldığından az sayıda gözlem kullanılmıştır. Gözlem sayısının azlığı sınırlaması nedeniyle küçük örneklemeler için karşılaştırma olanağı sağlayan t-testi uygulanmıştır.



## 2. LİTERATÜR

Literatürde, kredi riskinin temel bileşeni olan finansal başarısızlık riskinin ölçümüne yönelik çok sayıda model bulunmaktadır.

Başta Altman olmak üzere bir grup araştırmacı, finansal başarısızlık riskini muhasebe verilerine ilişkin değişkenlerle modellemektedir.

Oranlar sistemi olarak da adlandırılan bu modellerden en önemlileri arasında Altman Modeli , Beaver Modeli, Springate Modeli, Weibel Modeli, Fulmer Modeli ve Kanada Skoru Modeli sayılabilir.<sup>105</sup>

Muhasebe verilerinin yanı sıra piyasa verilerini de temel alan Merton modeli, çok sayıda çalışmada genellikle reel sektörde faaliyet gösteren şirketlerin finansal başarısızlık tahmininde kullanılmaktadır.

Örneğin, Vassalou ve Xing'in çalışmasında, hisse senedi verileri kullanılarak Merton modeli ile 1971-1999 döneminde 3000'den fazla sayıdaki şirketin borçlarını ödeyemezlik ölçümleri hesaplanmıştır. Ayrıca, finansal başarısızlık riskinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Şirketlerin borçlarını ödeyemezlik riskinin şirketlerin büyüklüğü ve defter değerinin piyasa değerine oranı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Piyasa değeri küçük olan hisse senetleri için finansal başarısızlık riskinin yüksek olduğu ve büyük piyasa değerine sahip hisse senetlerine göre daha yüksek getiri sağladıkları görülmüştür. Finansal başarısızlık riskinin sadece küçük piyasa değerine sahip hisse senetlerinde ilave getiri sağladığı, büyük olanlarda sağlamadığı, küçük şirketlerin de kendi grupları içinde getiri ve finansal başarısızlık riski özellikleri açısından büyük farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Dolayısıyla, literatürde gözlenen büyüklük ve hisse senedi getirisi ilişkisinin finansal başarısızlık riskinden kaynaklandığı, büyüklüğün tek başına belirleyici olmadığı vurgulanmıştır. Küçük şirketler ancak finansal başarısızlık riskleri yüksekse büyük şirketlerden daha yüksek

---

<sup>105</sup> Aydın, a.g.e., s.455-460.

getiri sağlamaktadır. Yüksek riske sahip şirketlerse ancak küçüklerse düşük riske sahip şirketlerden daha yüksek getiri sağlamaktadır.<sup>106</sup>

Benzer şekilde, Çabukel, İMKB’de işlem gören reel sektör firmalarının, hisse senedi fiyat verilerini ve finansal tablolarını kullanarak Merton Modeli ile 1997-2003 yıllarına ilişkin finansal başarısızlık olasılıklarını (PD) hesaplamıştır.<sup>107</sup>

Bankalarda finansal başarısızlık tahminine yönelik literatürde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar da yine kendi içinde muhasebe verileri kullananlar ve piyasa verilerini kullananlar olarak sınıflandırılabilir.

Muhasebe verilerini kullanan çalışmalarda diskriminant analizi, logit ve probit regresyon modelleri, ayırt edici özellik seçimi (trait recognition) , hazard modeli, faktör analizi ve yapay sinir ağları gibi teknikler kullanılarak, erken uyarı sistemleri geliştirilmekte veya bankalar başarılı ve başarısız olarak sınıflandırılarak ayırt edici özellikler bulunmaya çalışılmaktadır.

Sinkey Jr.’a ait çalışmada, 1969-1972 yıllarında problem yaşayan 110 banka, problem yaşamayan 110 banka (kontrol grubu) eşleştirilerek, problemlili bankaların ayırt edici özelliklerinin bulunmasına yönelik, çoklu diskriminant analizi yapılmıştır. Aktiflerin kompozisyonu, verilen kredilerin özellikleri, sermaye yeterliliği, gelirlerin kaynak ve kullanımları, etkinlik ve karlılık gibi etmenlerin ayırt edici etmenler olduğu bulunmuştur.<sup>108</sup>

Lanine ve Vennet’in çalışmasında, 1991-2004 dönemi verileri ile Rusya’daki ticari bankaların finansal başarısızlığının tahmini amacıyla logit modeli ve değiştirilmiş ayırt edici özellik (trait recognition) yaklaşımı uygulanmıştır. Her iki yaklaşımın da doğruluk derecesinin gerçek finansal başarısızlık zamanına yaklaştıkça arttığı gözlenmiştir. Değiştirilmiş ayırt edici özellik yaklaşımının geleneksel ayırt edici özellik yaklaşımına

<sup>106</sup> M. Vassalou & Y. Xing, “Default Risk in Equity Returns,” *The Journal of Finance*, (2004), s.59.

<sup>107</sup> R. Çabukel, **Bankaların Kurumsal Kredileri Açısından Kredi Riski Yönetimi ve Basel-II Uygulaması**, (Türkiye Bankalar Birliği, 2007).s.128

<sup>108</sup> J. F. Sinkey Jr., “A Multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of Problem Banks,” *The Journal of Finance*, (1975), s.30.

ve logit modele göre, örneklem dışında, daha yüksek tahmin gücüne sahip olduğu bulunmuştur. Bankaların finansal başarısızlık tahmininde likiditenin yanı sıra aktif kalitesinin ve sermaye yeterliliğinin önemli unsurlar olduğu vurgulanmıştır.<sup>109</sup>

Kolari, Glennon, Shin ve Caputo, ABD'ndeki büyük ölçekli ticari bankaların finansal başarısızlık tahmininde kullanılan bilgisayar temelli erken uyarı modellerinin etkinliğini ampirik olarak araştırmıştır. 1989-1992 döneminde aktifleri 250 milyon USD üzerinde olan 1000'den fazla banka içinden 50'den fazla başarısızlığa uğrayan bankanın ele alındığı çalışmada bu bankaların belirlenmesine yönelik lojistik regresyon ve ayırt edici özellik seçimi (trait recognition) modelleri geliştirilmiştir. Bankaların finansal başarısızlık riski ile ilgili iki veya üç değişken arasındaki etkileşimlerin değerli bilgiler içerdiği ve bu bilgilerin yer aldığı ayırt edici özellik seçimi modelinin tahmin gücünün görece daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.<sup>110</sup>

Molina 1994-1995 yıllarında Venezüella'da sistemin yarısından fazlasının çökmesine neden olan bankacılık krizlerinin tahmininde kullanılabilecek finansal göstergelerin belirlenmesine yönelik oransal hazard modeli (Cox modeli) kullanmıştır. Yüksek kar üretme kabiliyetinin ve düşük riske sahip hazine bonolarına yatırım yapılmasının bankaların finansal başarısızlıktan kaçınmalarında önemli etkenler olduğu bulunmuştur.<sup>111</sup>

Whalen ve Thomson tarafından Cleveland Merkez Bankası'nın incelediği 58 finansal kurumun 1983-1986 dönemindeki finansal oranlarından oluşan veri seti ile CAMELS derecelerindeki değişimin tahmin edilebileceği bir logit modeli oluşturulmuştur. Ayrıca, aktif kalitesi kapsamında geri ödenmeyen krediler de dikkate alınmıştır. Çalışmada, bankaların durumundaki değişimlerin tahmin edilmesine yönelik faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Veri setindeki değişimin, büyük oranda sadece iki faktörle açıklanabileceği bulunmuştur. Aktif kalitesi ve etkinlik oranlarından oluşan 1. faktör ve

<sup>109</sup> G. Lanine & R. V. Vennet, "Failure Prediction in The Russian Bank Sector With Logit and Trait Recognition Models", **Expert Systems with Applications**, (2006), s.30.

<sup>110</sup> J. Kolari, D. Glennon, H. Shin & M. Caputo, "Predicting Large US Commercial Bank Failures," **Journal of Economics and Business** (2002), s.54.

<sup>111</sup> C. A. Molina, "Predicting Bank Failures Using a Hazard Model: The Venezuelan Banking Crisis," **Emerging Markets Review**, (2002), s.3.

ağırlıkla likidite oranlarından oluşan 2. faktörle oluşturulan modelle, örneklemedeki bankaların %90'ı doğru olarak sınıflandırılabilir. <sup>112</sup>

Persons tarafından 1993-1996 döneminde Tayland bankalarına ait verilerle gerçekleştirilen çalışmada başarılı finans şirketlerinin başarılı olanlardan ayırt edilmesi amacıyla CAMELS kriterleri ile çok değişkenli lojistik regresyon modeli oluşturulmuştur. Modelin tahmin gücünün yüksek ve yanlış sınıflama maliyetinin düşük olduğu bulunmuştur. Başarısız finans şirketlerinin daha düşük karlılığa ve düşük derecelendirme notuna bağlı olarak düşük dış borçlanmaya sahip olduğu, daha küçük ölçekli şirketler olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, 1996 yılındaki finansal denetçi raporlarının incelenen bankaların ayırt edilmesinde başarılı olmadığı bulunmuştur. <sup>113</sup>

Türkiye'deki Bankacılık Sistemi için finansal başarısızlık tahminine yönelik muhasebe verileriyle yapılmış araştırmalardan bazılarının bulguları aşağıda özetlenmiştir:

Canbaş, Çabuk ve Kılıç'ın çalışmasında, ciddi sorunlar yaşayan bankaların saptanmasına yönelik inceleme ve denetim süreçlerinde karar destek aracı olarak kullanılabilir bir bütünleşik erken uyarı sistemi oluşturulmaya çalışılmıştır. Türkiye'de 1997-2003 yıllarında finansal başarısızlık yaşayan 21 bankayı kapsayan 40 bankadan oluşan örneklemin finansal oranları çok değişkenli istatistik tekniklerinden temel bileşenler analizi ile incelenerek bankaları başarılı veya başarısız olarak sınıflamakta kullanılmak üzere erken uyarı sistemini oluşturan logit ve probit modeller geliştirilmiştir. Çalışmada bulunan sınıflayıcı temel finansal özellikler CAMELS Derecelendirme sistemi ile birebir örtüşmemektedir. Geliştirilen erken uyarı sisteminin CAMELS'a alternatif veya CAMELS'ın tamamlayıcısı olarak kullanılması önerilmiştir.

114

<sup>112</sup> G. Whalen, & J. B. Thomson, "Using Financial Data to Identify Changes in Bank Condition," **Economic Review**, (Federal Reserve Bank of Cleveland, 1988), s.24.

<sup>113</sup> Obeua S. Persons, "Using Financial Information to Differentiate Failed vs. Surviving Finance Companies in Thailand: An Implication for Emerging Economies", **Multinational Finance Journal**, (1999, vol. 3, no. 2), s. 127-145.

<sup>114</sup> S. Canbas, A. Cabuk & S. B. Kilic, "Prediction of Commercial Bank Failure Via Multivariate Statistical Analysis of Financial Structures: The Turkish Case," **European Journal of Operational Research**, (2005), s.166.

Boyacıoğlu, Kaya ve Baykan'ın gerçekleştirdiği çalışmada, CAMELS kriterlerine benzer şekilde sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, likidite ve piyasa riskine duyarlılıkla ilgili oranları kapsayan 20 finansal oran kullanılarak 1997-2003 yıllarında Türkiye'de finansal başarısızlığa uğrayan 21 bankayı kapsayan toplam 65 banka; yapay sinir ağları, destek vektör makineleri ve çok değişkenli istatistik yöntemleri ile başarılı ve başarısız olarak sınıflandırılmıştır. Bankaların sınıflandırılmasında, yapay sinir ağlarının görece daha iyi performans gösterdiği bulunmakla beraber destek vektör makinelerinin ve çok değişkenli istatistik yöntemlerinin performanslarının da yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.<sup>115</sup>

Toktaş ve Demirhan'ın çalışmasında, Türkiye'de faaliyet gösteren bankalar için başarısızlığı üç yıl öncesinden itibaren tahmin edecek erken uyarı modellerinin geliştirilmesi amacıyla Türkiye'de faaliyet gösteren ve 34 tanesi 1997-2003 döneminde başarısız olmuş olan 77 ticaret ve kalkınma-yatırım bankası incelenmiştir. Lojistik regresyon analizi ve sinir ağları ile kurulan modeller karşılaştırılarak sinir ağı modellerinin tahmin gücünün lojistik regresyon modellerine nazaran genellikle daha yüksek olduğu bulunmuştur.<sup>116</sup>

zkan-Günay ve zkan'ın çalışmasında, 1989-2000 döneminde 13' başarısız, 36'sı başarılı 59 Türk bankasının finansal oranları ile doğrusal olmayan yapay sinir ağları yöntemi uygulanmış ve bu yöntemin bankaların finansal başarısızlık tahmininde diğer yöntemlerle beraber kullanılması önerilmiştir. Çalışmada kullanılan yöntemle, % 90 güven seviyesinde, başarısız olan bankaların % 76'sı, başarılı olanların ise %90'ı doğru olarak tespit edilmiştir.<sup>117</sup>

---

<sup>115</sup> M. A. Boyacioglu, Y.Kara, & . K. Baykan, "Predicting Bank Financial Failures Using Neural Networks, Support Vector Machines and Multivariate Statistical Methods: A Comparative Analysis in The Sample Of Savings Deposit Insurance Fund (SDIF) Transferred Banks in Turkey," **Expert Systems with Applications**, (2008).

<sup>116</sup> P.Toktaş, Başak, M.Demirhan, "Bankacılık Sektöründe Başarısızlık Tahminine Veri Madenciliği Yaklaşımı", **YAEM'04**, (Adana: ukurova Üniversitesi, Haziran, 2004).

<sup>117</sup> E. Ozkan-Gunay, & M. Ozkan, "Prediction of Bank Failures in Emerging Financial Markets: an ANN Approach," **The Journal of Risk Finance** , (2007), s.5.

Bankaların finansal başarısızlığının öngörülmesinde piyasa verilerini kullanan bazı çalışmalarda hisse senedi verileri, bazılarında ise hisse senedi üzerine yazılmış opsiyonlar veri olarak kullanılmaktadır.

Moshirian ve Wu, 18 gelişmiş ve 18 gelişmekte olan piyasadaki halka açık bankaların 1980-2001 dönemindeki hisse senedi fiyatlarıyla oluşturulan logit modelleri bankacılık krizlerinin tahmininde kullanmıştır. Bankacılık sektörünün volatilitésinin gelişmiş piyasalardaki sistemik bankacılık krizlerinin tahmininde başarılı olmasına karşın gelişmekte olan piyasalarda başarılı olmadığı saptanmıştır. Gelişmiş ülkelerde ekonominin durgun olması, bankacılık sisteminin yüksek volatiliteye sahip olması, düşen enflasyon oranları, düşük büyüme volatilitési, yurtiçi kredi büyüme hızının düşük olması gibi etkenlerle bankacılık sistemi krizlere daha açık hale gelmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde düşen enflasyon oranları, yurtiçi milli gelirin büyüme hızında yüksek değişimler, düşük yurt içi kredi büyüme hızı, M2'nin rezervlere olan oranının yüksek olması sistemi krizlere daha açık hale getirmektedir. Dolayısıyla, piyasa güçlerinin bankacılık sistemi üzerindeki etkilerinin farklı piyasalar için farklı olduğu ve bankacılık krizlerindeki öncü göstergelerin ülkelere özgü olduğu belirtilerek geleneksel ülkelerarası çalışmaların sonuçlarının daha ihtiyatlı ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.<sup>118</sup>

Swidler ve Wilcox ise, bankaların finansal başarısızlık riskinin ölçümünde, bankaların hisse senetleri üzerine yazılmış opsiyon fiyatları ile öngörülen volatilitéyi kullanmışlardır. Çalışmada, gerçek volatilitenin tahmininde, öngörülen volatilitelerin, geleceğe dönük yapıları türev piyasaların bilgisel etkinliği sayesinde, tarihi volatilitelerden daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur. 1986 – 1997 döneminde 33 banka için gerçekleşen volatilitenin modellenmesinde hem tarihi hem de öngörülen volatilité değerlerinin kullanılmasının daha etkili olduğu bulunmuştur. Bankalarda kaldıraç oranının artmasının öz sermaye volatilitenin arttırdığı saptanmıştır. Öngörülen volatiliteler, hisse senedi fiyatları ve bankaların ihraç ettiği borçlanma araçlarındaki spredle korelasyona sahip olmakla beraber öngörülen volatiliteler bu değerlerden sapma gösterdikleri için modellerde banka riski hakkında ucuz tarafsız ve faydalı yeni bilgiler

<sup>118</sup> F. Moshirian, & Q. Wu, "Banking Industry Volatility And Banking Crises," **Journal of International Financial Markets**, Forthcoming.

sağlayabilmektedir. Dolayısıyla, öngörülen volatilitelerin, tarihi volatiliteler ve getiri spredleri gibi girdilerle beraber kullanılmalarının bankalar ile ilgili öngörülerin doğruluk derecesini arttırabileceği sonucuna varılmıştır.<sup>119</sup>

Çok sayıda çalışmada, bankacılık sisteminde finansal başarısızlık tahminine yönelik Merton Modeli'ne dayanan DD ölçütlerini kullanılmaktadır.

Örneğin, Lehar'ın çalışmasında, Merton modeli ile Kuzey Amerika, Avrupa, Japonya gibi ülkelerde faaliyet gösteren 149 büyük bankanın 1986-2002 döneminde hisse senedi verileri kullanılarak bankacılık sistemi seviyesinde risk ölçümü yapılmıştır. Merton modeli ile bankaların aktif değerlerinin zaman serisi elde edilerek bankalar arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Düzenleyici kurumun yükümlülükleri, portföy yaklaşımı ile, birbirleriyle ilişkili (korelasyonlu) haklardan oluşan bir portföy üzerine düzenlenmiş satım opsiyonunda alınmış kısa pozisyon gibi modellenmiştir. Böylece, merkez bankasının bankacılık sistemine enjekte etmeye hazır olması gereken fonların miktarı ve tasarruf mevduatı sigorta fonunun riske maruz değerinin, dolayısıyla fonun optimal değerinin türetilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, bu şekilde ulusal düzeyde sistemik riske en fazla katkısı olan bankaların, uluslar arası düzeyde Uluslar arası Para Fonu (IMF)'nin küresel finansal sistemi tehdit eden ülkeleri tespit etmesine imkan verecektir. Bankacılık sektörünün aktiflerinin belli bir oranının üzerindeki aktiflerin finansal başarısızlığa uğrama olasılığı sistemik risk olarak tanımlanmış ve Monte Carlo simülasyonu ile sistemik risk endeksi oluşturulmuştur. Çalışmada son yıllarda Kuzey Amerika'daki bankaların aktif portföylerine ilişkin korelasyonların ve volatilitenin artmasına rağmen, piyasa değerlerinin artması sayesinde sistemik riskin azaldığı, Japonya'da ise düşen hisse senedi fiyatlarına bağlı olarak azalan piyasa değerleri yüzünden istikrarın azaldığı ifade edilmiştir. Ayrıca, sermayeleri yetersiz olan bankaların sermayelerinin arttırılmasının sistemik riskte önemli ölçüde azalmaya neden olmasına rağmen sermayeleri yeterli olan bankaların sermayelerini arttırmalarının sistemik riskin önemli ölçüde azalmasına neden olmadığı bulunmuştur.<sup>120</sup>

<sup>119</sup> S. Swidler, & J. A. Wilcox, "Information About Bank Risk in Option Prices," **Journal Of Banking And Finance** (2002), s.26.

<sup>120</sup> A. Lehar, "Measuring Systemic Risk: A Risk Management Approach," **Journal of Banking & Finance**, (2005), s.29.

Chen, Funke ve Mannasoo tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Estonya’da ekonomik geçiş sürecinde bankacılık sektöründeki halka açık bankaların (6 adet) 1996-2000 döneminde kırılma skoru olarak DD hesaplanmıştır. Piyasa verilerinin geçiş ekonomilerinde gelecekteki finansal başarısızlık ve derece değişimlerinin öngörülmesinde faydalı olacağı sonucuna varılarak denetim çerçevesinde bankaların kırılma skorlarının değerlendirilmesinde birden fazla risk skorunun bir arada kullanılmasının etkili olacağı belirtilmiştir. Ayrıca, kredi dereceleri DD ölçütü ile karşılaştırılarak piyasanın değerlendirmeleri ile derecelendirme kuruluşlarının kararları arasındaki bağlantı tespit edilmeye çalışılmıştır. Moody’s ve Standard&Poor’s şirketlerinin derecelendirme notları sayısal değerlere çevrilerek bu değerlerle DD ölçütleri için Granger nedensellik testi uygulanmıştır. İki değişken arasında bir nedensellik tespit edilemediğinden iki göstergenin aslında birbirini tamamladığı sonucuna varılmıştır.<sup>121</sup>

Chan-Lau, Jobert ve Kong’a ait çalışmada, Merton’un kredi riskine ilişkin yapısal modelini temel alan DD göstergesi kullanılarak 14 adet gelişmekte olan piyasada (Tayland, Hong Kong, Brezilya, Arjantin, Singapur, Türkiye, Kore Cumhuriyeti, Venezüella, Şili, Kolombiya, Çek Cumhuriyeti, Meksika, Rusya) faaliyet gösteren 38 bankanın kırılma skorları, 1997-2003 yıllarına ait verilerle ölçülmüştür. Logit ve probit modellerin kullanıldığı çalışmada bankalar için DD’nin, gerek örneklem içi gerek örneklem dışı finansal başarısızlık tahmininde, 9 ay öncesine kadar anlamlı uyarı verebildiğinin saptanmış ve hesaplanan göstergelerin bankaların denetiminde faydalı olacağı ifade edilmiştir.<sup>122</sup>

Bartram, Brown ve Hund’a ait çalışmada, dünyadaki banka sermayesinin % 80’ini temsil eden 334 bankadan oluşan örneklemle 28 ülkedeki Asya ve Rusya Krizi gibi 6 global finansal krizin, dünya finans sisteminin başarısızlık olasılığının önemli oranda artmasına neden olmadığı bulunmuştur. Sistemik finansal başarısızlık olasılığının hesaplanmasında yapısal modeller kullanılmıştır. Her bir banka için bilanço verileri ve

<sup>121</sup> Y.-F. Chen, M. Funke, & K. Mannasoo, “Extracting Leading Indicators of Bank Fragility from Market Prices- Estonia Focus,” **CESifo Working Paper**, (2005). s.1647.

<sup>122</sup> J. A. Chan-Lau, A. Jobert, & J Kong, “An Option-Based Approach to Bank Vulnerabilities in Emerging Markets,” **International Monetary Fund Working Papers**, (2004), s.33.



hisse senedi fiyatları kullanılarak kriz öncesi ve kriz sonrası DD'ler hesaplanmıştır. İki dönem arasında önemli ölçüde bir değişim olmadığı gözlenmiştir (% 1'den az) .<sup>123</sup>

Takami ve Tabak'ın çalışmasında Bovespa'da işlem gören 6 büyük Brezilya bankasının DD'si 1984-2005 döneminde aylık olarak hesaplanmıştır. Opsiyon temelli yaklaşımın, faiz oranlarına yüksek oranda negatif duyarlılık göstermesi nedeniyle, finansal başarısızlık riskinin ölçümünde ortalamadan sapmalar esas alınmıştır. İlgili göstergelerin bankalar arasında yüksek korelasyona sahip olmasına dayanarak her bir bankaya ait risk ölçümlerinin sektörel veya ekonomik faktörlerle ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. Sonuç olarak, özellikle opsiyon temelli olmak üzere piyasa temelli bankacılık kırılmalık göstergelerini bankacılık riskinin denetiminde önemli olduğu ve hem muhasebe verileri hem de tasarruf hesaplarına uygulanan faiz oranları gibi piyasa verileri kullanan modellerin sadece piyasa verilerini kullananlardan daha başarılı olacağı ifade edilmiştir.<sup>124</sup>

Byström ve Kuvan'ın çalışmasında ise, DD'den farklı olarak, geleneksel kredi derecelendirmelerinin tamamlayıcısı olmak üzere güncel tahvil verilerinden hesaplanan yeni bir kredi ölçütü olarak "Beklenen Finansal başarısızlık Zamanı" (Expected Times to Default) ölçütü geliştirilmiştir. Şirketleri kredi değerliliğine göre sıralayan bu ölçütü Moody's dereceleri ve Merton Modeliyle hesaplanan DD'ler karşılaştırılmış ve Mertonun risk ölçüsünün diğer ikisiyle en az korelasyona sahip olduğu görülmüştür. ETD ve Moody's dereceleri arasındaki daha yüksek korelasyon iki ölçünün daha uzun vadeli olması ve derecelerin hissedarlardan çok tahvil sahiplerinin çıkarlarıyla örtüşmesi ile açıklanmaktadır. Üç ölçü özellikle aşırı uçlarda benzer sonuçlar vermektedir. Ayrıca riskli şirketlerin kısa vadede finansal başarısızlık riskinin yüksek olması ile birlikte eğer mevcut sorunlarını bir şekilde çözüp hayatta kalırlarsa daha sonraki dönemlerde

<sup>123</sup> S. M. Bartram, G. W. Brown, & J. E. Hund, "Estimating Systemic Risk in the International Financial System," **FDIC Center for Financial Research Working Paper**, (2005).

<sup>124</sup> M. Y., Takami, & B. M. Tabak, "Evaluation of Default Risk for the Brazilian Banking Sector," **Banco Central do Brasil Working Papers**, (2007).

finansal başarısızlık olasılığının azaldığı, daha güvenli şirketler için ise finansal başarısızlık olasılığının daha uzun vadeler için geçerli olduğu belirtilmiştir.<sup>125</sup>

Bankaların finansal başarısızlık tahminine ilişkin bazı çalışmalarda muhasebe verileri ve piyasa verilerinin performansı karşılaştırılmıştır.

Bongini, Laeven ve Majnoni, bankaların kırılabilirliğinin öngörülmesinde muhasebe verileri, borsa verilerini ve kredi derecelendirme verilerini karşılaştırmışlardır. Doğu Avrupa ülkelerinde 1996-1998 dönemi için yapılan çalışmada göstergelerden hiçbiri logit regresyon modelinde tek başına yeterli bulunmamakla beraber öngörü gücü itibarıyla göstergeler hisse senedi verileri, bilanço verileri ve kredi dereceleri olarak sıralanmıştır. Nitekim, borsa bazlı bilginin değişen finansal koşullara diğerlerine göre daha hızlı tepki verdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, finansal kuruluşların kırılabilirliklerinin değerlendirilmesinde, özellikle bilgi işlem maliyetlerinin yüksek olması durumunda veya piyasa fiyatlarının bankacılık sistemi üzerindeki örtülü garantiyi iskonto ettiği durumlarda, birden fazla göstergenin birlikte kullanılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.<sup>126</sup>

Benzer şekilde, Curry, Elmer ve Fissel'e ait 1989-1999 döneminde başarısız olan bankaların incelendiği çalışmada, bankaların finansal başarısızlığının tahmininde piyasa verilerinin muhasebe verilerine dayalı geleneksel modellerin tahmin gücünü arttırdığı bulunmuştur. Araştırmada lojistik regresyon yöntemi kullanılarak, örneklem dışı tahminlerde, borsa verilerinin kullanımının tahminleri geliştirdiği ve bu katkının, özellikle başarısızlıktan önceki 1-4 yıl için arttığı belirtilmiştir.<sup>127</sup>

Pettway ve Sinkey Jr.'ın çalışmasında bankalar için muhasebe verilerinin yanı sıra piyasa verilerinin de kullanıldığı bir erken uyarı sistemi geliştirilmiş ve bu sistem başarısız olmuş bankalar üzerinde test edilmiştir. Yatırımcıların algılamaları hisse

<sup>125</sup> H. Byström, & O. K. Kwon, "A simple Continuous Measure of Credit Risk," **International Review of Financial Analysis**, (2007), s.16.

<sup>126</sup> S. Bongini, L. Laeven, & G. Majnoni, "How Good is The Market At Assessing Bank Fragility? A Horse Race Between Different Indicators," **Journal of Banking & Finance**, (2002), s.26.

<sup>127</sup> Curry, T., S. Elmer, and G. Fissel, "Regulator Use of Market Data to Improve the Identification of Bank Financial Distress." **Working Paper**, (Federal Deposit Insurance Corporation. 2001).

senedi fiyatlarına yansıdığı için, piyasa verilerinin erken uyarı sistemleri için yararlı bilgiler içerdiği vurgulanmıştır. Önerilen sistemin kullanılmış olması durumunda çalışmadan önceki son dönemde başarısız olan 6 büyük bankanın 1 yıl önceden saptanabilmiş olacağı sonucuna varılmıştır.<sup>128</sup>

Bankaların finansal başarısızlık tahminine ilişkin bazı çalışmalarda ise piyasa temelli farklı göstergelerin performansı karşılaştırılmıştır.

Örneğin, Gropp, Vesala ve Vulpes'e ait Avrupa Birliği bankalarında DD ve tahvil spreadlerinin bankaların kırılganlıklarının tahmin kabiliyetlerinin analiz edildiği çalışmada DD ile finansal başarısızlığın 6-18 ay öncesinden öngörülebildiği halde spreadlerin yalnızca sorunlara yakın zamanlarda sinyal verdiği bulunmuştur. Logit ve oransal hazard modellerinin kullanıldığı çalışmanın sonuçları piyasa göstergeleri ile tahminlerle muhasebe bilgilerine dayalı tahminlere göre tip II hatalarda daha fazla azalış sağlandığını göstermektedir. Sonuç olarak, muhasebe verilerinin ve piyasa verilerinin birbirlerinin tamamlayıcısı olarak kullanılmasının daha uygun olacağı belirtilmiştir.<sup>129</sup>

Chan-Lau ve Sy, bankaların finansal başarısızlığa uğramadan önce denetleyici kuruluşların müdahalesine maruz kalmalarını dikkate alarak bankacılık sektörünün finansal başarısızlık riskinin ölçümünde DD olarak tanımlanan finansal başarısızlığa olan uzaklık yerine DC olarak tanımlanan sermayeye olan uzaklık (distance to capital) adını verdikleri ve matematiksel olarak türettikleri yeni bir göstergenin hesaplanması gerektiğini öne sürmüşlerdir. DC, DD'den farklı olarak denetleme kuruluşlarınca belirlenen sermaye yeterlilik oranını da dikkate almakta ve özellikle durgun dönemlerde DD'den daha düşük değerlere sahip olmaktadır.<sup>130</sup>

<sup>128</sup> R. H., Pettway, & J. F. Sinkey Jr., "Establishing On-Site Bank Examination Priorities: An Early-Warning System Using Accounting And Market Information," **The Journal of Finance**, (1980), s.35.

<sup>129</sup> R. Gropp, , J. Vesala & G. Vulpes, "Equity and Bond Market Signals as Leading Indicators of Bank Fragility," **Journal of Money, Credit and Banking**, (2002), s.30. (2).

<sup>130</sup> , J. A. Chan-Lau & A. N.R. Sy, "Distance-to-Default in Banking: A Bridge Too Far?" **International Monetary Fund Working Paper**, (2006), s.215.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada lojistik regresyon modelleri oluşturulmuştur. Araştırmanın bağımlı değişkeni nitel bir değişken olup iki değer almaktadır: TMSF'na devir olup olmama (1 veya 0). Bağımlı değişkenin bu şekilde iki değer alan gölge değişken olduğu durumlarda lojistik regresyon, diğer bir ifadeyle logit modeller kullanılabilir.

Bağımlı değişkenin 1 değerini alma olasılığı bu modellerde lojistik dağılım fonksiyonu olarak bilinmekte ve aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir:<sup>131</sup>

$$P_i = E (Y=1 \mid X_i) = \frac{1}{1+e^{-Z_i}}$$

Burada  $Z_i = B_1 + B_2 X_i$  ,, dir.

Öncelikle TMSF'na devir olup olmama (1 veya 0) bağımlı değişken, muhasebe verileri bağımsız değişken olarak bir regresyon modeli (1. Model) oluşturulmuştur. Daha sonra, bu modele piyasa değişkenleri bağımsız değişken olarak ilave edilerek (2. Model) piyasa değişkenlerinin modeli geliştirmede katkı sağlayıp sağlamadığı LR (Likelihood Ratio) testi ile sınanmıştır. LR testi, kısıtlı modelin kısıtsız modelin özel bir durumu olduğu, kısıtlı modelin kısıtsız model içinde yuvalandığı, koşullarda modellerin hesaplanmasından sonra uygulanabilmektedir.<sup>132</sup>

<sup>131</sup> D. N. Gujarati, **Temel Ekonometri** (İstanbul: Literatür Yayınları: 33., 2009), s.554.

<sup>132</sup> B.Vogelvang., **Econometric Theory and Applications with EViews**,(Pearson: 2005) s.94

LR test istatistiği= -2 (ln Kısıtsız modelin olabirlik değeri- ln Kısıtlı modelin olabirlik değeri)

(Test istatistiği ki-kare dağılmaktadır)

Finansal başarısızlık olasılıklarının tahminine yönelik yapısal modeller 1997 ve 2006 verileri ile oluşturulmuştur. Muhasebe verileri ve piyasa verileri ile gelecek bir yıl için Finansal başarısızlığa Olan Uzaklık (DD) ve finansal başarısızlık olasılıkları (Probability of Default) Merton Modeli ile (Opsiyon Yaklaşımı) hesaplanmıştır.

Finansal başarısızlık olasılıklarının hesaplanması için her bir banka için öncelikle aktiflerin değeri ve volatilitesi hesaplanmaktadır.<sup>133</sup>

Birinci adım olarak, hisse senedi fiyatlarından faydalanılarak özkaynakların volatilitesi hesaplanmaktadır. Bunun için,

1. Hisse senedi fiyatları günlük log getirilere dönüştürülerek getirilerin standart sapması elde edilmektedir.

2. Özkaynakların piyasa değerinin günlük değerinin bulunması için, bankanın dolaşımdaki hisse senedi adedi ile hisse senedinin kapanış fiyatı çarpılmaktadır. Bankanın dolaşımdaki hisse senedi sayısı, bankanın en yakın geçmiş çeyrekteki bilançosunda yer alan ödenmiş sermaye tutarının 1000'e bölünmesi ile bulunmaktadır. (İki yakın tarihli çeyrekte ödenmiş sermaye tutarları farklı ise sermaye artırımının hangi tarihte gerçekleştiği, hisse senedi sayısının hangi tarihte nasıl değiştiği araştırılarak hisse senedi sayıları ilgili tarihlerden itibaren düzeltilmelidir)

3. Yükümlülüklerin değeri, finansal tablolardan alınmaktadır.

4. Aktiflerin değerine, özkaynaklarla yükümlülüklerin toplanması ile, bir başlangıç değeri atanmaktadır.

---

<sup>133</sup> Löffler, a.g.e., s.30-39

5. Aktiflerin volatilitésinin tahmini değeri, hesaplanan özkaynak volatilitésinden hareketle bulunmaktadır. Özkaynakların volatilitésini, özkaynakların aktiflere olan oranı ile çarpılarak aktiflerin volatilitésine bir başlangıç değeri atanmaktadır.

6. Risksiz faiz oranı da kullanılarak, ilgili değerlerle (Black-Scholes formülü) özkaynakların değeri ve özkaynakların volatilitésini hesaplanmaktadır.

7. Opsiyon fiyatlaması formülü ile hesaplanan değerlerle gerçekte gözlenen değerler arasındaki farkın sıfır olmasını sağlayacak şekilde, iki bilinmeyenli denklem, Solver (Çözücü) ile çözülmekte ve denklemin bilinmeyenleri, yani aktiflerin değeri ve aktiflerin volatilitésini, elde edilmektedir.

Daha sonra ikinci adımda, CAPM (SVFM) ile aktiflerin getirilerinin sürüklenme terimi hesaplanmaktadır.<sup>134</sup>Bunun için,

1. Aktiflerin değerinden faydalanılarak aktiflerdeki getirisi (aktiflerdeki oransal değer artışı) hesaplanmaktadır.

2. Aktiflerin getirisinin, piyasanın getirisi (İMKB 100) üzerindeki getirisi, ikisinin farkı alınarak elde edilmektedir.

3. Aktiflerin getirisi bağımlı, piyasa getirisi bağımsız değişken olmak üzere oluşturulan regresyon denkleminin eğimi hesaplanarak aktiflerin betasının tahmini değeri elde edilmektedir.

4. Sürüklenme terimi, hesaplanan beta değerinden hareketle hesaplanmaktadır.

Son olarak üçüncü adımda, hesaplanan değerler yardımıyla finansal başarısızlık olasılıkları hesaplanmaktadır. Bunun için,

---

<sup>134</sup> Löffler, a.g.e., s.30-39

1. Aktiflerin değeri, aktiflerin volatilitesi, aktiflerin sürüklenme terimi ve yükümlülükler verileri kullanılarak finansal başarısızlığa olan uzaklık hesaplanmaktadır.

2. Finansal başarısızlığa olan uzaklığın standart normal kümülatif dağılımı hesaplanarak finansal başarısızlık olasılıkları, belirli bir tarih itibarı ile ve 1 yıllık bir zaman dilimi için, elde edilmektedir.<sup>135</sup>

İki farklı dönem için hesaplanan finansal başarısızlık olasılıkları arasındaki farkın önemli olup olmadığının test edilmesi için t-testi kullanılmıştır.

T-testi küçük örneklem durumunda anakütle ortalamaları arasındaki farka ilişkin sınımlarda kullanılmaktadır.<sup>136</sup>

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

olarak tanımlandığında hesaplanan t-istatistiği kritik değerden büyük olduğunda sıfır hipotezi reddedilir ve bu sonuç da örneklem ortalamaları arasında göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir farkın bulunduğu anlamındadır.

Küçük örneklem durumunda (n 30'dan küçükse) test istatistiği aşağıdaki eşitlikteki gibi hesaplanabilir:<sup>137</sup>

$$T = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{S_{\bar{X}_1}^2 + S_{\bar{X}_2}^2}}$$

Ortalamalar arasındaki farkın standart hatasının tahmini aşağıdaki eşitlikteki gibi hesaplanabilir:<sup>138</sup>

<sup>135</sup> Löffler, a.g.e., s.30-39

<sup>136</sup> Ö. Serper, **Uygulamalı İstatistik 2** (Bursa: Ezgi Kitabevi, 2004), s.166.

<sup>137</sup> Serper, a.g.e., s.168.

<sup>138</sup> Serper, a.g.e., s.168.

$$S_{\bar{X}1} - S_{\bar{X}2} = \frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$$

$\bar{X}1$  : Birinci örneklemin ortalaması

$\bar{X}2$  : İkinci örneklemin ortalaması

$S_1$  : Birinci örneklemin standart sapması

$S_2$  : İkinci örneklemin standart sapması

$n_1$  : Birinci örneklemin hacmi

$n_2$  : İkinci örneklemin hacmi

### 3.2. Veri

Türk Bankacılık Sektörü'ndeki halka açık bankalara ilişkin finansal başarısızlık olasılıklarının yapısal yaklaşımla tahmini için, IMKB Bankacılık sektöründe hisse senetleri işlem gören ticari bankalar ve kalkınma bankaları analiz edilmiştir.

Araştırmanın birinci aşamasında Türk Bankacılık Sektörü için finansal başarısızlık riskinin modellenmesinde muhasebe verilerinin yanı sıra piyasa verilerinin (borsa verileri ile hesaplanan) de dikkate alınmasının herhangi bir bilgisel değer katıp katmayacağı incelenmiştir.

Araştırmada Türk Bankacılık Sektörü'ndeki 1998-1999'da faaliyet gösteren halka açık 14 bankanın verileri (1998 yılı Mart, Haziran, Eylül, Aralık ve 1999 yılı Mart, Haziran, Eylül olmak üzere toplam 7 dönem) kullanılmıştır.

Bankalara ilişkin muhasebe verileri 1998 yılından itibaren 3 aylık dönemlerde raporlanmaya başlanmıştır.

Bu bankalardan Eskişehir Bankası T.A.Ş. ve Türkiye Tütüncüler Bankası Yaşarbank A.Ş. finansal başarısızlığa uğramış ve yönetimleri Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'na

---



(TMSF) devredilmiştir. Esbank ve Yaşarbank Aralık 1999'da TMSF'na devroldukları için Aralık 1999 analize dahil edilmemiştir.

Çalışmada yer alan bankalar :

Akbank T.A.Ş.

Alternatif Bank A.Ş.

Demirbank T.A.Ş.

Eskişehir Bankası T.A.Ş.

Finans Bank A.Ş.

Şekerbank T.A.Ş.

Tekstil Bankası A.Ş.

Toprakbank A.Ş.

Türk Dış Ticaret Bankası A.Ş.

Türkiye Garanti Bankası A.Ş.

Türkiye İş Bankası A.Ş.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.

TürkiyeTütüncüler Bankası Yaşarbank A.Ş.

Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.

Muhasebe verileri olarak CAMELS benzeri oranlar, piyasa verileri olarak hisse senedi fiyatı ile hesaplanan oranlar kullanılmıştır. Söz konusu veriler Fama-French'in piyasa modelinde riski yansıtan değişkenleri temel alan Curry, Elmer ve Fissel'in çalışmasından örnek alınarak seçilmiştir.

Araştırmada hesaplanan veriler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2. Araştırmanın Hesaplanan Verileri**

M1	E	Net Dönem Karı (Yıllık Baza Göre Düzeltilmiş)/Toplam Aktifler
M2	M	Faiz Dışı Gelirler/Faiz Dışı Giderler
M3	L	Likit Aktifler/Toplam Aktifler
M4	C	Özkaynak/Toplam Aktifler
M5	A	Toplam Krediler/Toplam Aktifler
P1	GET	Endeks Getirisi İle Hisse senedi Getirisi Arasındaki Fark (3 Aylık Kümüle)
P2	PD/DD	Özkaynakların Piyasa Değeri/Özkaynakların Defter Değeri
P3	GET SS	(3 Aylık Dönemdeki) Günlük Getirilerin Standart Sapması

İlgili bankaların her bir çeyrek için finansal tablo verileri ve aynı dönemdeki hisse senedi fiyatları günlük kapanış değerleri esas alınarak kullanılmıştır.

İkinci aşamada, bankaların finansal başarısızlık olasılıklarının hesaplanmasında 1997 ve 2006 yıllarında faaliyet gösteren halka açık bankaların finansal tablo verileri ve hisse senedi işlem verileri kullanılmıştır.

Finansal başarısızlık olasılığı hesaplanan bankalar:

Akbank T.A.Ş.

Alternatif Bank A.Ş.

Finans Bank A.Ş.

Türkiye Garanti Bankası A.Ş.

Şekerbank T.A.Ş.

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.

Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.

Tekstil Bankası A.Ş.

Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.

Finansal tablo verileri İMKB'den (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) temin edilmiştir.

Hisse senedi işlem verileri, İstanbul Bilgi İletişim Sistemleri Ticaret ve Sanayi

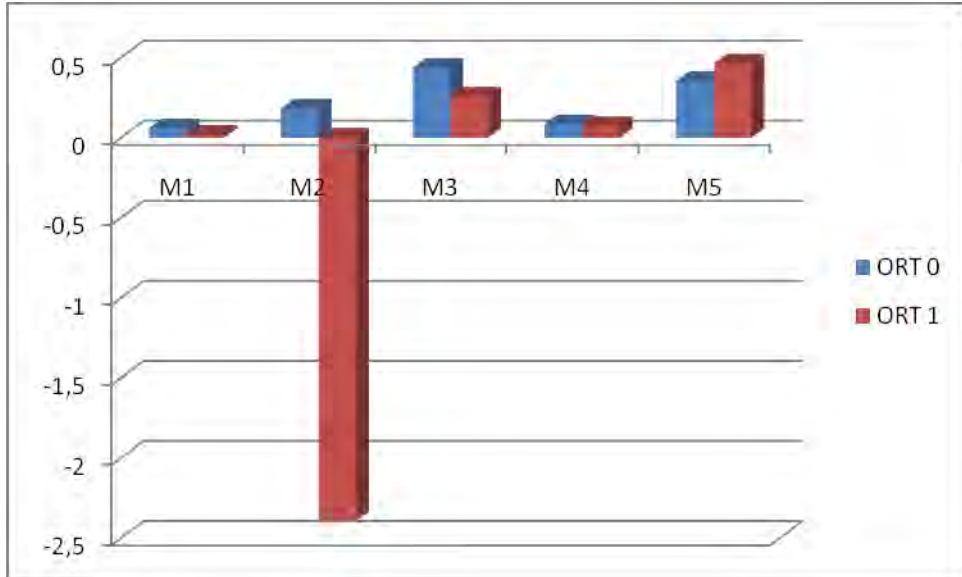
A.Ş.“(İBS yazılım) internet sayfasından indirilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan 2006 yılı risksiz faiz oranı verileri Bloomberg firmasının İstanbul Ofisi’nden temin edilmiştir.

Yapısal modellere ilişkin hesaplamalarda Elektronik Çizelge Programı Excel’de oluşturulan modeller kullanılmıştır. Regresyon modelini içeren analizde STATA 10 paket programı kullanılmıştır. Eşli t-testi hesaplamalarında Elektronik Çizelge Programı Excel’de kullanılan istatistik işlevlerinden yararlanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

TMSF'na devrolmayan ve devrolan bankalar, muhasebe verilerinin ortalamalarına ilişkin karşılaştırıldığında, bu iki grubun özellikle M2 değişkeni açısından farklılık gösterdiği gözlenmektedir. Faiz dışı gelirlerin faiz dışı giderlere oranı negatif olan bankalar finansal başarısızlığa uğramış görünmektedir.

**Şekil 4. TMSF'na Devrolan ve Devrolmayan Bankaların Muhasebe Verilerinin Ortalamalarının Karşılaştırması**

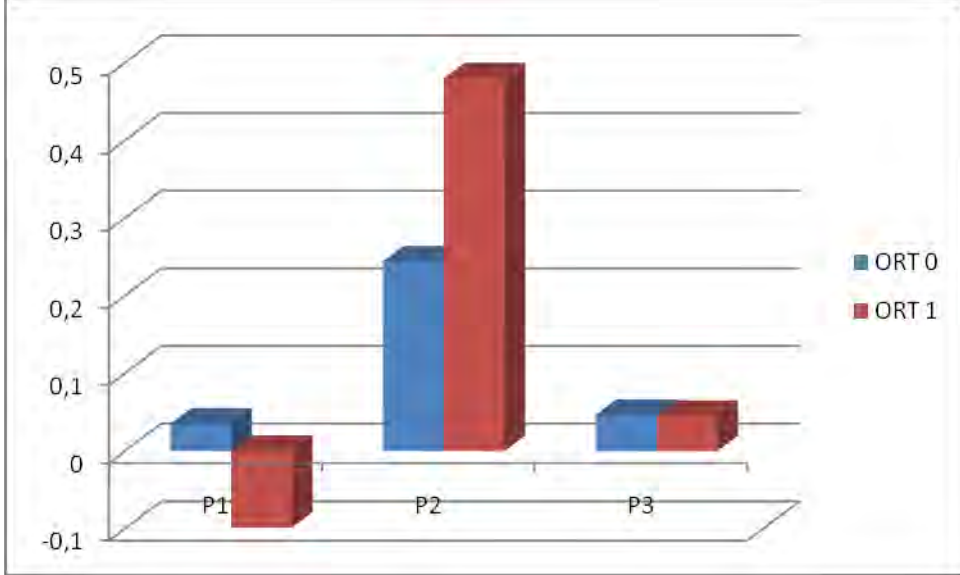


ORT 0: TMSF'na devrolmayan bankaların ortalama değeri

ORT 1: TMSF'na devrolan bankaların ortalama değeri

TMSF'na devrolmayan ve devrolan bankalar, piyasa verilerinin ortalamalarına ilişkin karşılaştırıldığında, bu iki grubun özellikle P2 değişkeni açısından farklılık gösterdiği gözlenmektedir. Piyasa Değeri/Defter Değeri oranı yüksek olan bankalar finansal başarısızlığa uğramış görünmektedir.

**Şekil 5. TMSF'na Devrolan ve Devrolmayan Bankaların Piyasa Verilerinin Ortalamalarının Karşılaştırması**

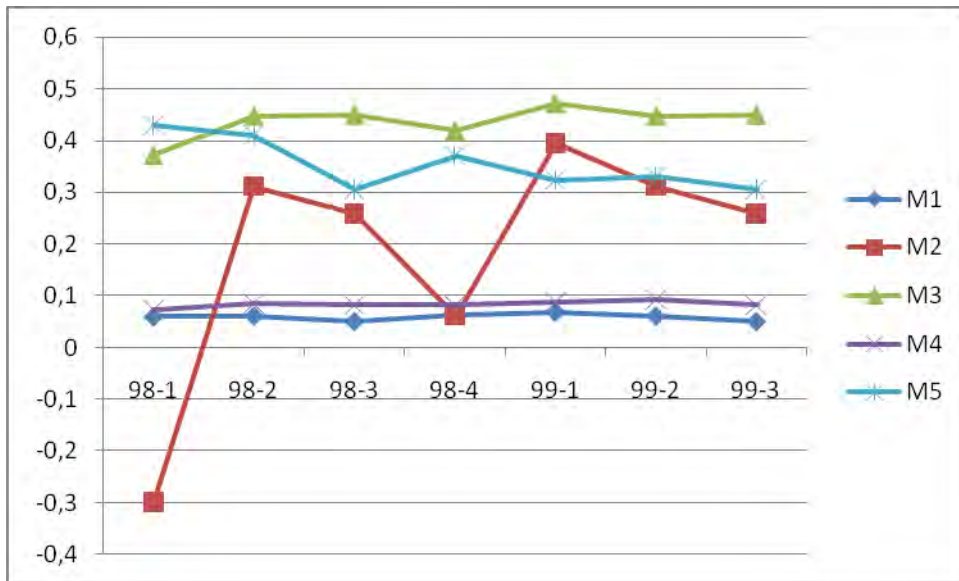


ORT 0: TMSF'na devrolmayan bankaların ortalama değeri

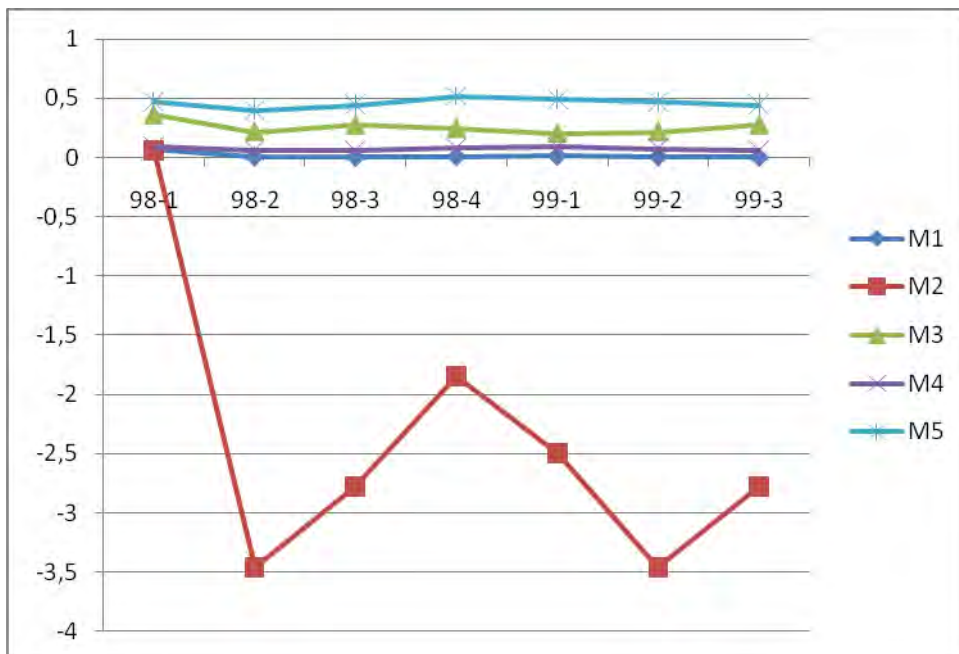
ORT 1: TMSF'na devrolan bankaların ortalama değeri

TMSF'na devrolmayan ve devrolan bankaların muhasebe ve piyasa verilerinin hesaplanan dönemdeki gelişimleri Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9'da gözlenmektedir.

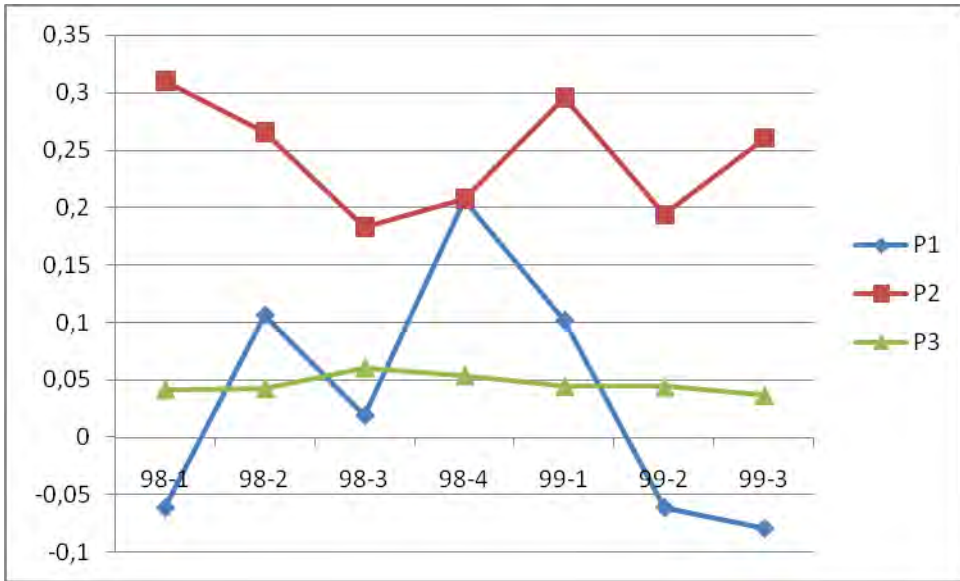
**Şekil 6. TMSF'na Devrolmayan Bankaların Muhasebe Verilerinin Gelişimi**



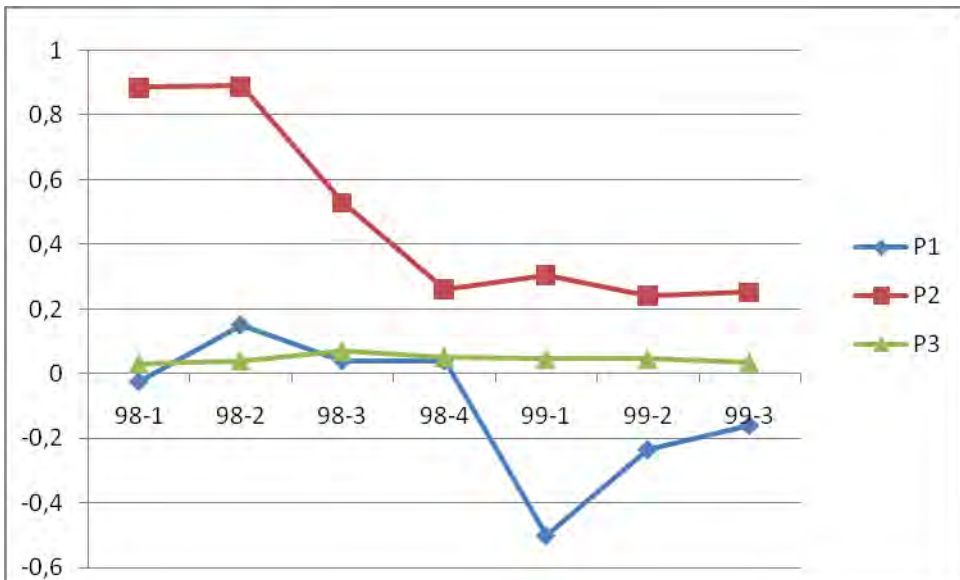
**Şekil 7. TMSF'na Devrolan Bankaların Muhasebe Verilerinin Gelişimi**



**Şekil 8. TMSF'na Devrolmayan Bankaların Piyasa Verilerinin Gelişimi**



**Şekil 9. TMSF'na Devrolan Bankaların Piyasa Verilerinin Gelişimi**



Lojistik regresyon yöntemi ile oluşturulan modellerine ilişkin bulgular Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir:

**Tablo 3. Muhasebe Verilerini Kullanan Model**

logit tmsf m1 m2 m3 m4 m5		
Lojistik regresyon	Gözlem sayısı	= 98
	LR chi2(5)	= 53.70
	Prob > chi2	= 0.00
Log olabilirlik = -13.34107	Pseudo (Sahte) R2	= 0.6681

tmsf	Katsayı	Standart Hata	z	P> z	[%95 Güven Aralığı]	
m1	-.3967583	.2892435	-1.37	0.170	-.9636652	.1701486
m2	-.0147211	.0056581	-2.60	0.009*	-.0258108	-.0036314
m3	-.1204036	.1003727	-1.20	0.230	-.3171304	.0763233
m4	.5421063	.3175121	1.71	0.088*	-.080206	1.164419
m5	-.0526305	.072707	-0.72	0.469	-.1951335	.0898726
_cons	.5108336	6.198243	0.08	0.934	-11.6375	12.65917

Muhasebe verilerinin kullanıldığı birinci modelde, % 5 anlamlılık düzeyinde M2 değişkeninin , % 10 anlamlılık düzeyinde M4 değişkenlerinin anlamlı olduğu ve modelin bir bütün olarak (Prob > chi2 = 0.0000) anlamlı olduğu görülmektedir.



**Tablo 4. Muhasebe ve Piyasa Verilerini Kullanan Model**

logit tmsf p1 p2 p3 m1 m2 m3 m4 m5		
Lojistik regresyon	Gözlem sayısı	= 98
	LR chi2(8)	= 60.08
	Prob > chi2	= 0.0000
Log olabilirlik = -10.150227	Pseudo (Sahte) R2	= 0.7475

tmsf	Katsayı	Standart Hata	z	P> z	[%95 Güven Aralığı]	
p1	-.0200136	.040476	-0.49	0.621	-.0993451	.0593178
p2	.0004563	.0002257	2.02	0.043*	.000014	.0008986
p3	-66.45422	72.51564	-0.92	0.359	-208.5823	75.67383
m1	-.3284116	.3398865	-0.97	0.334	-.994577	.3377537
m2	-.0241474	.0093582	-2.58	0.010*	-.0424891	-.0058056
m3	-.1474486	.1302705	-1.13	0.258	-.402774	.1078769
m4	1.067883	.5412879	1.97	0.049*	.0069781	2.12878
m5	-.1160922	.1047243	-1.11	0.268	-.3213481	.0891637
_cons	-.1658949	8.610185	-0.02	0.985	-17.04155	16.70976

İkinci modelde , % 5 anlamlılık düzeyinde, M2 ve M4 değişkenlerinin anlamlı olduğu, ayrıca P2 değişkenin de anlamlı olduğu ; yine modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

İkinci modele ilişkin Pseudo (Sahte) R-kare değerinin, Model 1'e göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir. İkinci model birinci modele 3 adet değişken ilave edilerek oluşturulduğundan, birinci model kısıtlı model ve ikinci model kısıtsız model olarak tanımlanarak kısıtların anlamlı olup olmadığını belirlemek üzere LR testi uygulanmıştır.

Hesaplanan test istatistiği (6,38) , % 10 anlamlılık düzeyindeki (bağımsızlık derecesi ilave edilen değişkeni sayısı 3 olmak üzere) ki kare kritik değerinden (6,25) büyüktür, ancak % 5 anlamlılık düzeyindeki ki kare kritik değerinden (7,82) büyük değildir.

Yapısal Yaklaşımla finansal başarısızlık olasılıklarının hesaplanması için belirlenen bankalara ilişkin 1997 ve 2006 yılı muhasebe ve piyasa verileri kullanılarak bir sonraki yıl için finansal başarısızlık olasılıkları hesaplanmıştır.

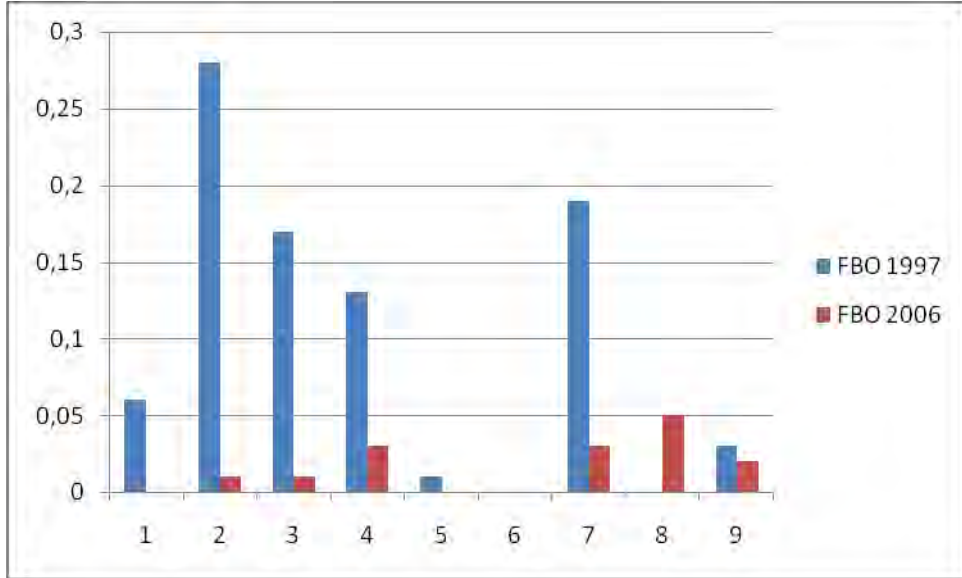
İlgili iki dönem ortalamalarının birbirine eşit olduğunun ileri sürüldüğü Ho hipotezinin reddedilmesi durumunda ortaya çıkacak standart hata hesaplanmıştır.

Hesaplanan Finansal Başarısızlık Olasılıkları (FBO) Tablo 5'te ve Şekil 10'da gösterilmiştir.

**Tablo 5. 1997 ve 2006 Verileri ile Hesaplanan Finansal Başarısızlık Olasılıkları**

BANKA	FBO 1997	FBO 2006
1	0.06	0.00
2	0.28	0.01
3	0.17	0.01
4	0.13	0.03
5	0.01	0.00
6	0.00	0.00
7	0.19	0.03
8	0.00	0.05
9	0.03	0.02

**Şekil 10. 1997 ve 2006 Verileri ile Hesaplanan Finansal Başarısızlık Olasılıkları**



Tip I hata (sıfır hipotezi doğru olduğu halde reddedilmesi) % 4,31 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla sıfır hipotezi reddedilebilir. İki dönemin hesaplanan finansal başarısızlık olasılıkları arasında % 5 anlam düzeyinde (% 95 güven aralığında) istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir.

İlgili bankalar için 1997 ve 2006 için hesaplanan veriler ve finansal başarısızlık olasılığı hesaplamaları Tablo 6'da gösterilmiştir.

2006 yılı ve 1997 yılı karşılaştırıldığında, 2006 yılı için hesaplanan finansal başarısızlık olasılıklarının 1997 yılı için hesaplanan değerlere göre büyük ölçüde azaldığı dikkati çekmektedir.

**Tablo 6. 1997 ve 2006 İçin Hesaplanan Veriler Ve Finansal Başarısızlık Olasılığı Hesaplamaları**

<b>1997</b>									
BANKA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hesaplanan Veriler									
Aktiflerin									
Volatilitesi	37.70%	68.70%	51.60%	46.10%	27.10%	22.30%	54.90%	15.20%	32.60%
Aktiflerin									
sürüklenme terimi	61.70%	61.40%	61.50%	61.70%	61.60%	61.70%	61.50%	61.60%	61.60%
Finansal									
Başarısızlık									
Olasılığı									
Hesaplamaları									
Finansal									
Başarısızlığa Olan									
Mesafe	1.52	0.58	0.94	1.13	2.22	3.03	0.86	4.02	1.86
Finansal									
Başarısızlık									
Olasılığı	6.37%	28.08%	17.25%	12.94%	1.30%	0.12%	19.49%	0.00%	3.15%
<b>2006</b>									
BANKA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hesaplanan Veriler									
Aktiflerin									
Volatilitesi	14.30%	18.50%	22.90%	20.70%	14.10%	38.20%	19.50%	23.20%	17.30%
Aktiflerin									
sürüklenme terimi	20.50%	20.50%	20.00%	20.40%	19.90%	21.50%	20.40%	20.60%	20.20%
Finansal									
Başarısızlık									
Olasılığı									
Hesaplamaları									
Finansal									
Başarısızlığa Olan									
Mesafe	3.62	2.55	2.53	1.9	2.62	4.09	1.93	1.68	2.02
Finansal									
Başarısızlık									
Olasılığı	0.01%	0.55%	0.57%	2.87%	0.45%	0.00%	2.66%	4.64%	2.14%

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bankacılık sektörünün finansal başarısızlık riskinin ölçümü, özellikle ülkemizde yaşanan finansal krizlerle birlikte önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Finansal başarısızlık riskinin ölçümünde geleneksel olarak muhasebe verileri kullanılmaktadır. Öte yandan, modern kredi ölçüm modellerinin de temel aldığı yapısal yaklaşımla finansal başarısızlık riskinin ölçümünde, muhasebe verileri ile birlikte piyasa verileri de kullanılmaktadır.

Türk Bankacılık sisteminin finansal başarısızlık ölçümü için muhasebe verileri ve muhasebe verilerinin yanı sıra piyasa verilerini kullanan modeller oluşturulduğunda piyasa verilerinin muhasebe verilerine ilave edilmesinin modele bilgisel değer kattığı (% 90 güven aralığında) söylenebilir. Bulunan sonuçların bankaların finansal başarısızlık tahminine ilişkin muhasebe verileri ve piyasa verilerinin performansının karşılaştırıldığı çalışmaların (Bongini, Laeven ve Majnoni, Curry, Elmer ve Fissel, Pettway ve Sinkey Jr. ) sonuçlarına paralel olduğu söylenebilir.

Finansal başarısızlığa uğrayan bankaların diğerlerinden ayırt edilmesinde muhasebe verileri arasında yönetimin etkinliğini yansıtan Faiz dışı Gelirler /Faiz dışı Giderler oranının ve sermaye yeterliliğini yansıtan Özkaynaklar/Toplam Aktifler oranının belirleyici olduğu söylenebilir. Bu değişkenlerin , TMSF'na devrolan bankalar için görece daha düşük olduğu ve zaman içinde olumsuz ve dalgalı bir seyir izlediği gözlenmektedir.

Benzer şekilde, finansal başarısızlığa uğrayan bankaların ayırt edilmesinde belirleyici olabilen Piyasa Değeri /Defter Değeri oranının, TMSF'na devrolan bankalarda TMSF'na devrolmayan bankalardan daha yüksek gerçekleştiği görülmektedir. Bu tür riskli bankaların önceden aşırı değerlendirilmiş hisse senetlerinin fiyatlarının, yatırımcıların bu bankalara ilişkin risk algılarının değişmesi ile birlikte zaman içinde düşme eğilimi gösterdiği görülmektedir. Hisse senedi başına öz sermayeye göre hisse senedi fiyatlarındaki görece düşüşün, söz konusu bankaların bozulan finansal durumlarına

karşı piyasanın verdiği tepkiden kaynaklandığı ve yatırımcıların bu bankaların hisse senetlerine giderek daha düşük değer atfettiği düşünülebilir.

Türk Bankacılık sektöründe finansal başarısızlık riskinin modellenmesinde ve öngörülmesinde geleneksel olarak kullanılan muhasebe verilerinin yanı sıra borsa temelli piyasa verilerinin de kullanılmasının faydalı olabileceği önerilmektedir.

1999-2001 yıllarında yaşanan bankacılık iflasları ve krizleri sonrasında yürürlüğe sokulan “Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı” sonrasında bankaların finansal başarısızlık risklerinin düşmesi beklenmektedir.

Hem 1997 hem 2006 yılında halka açık olan bankaların finansal başarısızlık olasılıkları yapısal modellerle hesaplanıp karşılaştırıldığında, iki dönem arasında % 95 güven aralığında istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir.

Türk Bankacılık sisteminin, 2000 ve 2001 krizleri sonrasında alınan tedbirler ve uygulanan yeni düzenlemeler sonrasında, Merton Modeli’ne göre hesaplanan finansal başarısızlık olasılıklarında önemli ölçüde düşüş olduğu gözlenmektedir.

Bankacılık sisteminin finansal sistemdeki ağırlığı ve önemi göz önünde tutularak, yeni finansal krizlerin önceden öngörülerek önlemlerin alınabilmesi için bankaların finansal başarısızlık riskinin muhasebe ve piyasa verileri yardımıyla ölçülmesi ve sistemin finansal durumunun etkin gözetim ve denetimle izlenmesi gerekmektedir. Türk Bankacılık sisteminin finansal başarısızlık ölçümüne ilişkin yapılacak sonraki çalışmalarda, bankaların finansal başarısızlık tarihlerinin daha hassas şekilde ele alınarak değişkenlerin kaç dönem önceden sinyal verdiğinin analiz edilmesi faydalı olabileceği düşünülmektedir.

## EKLER

<b>EK 1: Lojistik Regresyon Modelinde Kullanılan Veriler -Muhasebe Verileri .....</b>	<b>78</b>
<b>EK 2: Lojistik Regresyon Modelinde Kullanılan Veriler -Piyasa Verileri .....</b>	<b>81</b>
<b>EK 3: Finansal Başarısızlık Olasılığı Hesaplamaları Örneği .....</b>	<b>83</b>
<b>EK 4: Aktiflerin Volatilitesi Hesaplama Örneği .....</b>	<b>91</b>
<b>EK 5 : Sürüklenme Terimi Hesaplamaları Örneği .....</b>	<b>96</b>
<b>EK:6 : Finansal Başarısızlıkla İlgili Hesaplamalar Örneği .....</b>	<b>102</b>

**EK 1: Lojistik Regresyon Modelinde Kullanılan Veriler -Muhasebe Verileri**

NO	TMSF	ZAMAN	M1	M2	M3	M4	M5
2	0	98-4	0.11	-0.16	0.44	0.11	0.36
3	0	98-4	0.04	-0.49	0.38	0.06	0.38
8	0	98-4	0.05	0.18	0.52	0.07	0.24
34	1	98-4	0.01	-0.79	0.29	0.10	0.42
13	0	98-4	0.09	0.63	0.55	0.08	0.25
22	0	98-4	0.01	0.78	0.38	0.07	0.43
23	0	98-4	0.09	-0.91	0.47	0.05	0.40
24	0	98-4	0.05	0.43	0.54	0.05	0.30
26	0	98-4	0.08	-0.97	0.59	0.12	0.21
28	0	98-4	0.07	-0.12	0.41	0.07	0.39
30	0	98-4	0.07	0.66	0.30	0.12	0.48
57	0	98-4	0.06	0.32	0.26	0.07	0.51
38	1	98-4	0.02	-2.90	0.20	0.06	0.61
31	0	98-4	0.05	0.39	0.26	0.10	0.50
2	0	98-3	0.09	0.03	0.52	0.12	0.30
3	0	98-3	0.02	-0.77	0.41	0.05	0.26
8	0	98-3	0.04	0.23	0.45	0.06	0.19
34	1	98-3	0.00	-1.57	0.32	0.07	0.27
13	0	98-3	0.06	1.03	0.55	0.08	0.18
22	0	98-3	0.00	1.09	0.37	0.06	0.36
23	0	98-3	0.08	-0.64	0.28	0.09	0.43
24	0	98-3	0.03	0.22	0.63	0.04	0.22
26	0	98-3	0.07	0.19	0.71	0.08	0.11
28	0	98-3	0.05	-0.26	0.44	0.09	0.31
30	0	98-3	0.07	0.78	0.36	0.12	0.41
57	0	98-3	0.05	0.34	0.31	0.09	0.46
38	1	98-3	0.01	-3.98	0.23	0.05	0.62
31	0	98-3	0.04	0.85	0.36	0.09	0.43
2	0	98-2	0.09	0.02	0.52	0.14	0.39
3	0	98-2	0.03	-1.04	0.38	0.05	0.34
8	0	98-2	0.06	0.47	0.53	0.08	0.35
34	1	98-2	0.01	-2.09	0.23	0.06	0.18
13	0	98-2	0.08	1.31	0.54	0.11	0.28
22	0	98-2	0.01	1.10	0.46	0.07	0.55
23	0	98-2	0.10	-0.68	0.26	0.06	0.52
24	0	98-2	0.04	0.30	0.63	0.05	0.36



26	0	98-2	0.08	0.45	0.70	0.08	0.30
28	0	98-2	0.05	-0.33	0.44	0.08	0.46
30	0	98-2	0.09	0.84	0.29	0.11	0.48
57	0	98-2	0.06	0.39	0.31	0.07	0.44
38	1	98-2	0.01	-4.83	0.21	0.06	0.62
31	0	98-2	0.04	0.90	0.31	0.11	0.46
2	0	98-1	0.10	-0.11	0.41	0.09	0.39
3	0	98-1	0.03	-2.07	0.49	0.05	0.30
8	0	98-1	0.06	-0.65	0.39	0.05	0.33
34	1	98-1	0.12	2.33	0.50	0.12	0.34
13	0	98-1	0.08	0.72	0.51	0.07	0.30
22	0	98-1	0.00	1.33	0.30	0.07	0.54
23	0	98-1	0.07	-1.37	0.28	0.08	0.59
24	0	98-1	0.06	0.60	0.51	0.04	0.37
26	0	98-1	0.07	-2.02	0.45	0.07	0.37
28	0	98-1	0.06	-0.71	0.30	0.09	0.50
30	0	98-1	0.08	0.53	0.34	0.11	0.48
57	0	98-1	0.04	-0.04	0.25	0.06	0.45
38	1	98-1	0.03	-2.20	0.22	0.06	0.60
31	0	98-1	0.06	0.21	0.23	0.08	0.54
2	0	99-3	0.09	0.03	0.52	0.12	0.30
3	0	99-3	0.02	-0.77	0.41	0.05	0.26
8	0	99-3	0.04	0.23	0.45	0.06	0.19
34	1	99-3	0.00	-1.57	0.32	0.07	0.27
13	0	99-3	0.06	1.03	0.55	0.08	0.18
22	0	99-3	0.00	1.09	0.37	0.06	0.36
23	0	99-3	0.08	-0.64	0.28	0.09	0.43
24	0	99-3	0.03	0.22	0.63	0.04	0.22
26	0	99-3	0.07	0.19	0.71	0.08	0.11
28	0	99-3	0.05	-0.26	0.44	0.09	0.31
30	0	99-3	0.07	0.78	0.36	0.12	0.41
57	0	99-3	0.05	0.34	0.31	0.09	0.46
38	1	99-3	0.01	-3.98	0.23	0.05	0.62
31	0	99-3	0.04	0.85	0.36	0.09	0.43
2	0	99-2	0.09	0.02	0.52	0.13	0.30
3	0	99-2	0.03	-1.04	0.38	0.06	0.29
8	0	99-2	0.06	0.47	0.53	0.08	0.19
34	1	99-2	0.01	-2.09	0.23	0.09	0.31

13	0	99-2	0.08	1.31	0.54	0.10	0.19
22	0	99-2	0.01	1.10	0.46	0.06	0.33
23	0	99-2	0.10	-0.68	0.26	0.12	0.54
24	0	99-2	0.04	0.30	0.63	0.04	0.24
26	0	99-2	0.08	0.45	0.70	0.10	0.13
28	0	99-2	0.05	-0.33	0.44	0.09	0.35
30	0	99-2	0.09	0.84	0.29	0.13	0.46
57	0	99-2	0.06	0.39	0.31	0.10	0.47
38	1	99-2	0.01	-4.83	0.21	0.06	0.63
31	0	99-2	0.04	0.90	0.31	0.10	0.47
2	0	99-1	0.09	-0.16	0.46	0.09	0.32
3	0	99-1	0.02	-1.20	0.46	0.05	0.31
8	0	99-1	0.11	1.46	0.52	0.06	0.22
34	1	99-1	0.01	-1.50	0.23	0.11	0.36
13	0	99-1	0.08	1.90	0.60	0.07	0.20
22	0	99-1	0.03	0.97	0.42	0.06	0.36
23	0	99-1	0.09	-0.86	0.44	0.14	0.39
24	0	99-1	0.05	0.66	0.65	0.05	0.23
26	0	99-1	0.09	0.65	0.68	0.07	0.17
28	0	99-1	0.06	-0.20	0.40	0.11	0.37
30	0	99-1	0.09	0.91	0.30	0.14	0.47
57	0	99-1	0.04	0.21	0.26	0.11	0.52
38	1	99-1	0.02	-3.49	0.18	0.07	0.62
31	0	99-1	0.05	0.89	0.28	0.08	0.46

**EK 2: Lojistik Regresyon Modelinde Kullanılan Veriler -Piyasa Verileri**

NO	TMSF	ZAMAN	P1	P2	P3
2	0	98-4	0.51	3.23	0.06
3	0	98-4	0.13	18.33	0.05
8	0	98-4	0.22	8.79	0.04
34	1	98-4	0.15	18.00	0.05
13	0	98-4	0.24	3.43	0.05
22	0	98-4	-0.02	122.44	0.05
23	0	98-4	-0.06	33.03	0.06
24	0	98-4	-0.03	28.86	0.06
26	0	98-4	0.24	5.85	0.06
28	0	98-4	0.90	3.71	0.05
30	0	98-4	-0.01	3.97	0.05
57	0	98-4	0.05	13.19	0.05
38	1	98-4	-0.07	34.44	0.05
31	0	98-4	0.31	4.85	0.07
2	0	98-3	-0.10	1.97	0.05
3	0	98-3	-0.12	14.52	0.07
8	0	98-3	-0.04	6.54	0.06
34	1	98-3	-0.02	50.76	0.06
13	0	98-3	-0.12	2.49	0.05
22	0	98-3	0.64	110.50	0.05
23	0	98-3	0.28	30.73	0.08
24	0	98-3	-0.12	26.20	0.06
26	0	98-3	-0.03	4.26	0.06
28	0	98-3	-0.17	2.29	0.07
30	0	98-3	0.12	3.53	0.05
57	0	98-3	-0.02	11.16	0.06
38	1	98-3	0.10	55.17	0.08
31	0	98-3	-0.09	4.19	0.07
2	0	98-2	-0.05	4.34	0.04
3	0	98-2	-0.07	50.36	0.04
8	0	98-2	-0.37	12.63	0.04
34	1	98-2	0.05	95.18	0.03
13	0	98-2	0.05	5.66	0.04
22	0	98-2	-0.01	92.57	0.03
23	0	98-2	0.22	36.49	0.03
24	0	98-2		59.51	

26	0	98-2	1.03	8.14	0.05
28	0	98-2	0.02	5.84	0.05
30	0	98-2	-0.20	5.21	0.04
57	0	98-2	0.35	20.86	0.05
38	1	98-2	0.25	83.47	0.05
31	0	98-2	0.20	16.18	0.06
2	0	98-1	0.02	4.28	0.04
3	0	98-1	-0.37	50.05	0.06
8	0	98-1	0.18	23.70	0.04
34	1	98-1	-0.01	93.79	0.03
13	0	98-1	0.11	10.30	0.04
22	0	98-1		160.45	0.05
23	0	98-1	-0.02	36.86	0.03
24	0	98-1			
26	0	98-1	-0.18	18.73	0.04
28	0	98-1	-0.10	5.73	0.04
30	0	98-1	-0.23	13.39	0.05
57	0	98-1	-0.04	33.06	0.04
38	1	98-1	-0.04	82.90	0.03
31	0	98-1	0.02	16.18	0.03
2	0	99-3	-0.11	3.52	0.04
3	0	99-3	0.08	15.91	0.04
8	0	99-3	-0.17	8.33	0.03
34	1	99-3	-0.07	19.33	0.04
13	0	99-3	-0.16	2.31	0.03
22	0	99-3	0.38	194.97	0.05
23	0	99-3	0.06	25.69	0.03
24	0	99-3	-0.25	31.79	0.03
26	0	99-3	-0.20	4.77	0.03
28	0	99-3	-0.16	1.60	0.04
30	0	99-3	-0.09	4.17	0.04
57	0	99-3	-0.14	9.57	0.04
38	1	99-3	-0.25	30.74	0.03
31	0	99-3	-0.19	8.37	0.04
2	0	99-2	-0.03	3.17	0.04
3	0	99-2	-0.26	12.17	0.04
8	0	99-2	-0.10	7.90	0.05
34	1	99-2	-0.13	16.67	0.05

13	0	99-2	-0.23	2.16	0.04
22	0	99-2		116.48	0.05
23	0	99-2	-0.22	20.02	0.04
24	0	99-2	0.08	32.37	0.04
26	0	99-2	-0.01	4.64	0.04
28	0	99-2	-0.02	1.50	0.05
30	0	99-2	-0.05	8.09	0.04
57	0	99-2	-0.34	8.82	0.04
38	1	99-2	-0.34	31.48	0.04
31	0	99-2	0.51	14.59	0.06
2	0	99-1	0.10	6.06	0.04
3	0	99-1	-0.21	26.28	0.04
8	0	99-1	0.31	17.14	0.04
34	1	99-1	-0.59	17.56	0.05
13	0	99-1	0.09	5.88	0.04
22	0	99-1	-0.07	180.94	0.04
23	0	99-1	0.40	23.30	0.06
24	0	99-1	-0.16	27.82	0.04
26	0	99-1	0.09	10.81	0.04
28	0	99-1	0.13	7.38	0.05
30	0	99-1	0.32	7.87	0.05
57	0	99-1	0.12	11.90	0.05
38	1	99-1	-0.41	42.59	0.04
31	0	99-1	0.05	9.17	0.05

### EK 3: Finansal Başarısızlık Olasılığı Hesaplamaları Örneği

Tarih	Bilanço				
	sermaye tutarı	Dolaşımdaki hisse senedi sayısı	Hisse kapanış fiyatı	Hisse senedi fiyatı	Özkaynakların piyasa değeri
02.01.06	752,345	752,345	6.30		4,739,774
03.01.06	752,345	752,345	6.35		4,777,391
04.01.06	752,345	752,345	6.40		4,815,008
05.01.06	752,345	752,345	6.45		4,852,625
06.01.06	752,345	752,345	6.80		5,115,946
16.01.06	752,345	752,345	7.10		5,341,650
17.01.06	752,345	752,345	7.10		5,341,650
18.01.06	752,345	752,345	6.90		5,191,181
19.01.06	752,345	752,345	7.10		5,341,650
20.01.06	752,345	752,345	7.30		5,492,119
23.01.06	752,345	752,345	7.20		5,416,884
24.01.06	752,345	752,345	7.20		5,416,884
25.01.06	752,345	752,345	7.35		5,529,736
26.01.06	752,345	752,345	7.65		5,755,439
27.01.06	752,345	752,345	7.45		5,604,970
30.01.06	752,345	752,345	7.30		5,492,119
31.01.06	752,345	752,345	7.35		5,529,736
01.02.06	752,345	752,345	7.30		5,492,119
02.02.06	752,345	752,345	7.30		5,492,119
03.02.06	752,345	752,345	7.20		5,416,884
06.02.06	752,345	752,345	7.25		5,454,501
07.02.06	752,345	752,345	7.20		5,416,884
08.02.06	752,345	752,345	7.05		5,304,032
09.02.06	752,345	752,345	7.00		5,266,415
10.02.06	752,345	752,345	7.00		5,266,415
13.02.06	752,345	752,345	7.05		5,304,032
14.02.06	752,345	752,345	6.95		5,228,798
15.02.06	752,345	752,345	7.00		5,266,415
16.02.06	752,345	752,345	7.15		5,379,267
17.02.06	752,345	752,345	7.35		5,529,736
20.02.06	752,345	752,345	7.25		5,454,501
21.02.06	752,345	752,345	7.30		5,492,119
22.02.06	752,345	752,345	7.25		5,454,501
23.02.06	752,345	752,345	7.65		5,755,439

24.02.06	752,345	752,345	7.90	5,943,526
27.02.06	752,345	752,345	7.95	5,981,143
28.02.06	752,345	752,345	7.70	5,793,057
01.03.06	752,345	752,345	7.80	5,868,291
02.03.06	752,345	752,345	7.70	5,793,057
03.03.06	752,345	752,345	7.60	5,717,822
06.03.06	752,345	752,345	7.50	5,642,588
07.03.06	752,345	752,345	7.15	5,379,267
08.03.06	752,345	752,345	6.95	5,228,798
09.03.06	752,345	752,345	6.90	5,191,181
10.03.06	752,345	752,345	6.90	5,191,181
13.03.06	752,345	752,345	7.10	5,341,650
14.03.06	752,345	752,345	6.90	5,191,181
15.03.06	752,345	752,345	6.90	5,191,181
16.03.06	752,345	752,345	6.95	5,228,798
17.03.06	752,345	752,345	7.05	5,304,032
20.03.06	752,345	752,345	6.95	5,228,798
21.03.06	752,345	752,345	6.90	5,191,181
22.03.06	752,345	752,345	6.85	5,153,563
23.03.06	752,345	752,345	6.85	5,153,563
24.03.06	752,345	752,345	6.75	5,078,329
27.03.06	752,345	752,345	6.65	5,003,094
28.03.06	752,345	752,345	6.75	5,078,329
29.03.06	752,345	752,345	7.00	5,266,415
30.03.06	752,345	752,345	6.95	5,228,798
31.03.06	752,345	752,345	7.10	5,341,650
03.04.06	752,345	752,345	7.25	5,454,501
04.04.06	752,345	752,345	8.05	6,056,377
05.04.06	752,345	752,345	7.75	5,830,674
06.04.06	752,345	752,345	7.45	5,604,970
07.04.06	752,345	752,345	7.35	5,529,736
10.04.06	752,345	752,345	7.10	5,341,650
11.04.06	752,345	752,345	7.25	5,454,501
12.04.06	752,345	752,345	7.35	5,529,736
13.04.06	752,345	752,345	7.10	5,341,650
14.04.06	752,345	752,345	7.25	5,454,501
17.04.06	752,345	752,345	7.30	5,492,119
18.04.06	752,345	752,345	7.35	5,529,736

19.04.06	752,345	752,345	7.45	5,604,970
20.04.06	752,345	752,345	7.60	5,717,822
21.04.06	752,345	752,345	7.80	5,868,291
24.04.06	752,345	752,345	7.95	5,981,143
25.04.06	752,345	752,345	8.30	6,244,464
26.04.06	752,345	752,345	8.30	6,244,464
27.04.06	1,896,663	1,896,663	3.14	5,955,522
28.04.06	1,896,663	1,896,663	3.10	5,879,655
01.05.06	1,896,663	1,896,663	3.16	5,993,455
02.05.06	1,896,663	1,896,663	3.18	6,031,388
03.05.06	1,896,663	1,896,663	3.16	5,993,455
04.05.06	1,896,663	1,896,663	3.14	5,955,522
05.05.06	1,896,663	1,896,663	3.18	6,031,388
08.05.06	1,896,663	1,896,663	3.20	6,069,322
09.05.06	1,896,663	1,896,663	3.18	6,031,388
10.05.06	1,896,663	1,896,663	3.10	5,879,655
11.05.06	1,896,663	1,896,663	3.12	5,917,589
12.05.06	1,896,663	1,896,663	2.98	5,652,056
15.05.06	1,896,663	1,896,663	2.88	5,462,389
16.05.06	1,896,663	1,896,663	2.98	5,652,056
17.05.06	1,896,663	1,896,663	2.88	5,462,389
18.05.06	1,896,663	1,896,663	2.78	5,272,723
22.05.06	1,896,663	1,896,663	2.56	4,855,457
23.05.06	1,896,663	1,896,663	2.61	4,950,290
24.05.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
25.05.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
26.05.06	1,896,663	1,896,663	2.68	5,083,057
29.05.06	1,896,663	1,896,663	2.66	5,045,124
30.05.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
31.05.06	1,896,663	1,896,663	2.55	4,836,491
01.06.06	1,896,663	1,896,663	2.52	4,779,591
02.06.06	1,896,663	1,896,663	2.60	4,931,324
05.06.06	1,896,663	1,896,663	2.48	4,703,724
06.06.06	1,896,663	1,896,663	2.41	4,570,958
07.06.06	1,896,663	1,896,663	2.36	4,476,125
08.06.06	1,896,663	1,896,663	2.43	4,608,891
09.06.06	1,896,663	1,896,663	2.42	4,589,924
12.06.06	1,896,663	1,896,663	2.37	4,495,091



13.06.06	1,896,663	1,896,663	2.30	4,362,325
14.06.06	1,896,663	1,896,663	2.29	4,343,358
15.06.06	1,896,663	1,896,663	2.31	4,381,292
16.06.06	1,896,663	1,896,663	2.30	4,362,325
19.06.06	1,896,663	1,896,663	2.32	4,400,258
20.06.06	1,896,663	1,896,663	2.28	4,324,392
21.06.06	1,896,663	1,896,663	2.23	4,229,558
22.06.06	1,896,663	1,896,663	2.25	4,267,492
23.06.06	1,896,663	1,896,663	2.14	4,058,859
26.06.06	1,896,663	1,896,663	2.04	3,869,193
27.06.06	1,896,663	1,896,663	2.08	3,945,059
28.06.06	1,896,663	1,896,663	2.35	4,457,158
29.06.06	1,896,663	1,896,663	2.39	4,533,025
30.06.06	1,896,663	1,896,663	2.39	4,533,025
03.07.06	1,896,663	1,896,663	2.36	4,476,125
04.07.06	1,896,663	1,896,663	2.41	4,570,958
05.07.06	1,896,663	1,896,663	2.35	4,457,158
06.07.06	1,896,663	1,896,663	2.38	4,514,058
07.07.06	1,896,663	1,896,663	2.37	4,495,091
10.07.06	1,896,663	1,896,663	2.37	4,495,091
11.07.06	1,896,663	1,896,663	2.37	4,495,091
12.07.06	1,896,663	1,896,663	2.37	4,495,091
13.07.06	1,896,663	1,896,663	2.30	4,362,325
14.07.06	1,896,663	1,896,663	2.27	4,305,425
17.07.06	1,896,663	1,896,663	2.18	4,134,725
18.07.06	1,896,663	1,896,663	2.25	4,267,492
19.07.06	1,896,663	1,896,663	2.22	4,210,592
20.07.06	1,896,663	1,896,663	2.33	4,419,225
21.07.06	1,896,663	1,896,663	2.29	4,343,358
24.07.06	1,896,663	1,896,663	2.32	4,400,258
25.07.06	1,896,663	1,896,663	2.33	4,419,225
26.07.06	1,896,663	1,896,663	2.39	4,533,025
27.07.06	1,896,663	1,896,663	2.45	4,646,824
28.07.06	1,896,663	1,896,663	2.40	4,551,991
31.07.06	1,896,663	1,896,663	2.36	4,476,125
01.08.06	1,896,663	1,896,663	2.38	4,514,058
02.08.06	1,896,663	1,896,663	2.39	4,533,025
03.08.06	1,896,663	1,896,663	2.42	4,589,924

04.08.06	1,896,663	1,896,663	2.60	4,931,324
07.08.06	1,896,663	1,896,663	2.70	5,120,990
08.08.06	1,896,663	1,896,663	2.76	5,234,790
09.08.06	1,896,663	1,896,663	2.80	5,310,656
10.08.06	1,896,663	1,896,663	2.98	5,652,056
11.08.06	1,896,663	1,896,663	2.92	5,538,256
14.08.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
15.08.06	1,896,663	1,896,663	3.00	5,689,989
16.08.06	1,896,663	1,896,663	2.98	5,652,056
17.08.06	1,896,663	1,896,663	2.90	5,500,323
18.08.06	1,896,663	1,896,663	2.96	5,614,122
21.08.06	1,896,663	1,896,663	2.90	5,500,323
22.08.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
23.08.06	1,896,663	1,896,663	2.90	5,500,323
24.08.06	1,896,663	1,896,663	2.88	5,462,389
25.08.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
28.08.06	1,896,663	1,896,663	2.84	5,386,523
29.08.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
31.08.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
01.09.06	1,896,663	1,896,663	2.88	5,462,389
04.09.06	1,896,663	1,896,663	2.96	5,614,122
05.09.06	1,896,663	1,896,663	2.96	5,614,122
06.09.06	1,896,663	1,896,663	2.84	5,386,523
07.09.06	1,896,663	1,896,663	2.76	5,234,790
08.09.06	1,896,663	1,896,663	2.78	5,272,723
11.09.06	1,896,663	1,896,663	2.74	5,196,857
12.09.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
13.09.06	1,896,663	1,896,663	2.80	5,310,656
14.09.06	1,896,663	1,896,663	2.78	5,272,723
15.09.06	1,896,663	1,896,663	2.84	5,386,523
18.09.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
19.09.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
20.09.06	1,896,663	1,896,663	2.86	5,424,456
21.09.06	1,896,663	1,896,663	2.80	5,310,656
22.09.06	1,896,663	1,896,663	2.64	5,007,190
25.09.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
26.09.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
27.09.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257

28.09.06	1,896,663	1,896,663	2.66	5,045,124
29.09.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
02.10.06	1,896,663	1,896,663	2.66	5,045,124
03.10.06	1,896,663	1,896,663	2.64	5,007,190
04.10.06	1,896,663	1,896,663	2.60	4,931,324
05.10.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
06.10.06	1,896,663	1,896,663	2.56	4,855,457
09.10.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
10.10.06	1,896,663	1,896,663	2.60	4,931,324
11.10.06	1,896,663	1,896,663	2.64	5,007,190
12.10.06	1,896,663	1,896,663	2.72	5,158,923
13.10.06	1,896,663	1,896,663	2.72	5,158,923
16.10.06	1,896,663	1,896,663	2.72	5,158,923
17.10.06	1,896,663	1,896,663	2.66	5,045,124
18.10.06	1,896,663	1,896,663	2.78	5,272,723
19.10.06	1,896,663	1,896,663	2.76	5,234,790
20.10.06	1,896,663	1,896,663	2.72	5,158,923
26.10.06	1,896,663	1,896,663	2.78	5,272,723
27.10.06	1,896,663	1,896,663	2.78	5,272,723
30.10.06	1,896,663	1,896,663	2.72	5,158,923
31.10.06	1,896,663	1,896,663	2.80	5,310,656
01.11.06	1,896,663	1,896,663	2.82	5,348,590
02.11.06	1,896,663	1,896,663	2.70	5,120,990
03.11.06	1,896,663	1,896,663	2.70	5,120,990
06.11.06	1,896,663	1,896,663	2.68	5,083,057
07.11.06	,896,663	1,896,663	2.72	5,158,923
08.11.06	1,896,663	1,896,663	2.68	5,083,057
09.11.06	1,896,663	1,896,663	2.70	5,120,990
10.11.06	1,896,663	1,896,663	2.66	5,045,124
13.11.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
14.11.06	1,896,663	1,896,663	2.68	5,083,057
15.11.06	1,896,663	1,896,663	2.70	5,120,990
16.11.06	1,896,663	1,896,663	2.66	5,045,124
20.11.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
21.11.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
22.11.06	1,896,663	1,896,663	2.54	4,817,524
23.11.06	1,896,663	1,896,663	2.56	4,855,457
24.11.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658

27.11.06	1,896,663	1,896,663	2.56	4,855,457
28.11.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
29.11.06	1,896,663	1,896,663	2.54	4,817,524
30.11.06	1,896,663	1,896,663	2.54	4,817,524
01.12.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
04.12.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
05.12.06	1,896,663	1,896,663	2.52	4,779,591
06.12.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
07.12.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
08.12.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
11.12.06	1,896,663	1,896,663	2.60	4,931,324
12.12.06	1,896,663	1,896,663	2.56	4,855,457
13.12.06	1,896,663	1,896,663	2.52	4,779,591
14.12.06	1,896,663	1,896,663	2.60	4,931,324
15.12.06	1,896,663	1,896,663	2.62	4,969,257
18.12.06	1,896,663	1,896,663	2.58	4,893,391
19.12.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
20.12.06	1,896,663	1,896,663	2.52	4,779,591
21.12.06	1,896,663	1,896,663	2.51	4,760,624
22.12.06	1,896,663	1,896,663	2.50	4,741,658
25.12.06	1,896,663	1,896,663	2.46	4,665,791
26.12.06	1,896,663	1,896,663	2.44	4,627,858
27.12.06	1,896,663	1,896,663	2.44	4,627,858
28.12.06	1,896,663	1,896,663	2.48	4,703,724

## EK 4: Aktiflerin Volatilitesi Hesaplama Örneği

Tarih	Özkaynakların Piyasa Değeri	Yükümlülüklerin Defter Değeri	Risksiz Faiz Oranı	Aktifler (ÖKPD+YDD)	Aktifler k+1 İterasyon	Aktiflerin Log Getirisi	Aktiflerin Volatilitesi k+1 İterasyon
02.01.2006	4,739,774	22,189,099	13.9%	26,928,873	24,164,232		17.32%
03.01.2006	4,777,391	22,189,099	13.8%	26,966,490	24,219,343	0.140%	Hata terimlerinin karesinin toplamı
04.01.2006	4,815,008	22,189,099	13.6%	27,004,107	24,287,005	0.139%	4.03E+15
05.01.2006	4,852,625	22,189,099	13.6%	27,041,724	24,321,240	0.139%	
06.01.2006	5,115,946	22,189,099	13.5%	27,305,045	24,604,855	0.969%	
16.01.2006	5,341,650	22,189,099	13.6%	27,530,749	24,810,700	0.823%	
17.01.2006	5,341,650	22,189,099	13.5%	27,530,749	24,823,149	0.000%	
18.01.2006	5,191,181	22,189,099	13.6%	27,380,280	24,650,557	-0.548%	
19.01.2006	5,341,650	22,189,099	13.6%	27,530,749	24,812,774	0.548%	
20.01.2006	5,492,119	22,189,099	13.3%	27,681,218	25,002,022	0.545%	
23.01.2006	5,416,884	22,189,099	13.3%	27,605,983	24,933,357	-0.272%	
24.01.2006	5,416,884	22,189,099	13.5%	27,605,983	24,904,277	0.000%	
25.01.2006	5,529,736	22,189,099	13.5%	27,718,835	25,009,436	0.408%	
26.01.2006	5,755,439	22,189,099	13.5%	27,944,538	25,224,180	0.811%	
27.01.2006	5,604,970	22,189,099	13.5%	27,794,069	25,084,421	-0.540%	
30.01.2006	5,492,119	22,189,099	13.6%	27,681,218	24,950,231	-0.407%	
31.01.2006	5,529,736	22,189,099	13.7%	27,718,835	24,974,304	0.136%	
01.02.2006	5,492,119	22,189,099	13.7%	27,681,218	24,937,835	-0.136%	
02.02.2006	5,492,119	22,189,099	13.7%	27,681,218	24,919,265	0.000%	
03.02.2006	5,416,884	22,189,099	13.8%	27,605,983	24,836,013	-0.272%	
06.02.2006	5,454,501	22,189,099	13.9%	27,643,600	24,860,122	0.136%	
07.02.2006	5,416,884	22,189,099	13.9%	27,605,983	24,805,114	-0.136%	
08.02.2006	5,304,032	22,189,099	14.0%	27,493,131	24,691,574	-0.410%	
09.02.2006	5,266,415	22,189,099	13.9%	27,455,514	24,671,623	-0.137%	
10.02.2006	5,266,415	22,189,099	13.7%	27,455,514	24,700,567	0.000%	
13.02.2006	5,304,032	22,189,099	13.8%	27,493,131	24,718,392	0.137%	
14.02.2006	5,228,798	22,189,099	13.9%	27,417,897	24,628,986	-0.274%	
15.02.2006	5,266,415	22,189,099	13.8%	27,455,514	24,692,290	0.137%	
16.02.2006	5,379,267	22,189,099	13.6%	27,568,366	24,845,048	0.410%	
17.02.2006	5,529,736	22,189,099	13.5%	27,718,835	24,997,024	0.544%	
20.02.2006	5,454,501	22,189,099	13.5%	27,643,600	24,926,197	-0.272%	
21.02.2006	5,492,119	22,189,099	13.6%	27,681,218	24,946,098	0.136%	
22.02.2006	5,454,501	22,189,099	13.6%	27,643,600	24,903,442	-0.136%	
23.02.2006	5,755,439	22,189,099	13.6%	27,944,538	25,211,822	1083%	
24.02.2006	5,943,526	22,189,099	13.6%	28,132,625	25,388,377	0.671%	
27.02.2006	5,981,143	22,189,099	13.5%	28,170,242	25,449,572	0.134%	
28.02.2006	5,793,057	22,189,099	13.4%	27,982,156	25,275,119	-0.670%	
01.03.2006	5,868,291	22,189,099	13.3%	28,057,390	25,383,213	0.269%	
02.03.2006	5,793,057	22,189,099	13.3%	27,982,156	25,297,820	-0.269%	
03.03.2006	5,717,822	22,189,099	13.4%	27,906,921	25,204,184	-0.269%	
06.03.2006	5,642,588	22,189,099	13.5%	27,831,687	25,125,025	-0.270%	
07.03.2006	5,379,267	22,189,099	13.5%	27,568,366	24,859,561	-0.951%	
08.03.2006	5,228,798	22,189,099	13.6%	27,417,897	24,699,413	-0.547%	
09.03.2006	5,191,181	22,189,099	13.6%	27,380,280	24,663,025	-0.137%	
10.03.2006	5,191,181	22,189,099	13.7%	27,380,280	24,642,253	0.000%	
13.03.2006	5,341,650	22,189,099	13.7%	27,530,749	24,783,772	0.548%	
14.03.2006	5,191,181	22,189,099	13.8%	27,380,280	24,611,164	-0.548%	
15.03.2006	5,191,181	22,189,099	13.7%	27,380,280	24,629,808	0.000%	

16.03.2006	5,228,798	22,189,099	13.7%	27,417,897	24,666,218	0.137%	
17.03.2006	5,304,032	22,189,099	13.8%	27,493,131	24,730,791	0.274%	
20.03.2006	5,228,798	22,189,099	13.9%	27,417,897	24,637,250	-0.274%	
21.03.2006	5,191,181	22,189,099	13.9%	27,380,280	24,594,618	-0.137%	
22.03.2006	5,153,563	22,189,099	13.9%	27,342,662	24,566,468	-0.137%	
23.03.2006	5,153,563	22,189,099	13.9%	27,342,662	24,566,468	0.000%	
24.03.2006	5,078,329	22,189,099	13.9%	27,267,428	24,479,151	-0.276%	
27.03.2006	5,003,094	22,189,099	14.0%	27,192,193	24,391,844	-0.276%	
28.03.2006	5,078,329	22,189,099	14.0%	27,267,428	24,456,404	0.276%	
29.03.2006	5,266,415	22,189,099	14.0%	27,455,514	24,650,992	0.687%	
30.03.2006	5,228,798	22,189,099	14.0%	27,417,897	24,608,353	-0.137%	
31.03.2006	5,341,650	21,684,870	13.9%	27,026,520	24,295,904	-1438%	
03.04.2006	5,454,501	21,684,870	13.9%	27,139,371	24,405,420	0.417%	
04.04.2006	6,056,377	21,684,870	13.8%	27,741,247	25,008,851	2193%	
05.04.2006	5,830,674	21,684,870	13.8%	27,515,544	24,789,044	-0.817%	
06.04.2006	5,604,970	21,684,870	13.9%	27,289,840	24,549,572	-0.824%	
07.04.2006	5,529,736	21,684,870	13.9%	27,214,606	24,488,499	-0.276%	
10.04.2006	5,341,650	21,684,870	13.9%	27,026,520	24,299,925	-0.694%	
11.04.2006	5,454,501	21,684,870	13.9%	27,139,371	24,397,398	0.417%	
12.04.2006	5,529,736	21,684,870	13.9%	27,214,606	24,482,485	0.277%	
13.04.2006	5,341,650	21,684,870	13.9%	27,026,520	24,295,904	-0.694%	
14.04.2006	5,454,501	21,684,870	13.9%	27,139,371	24,413,447	0.417%	
17.04.2006	5,492,119	21,684,870	13.8%	27,176,989	24,460,001	0.139%	
18.04.2006	5,529,736	21,684,870	13.7%	27,214,606	24,510,577	0.138%	
19.04.2006	5,604,970	21,684,870	13.7%	27,289,840	24,595,675	0.276%	
20.04.2006	5,717,822	21,684,870	13.7%	27,402,692	24,695,286	0.413%	
21.04.2006	5,868,291	21,684,870	13.6%	27,553,161	24,875,630	0.548%	
24.04.2006	5,981,143	21,684,870	13.7%	27,666,013	24,959,459	0.409%	
25.04.2006	6,244,464	21,684,870	13.7%	27,929,334	25,224,063	0.947%	
26.04.2006	6,244,464	21,684,870	13.8%	27,929,334	25,204,201	0.000%	
27.04.2006	5,955,522	21,684,870	13.7%	27,640,392	24,924,538	-1040%	
28.04.2006	5,879,655	21,684,870	13.7%	27,564,525	24,862,672	-0.275%	
01.05.2006	5,993,455	21,684,870	13.7%	27,678,325	24,965,466	0.412%	
02.05.2006	6,031,388	21,684,870	13.8%	27,716,258	24,990,467	0.137%	
03.05.2006	5,993,455	21,684,870	14.0%	27,678,325	24,913,741	-0.137%	
04.05.2006	5,955,522	21,684,870	14.1%	27,640,392	24,858,905	-0.137%	
05.05.2006	6,031,388	21,684,870	14.1%	27,716,258	24,926,938	0.274%	
08.05.2006	6,069,322	21,684,870	14.3%	27,754,192	24,932,323	0.137%	
09.05.2006	6,031,388	21,684,870	14.3%	27,716,258	24,887,400	-0.137%	
10.05.2006	5,879,655	21,684,870	14.3%	27,564,525	24,735,421	-0.549%	
11.05.2006	5,917,589	21,684,870	14.4%	27,602,459	24,754,638	0.138%	
12.05.2006	5,652,056	21,684,870	14.6%	27,336,926	24,464,136	-0.967%	
15.05.2006	5,462,389	21,684,870	15.3%	27,147,259	24,129,661	-0.696%	
16.05.2006	5,652,056	21,684,870	14.9%	27,336,926	24,399,069	0.696%	
17.05.2006	5,462,389	21,684,870	15.2%	27,147,259	24,149,263	-0.696%	
18.05.2006	5,272,723	21,684,870	15.4%	26,957,593	23,938,841	-0.701%	
22.05.2006	4,855,457	21,684,870	16.1%	26,540,327	23,395,104	-1560%	
23.05.2006	4,950,290	21,684,870	15.9%	26,635,160	23,526,625	0.357%	
24.05.2006	4,741,658	21,684,870	16.2%	26,426,528	23,251,006	-0.786%	
25.05.2006	4,893,391	21,684,870	16.4%	26,578,261	23,373,640	0.573%	
26.05.2006	5,083,057	21,684,870	16.2%	26,767,927	23,589,807	0.711%	
29.05.2006	5,045,124	21,684,870	16.3%	26,729,994	23,539,188	-0.142%	
30.05.2006	4,893,391	21,684,870	16.8%	26,578,261	23,296,173	-0.569%	
31.05.2006	4,836,491	21,684,870	16.9%	26,521,361	23,207,803	-0.214%	
01.06.2006	4,779,591	21,684,870	17.0%	26,464,461	23,144,509	-0.215%	
02.06.2006	4,931,324	21,684,870	17.4%	26,616,194	23,214,200	0.572%	
05.06.2006	4,703,724	21,684,870	18.6%	26,388,594	22,767,516	-0.859%	

06.06.2006	4,570,958	21,684,870	18.4%	26,255,828	22,661,871	-0.504%	
07.06.2006	4,476,125	21,684,870	18.2%	26,160,995	22,608,734	-0.362%	
08.06.2006	4,608,891	21,684,870	18.2%	26,293,761	22,742,534	0.506%	
09.06.2006	4,589,924	21,684,870	17.8%	26,274,794	22,809,526	-0.072%	
12.06.2006	4,495,091	21,684,870	17.8%	26,179,961	22,716,775	-0.362%	
13.06.2006	4,362,325	21,684,870	19.2%	26,047,195	22,312,576	-0.508%	
14.06.2006	4,343,358	21,684,870	19.7%	26,028,228	22,197,039	-0.073%	
15.06.2006	4,381,292	21,684,870	19.5%	26,066,162	22,275,195	0.146%	
16.06.2006	4,362,325	21,684,870	19.5%	26,047,195	22,264,026	-0.073%	
19.06.2006	4,400,258	21,684,870	19.6%	26,085,128	22,277,073	0.146%	
20.06.2006	4,324,392	21,684,870	20.2%	26,009,262	22,098,815	-0.291%	
21.06.2006	4,229,558	21,684,870	20.0%	25,914,428	22,037,044	-0.365%	
22.06.2006	4,267,492	21,684,870	19.9%	25,952,362	22,090,983	0.146%	
23.06.2006	4,058,859	21,684,870	22.0%	25,743,729	21,494,762	-0.807%	
26.06.2006	3,869,193	21,684,870	23.0%	25,554,063	21,141,164	-0.739%	
27.06.2006	3,945,059	21,684,870	22.0%	25,629,929	21,393,380	0.296%	
28.06.2006	4,457,158	21,684,870	21.5%	26,142,028	21,990,306	1978%	
29.06.2006	4,533,025	21,684,870	21.4%	26,217,895	22,085,003	0.290%	
30.06.2006	4,533,025	26,144,876	21.2%	30,677,901	25,741,928	15710%	
03.07.2006	4,476,125	26,144,876	19.9%	30,621,001	25,984,371	-0.186%	
04.07.2006	4,570,958	26,144,876	19.4%	30,715,834	26,181,232	0.309%	
05.07.2006	4,457,158	26,144,876	20.4%	30,602,034	25,838,040	-0.371%	
06.07.2006	4,514,058	26,144,876	20.2%	30,658,934	25,949,797	0.186%	
07.07.2006	4,495,091	26,144,876	19.6%	30,639,967	26,066,118	-0.062%	
10.07.2006	4,495,091	26,144,876	19.6%	30,639,967	26,054,824	0.000%	
11.07.2006	4,495,091	26,144,876	19.2%	30,639,967	26,163,616	0.000%	
12.07.2006	4,495,091	26,144,876	19.0%	30,639,967	26,197,784	0.000%	
13.07.2006	4,362,325	26,144,876	19.7%	30,507,201	25,917,810	-0.434%	
14.07.2006	4,305,425	26,144,876	19.7%	30,450,301	25,861,990	-0.187%	
17.07.2006	4,134,725	26,144,876	20.3%	30,279,601	25,545,850	-0.562%	
18.07.2006	4,267,492	26,144,876	20.8%	30,412,368	25,578,129	0.438%	
19.07.2006	4,210,592	26,144,876	20.7%	30,355,468	25,539,988	-0.187%	
20.07.2006	4,419,225	26,144,876	20.2%	30,564,101	25,843,230	0.685%	
21.07.2006	4,343,358	26,144,876	20.5%	30,488,234	25,717,296	-0.249%	
24.07.2006	4,400,258	26,144,876	20.5%	30,545,134	25,766,517	0.186%	
25.07.2006	4,419,225	26,144,876	20.3%	30,564,101	25,820,866	0.062%	
26.07.2006	4,533,025	26,144,876	20.2%	30,677,901	25,959,475	0.372%	
27.07.2006	4,646,824	26,144,876	19.6%	30,791,700	26,221,715	0.370%	
28.07.2006	4,551,991	26,144,876	19.4%	30,696,867	26,162,636	-0.308%	
31.07.2006	4,476,125	26,144,876	19.5%	30,621,001	26,058,820	-0.247%	
01.08.2006	4,514,058	26,144,876	19.5%	30,658,934	26,105,068	0.124%	
02.08.2006	4,533,025	26,144,876	19.2%	30,677,901	26,198,511	0.062%	
03.08.2006	4,589,924	26,144,876	19.8%	30,734,800	26,120,804	0.185%	
04.08.2006	4,931,324	26,144,876	19.3%	31,076,200	26,552,671	1105%	
07.08.2006	5,120,990	26,144,876	19.6%	31,265,866	26,680,190	0.608%	
08.08.2006	5,234,790	26,144,876	20.0%	31,379,666	26,706,907	0.363%	
09.08.2006	5,310,656	26,144,876	19.4%	31,455,532	26,911,307	0.241%	
10.08.2006	5,652,056	26,144,876	19.4%	31,796,932	27,242,095	1079%	
11.08.2006	5,538,256	26,144,876	19.2%	31,683,132	27,175,218	-0.359%	
14.08.2006	5,424,456	26,144,876	19.5%	31,569,332	26,991,618	-0.360%	
15.08.2006	5,689,989	26,144,876	19.2%	31,834,865	27,317,486	0.838%	
16.08.2006	5,652,056	26,144,876	18.8%	31,796,932	27,381,633	-0.119%	
17.08.2006	5,500,323	26,144,876	18.8%	31,645,199	27,219,212	-0.478%	
18.08.2006	5,614,122	26,144,876	19.0%	31,758,998	27,296,989	0.359%	
21.08.2006	5,500,323	26,144,876	19.1%	31,645,199	27,165,006	-0.359%	
22.08.2006	5,424,456	26,144,876	19.2%	31,569,332	27,056,755	-0.240%	
23.08.2006	5,500,323	26,144,876	19.2%	31,645,199	27,133,478	0.240%	

24.08.2006	5,462,389	26,144,876	19.6%	31,607,265	27,013,204	-0.120%	
25.08.2006	5,424,456	26,144,876	19.6%	31,569,332	26,964,749	-0.120%	
28.08.2006	5,386,523	26,144,876	19.8%	31,531,399	26,891,719	-0.120%	
29.08.2006	5,424,456	26,144,876	19.5%	31,569,332	26,987,137	0.120%	
31.08.2006	5,424,456	26,144,876	19.2%	31,569,332	27,059,006	0.000%	
01.09.2006	5,462,389	26,144,876	19.3%	31,607,265	27,071,505	0.120%	
04.09.2006	5,614,122	26,144,876	19.0%	31,758,998	27,296,989	0.479%	
05.09.2006	5,614,122	26,144,876	19.1%	31,758,998	27,274,457	0.000%	
06.09.2006	5,386,523	26,144,876	19.7%	31,531,399	26,923,008	-0.719%	
07.09.2006	5,234,790	26,144,876	20.0%	31,379,666	26,704,677	-0.482%	
08.09.2006	5,272,723	26,144,876	20.1%	31,417,599	26,710,778	0.121%	
11.09.2006	5,196,857	26,144,876	20.3%	31,341,733	26,598,402	-0.242%	
12.09.2006	5,424,456	26,144,876	20.2%	31,569,332	26,839,993	0.724%	
13.09.2006	5,310,656	26,144,876	20.4%	31,455,532	26,692,577	-0.361%	
14.09.2006	5,272,723	26,144,876	20.4%	31,417,599	26,655,264	-0.121%	
15.09.2006	5,386,523	26,144,876	20.2%	31,531,399	26,804,901	0.362%	
18.09.2006	5,424,456	26,144,876	20.3%	31,569,332	26,828,905	0.120%	
19.09.2006	5,424,456	26,144,876	20.2%	31,569,332	26,831,122	0.000%	
20.09.2006	5,424,456	26,144,876	20.8%	31,569,332	26,716,264	0.000%	
21.09.2006	5,310,656	26,144,876	21.7%	31,455,532	26,402,903	-0.361%	
22.09.2006	5,007,190	26,144,876	21.9%	31,152,066	26,055,841	-0.969%	
25.09.2006	4,969,257	26,144,876	22.0%	31,114,133	26,005,407	-0.122%	
26.09.2006	4,893,391	26,144,876	21.4%	31,038,267	26,054,950	-0.244%	
27.09.2006	4,969,257	26,144,876	21.7%	31,114,133	26,070,684	0.244%	
28.09.2006	5,045,124	26,144,876	22.4%	31,190,000	25,993,671	0.244%	
29.09.2006	4,969,257	26,144,876	22.7%	31,114,133	25,845,577	-0.244%	
02.10.2006	5,045,124	26,370,093	22.7%	31,415,217	26,103,024	0.963%	
03.10.2006	5,007,190	26,370,093	22.8%	31,377,283	26,035,256	-0.121%	
04.10.2006	4,931,324	26,370,093	22.3%	31,301,417	26,073,309	-0.242%	
05.10.2006	4,969,257	26,370,093	21.9%	31,339,350	26,204,750	0.121%	
06.10.2006	4,855,457	26,370,093	21.8%	31,225,550	26,116,740	-0.364%	
09.10.2006	4,893,391	26,370,093	21.6%	31,263,484	26,198,147	0.121%	
10.10.2006	4,931,324	26,370,093	21.6%	31,301,417	26,235,518	0.121%	
11.10.2006	5,007,190	26,370,093	20.9%	31,377,283	26,469,670	0.242%	
12.10.2006	5,158,923	26,370,093	20.7%	31,529,016	26,643,459	0.482%	
13.10.2006	5,158,923	26,370,093	20.9%	31,529,016	26,607,881	0.000%	
16.10.2006	5,158,923	26,370,093	21.4%	31,529,016	26,499,440	0.000%	
17.10.2006	5,045,124	26,370,093	20.8%	31,415,217	26,511,446	-0.362%	
18.10.2006	5,272,723	26,370,093	21.0%	31,642,816	26,702,174	0.722%	
19.10.2006	5,234,790	26,370,093	20.9%	31,604,883	26,689,227	-0.120%	
20.10.2006	5,158,923	26,370,093	20.5%	31,529,016	26,708,159	-0.240%	
26.10.2006	5,272,723	26,370,093	20.6%	31,642,816	26,795,541	0.360%	
27.10.2006	5,272,723	26,370,093	21.3%	31,642,816	26,642,454	0.000%	
30.10.2006	5,158,923	26,370,093	21.3%	31,529,016	26,525,925	-0.360%	
31.10.2006	5,310,656	26,370,093	21.3%	31,680,749	26,666,594	0.480%	
01.11.2006	5,348,590	26,370,093	21.9%	31,718,683	26,572,288	0.120%	
02.11.2006	5,120,990	26,370,093	21.2%	31,491,083	26,510,674	-0.720%	
03.11.2006	5,120,990	26,370,093	21.3%	31,491,083	26,484,141	0.000%	
06.11.2006	5,083,057	26,370,093	20.8%	31,453,150	26,548,774	-0.121%	
07.11.2006	5,158,923	26,370,093	21.2%	31,529,016	26,541,397	0.241%	
08.11.2006	5,083,057	26,370,093	20.6%	31,453,150	26,597,799	-0.241%	
09.11.2006	5,120,990	26,370,093	20.9%	31,491,083	26,581,656	0.121%	
10.11.2006	5,045,124	26,370,093	21.2%	31,415,217	26,429,325	-0.241%	
13.11.2006	4,969,257	26,370,093	21.1%	31,339,350	26,376,789	-0.242%	
14.11.2006	5,083,057	26,370,093	21.0%	31,453,150	26,508,780	0.362%	
15.11.2006	5,120,990	26,370,093	21.0%	31,491,083	26,546,124	0.121%	
16.11.2006	5,045,124	26,370,093	21.5%	31,415,217	26,365,269	-0.241%	



20.11.2006	4,969,257	26,370,093	21.6%	31,339,350	26,268,486	-0.242%	
21.11.2006	4,893,391	26,370,093	21.5%	31,263,484	26,206,967	-0.242%	
22.11.2006	4,817,524	26,370,093	21.6%	31,187,617	26,125,617	-0.243%	
23.11.2006	4,855,457	26,370,093	21.4%	31,225,550	26,204,945	0.122%	
24.11.2006	4,741,658	26,370,093	21.4%	31,111,751	26,084,041	-0.365%	
27.11.2006	4,855,457	26,370,093	21.5%	31,225,550	26,180,637	0.365%	
28.11.2006	4,741,658	26,370,093	21.4%	31,111,751	26,088,466	-0.365%	
29.11.2006	4,817,524	26,370,093	21.3%	31,187,617	26,189,732	0.244%	
30.11.2006	4,817,524	26,370,093	21.6%	31,187,617	26,127,824	0.000%	
01.12.2006	4,741,658	26,370,093	21.6%	31,111,751	26,037,652	-0.244%	
04.12.2006	4,741,658	26,370,093	21.8%	31,111,751	26,004,604	0.000%	
05.12.2006	4,779,591	26,370,093	21.8%	31,149,684	26,033,183	0.122%	
06.12.2006	4,741,658	26,370,093	21.2%	31,111,751	26,121,699	-0.122%	
07.12.2006	4,969,257	26,370,093	21.6%	31,339,350	26,272,891	0.729%	
08.12.2006	4,893,391	26,370,093	21.6%	31,263,484	26,189,332	-0.242%	
11.12.2006	4,931,324	26,370,093	21.5%	31,301,417	26,259,778	0.121%	
12.12.2006	4,855,457	26,370,093	21.2%	31,225,550	26,238,155	-0.243%	
13.12.2006	4,779,591	26,370,093	21.0%	31,149,684	26,203,449	-0.243%	
14.12.2006	4,931,324	26,370,093	21.0%	31,301,417	26,354,990	0.486%	
15.12.2006	4,969,257	26,370,093	21.3%	31,339,350	26,341,339	0.121%	
18.12.2006	4,893,391	26,370,093	21.4%	31,263,484	26,233,459	-0.242%	
19.12.2006	4,741,658	26,370,093	21.3%	31,111,751	26,099,535	-0.487%	
20.12.2006	4,779,591	26,370,093	21.3%	31,149,684	26,156,821	0.122%	
21.12.2006	4,760,624	26,370,093	21.3%	31,130,717	26,129,284	-0.061%	
22.12.2006	4,741,658	26,370,093	21.3%	31,111,751	26,099,535	-0.061%	
25.12.2006	4,665,791	26,370,093	21.2%	31,035,884	26,053,684	-0.244%	
26.12.2006	4,627,858	26,370,093	21.3%	30,997,951	26,007,470	-0.122%	
27.12.2006	4,627,858	26,370,093	21.1%	30,997,951	26,036,355	0.000%	
28.12.2006	4,703,724	26,370,093	21.1%	31,073,817	26,111,009	0.244%	

## EK:5 Sürüklenme Terimi Hesaplamaları Örneği

	Veri			Fazla Getiriler		SVFM Hesaplamaları
Tarih	Aktif Değeri	IMKB 100 Endeksi	Risksiz Faiz Oranı	Aktif Değeri	IMKB Endeksi	Piyasa Primi %5
02.01.2006	24,164,232	39,791	13.87%			<b>Beta</b>
03.01.2006	24,219,343	40,665	13.78%	0.17%	2.14%	0.306
04.01.2006	24,287,005	41,362	13.63%	0.22%	1.66%	
05.01.2006	24,321,240	41,722	13.64%	0.09%	0.82%	<b>Aktiflerin Getirisinin Beklenen Değeri</b>
06.01.2006	24,604,855	41,905	13.50%	1.11%	0.38%	22%
16.01.2006	24,810,700	43,629	13.56%	0.78%	4.06%	
17.01.2006	24,823,149	44,077	13.50%	0.00%	0.97%	<b>Sürüklenme terimi m</b>
18.01.2006	24,650,557	42,623	13.63%	-0.75%	-3.35%	20.2%
19.01.2006	24,812,774	43,645	13.55%	0.60%	2.34%	
20.01.2006	25,002,022	44,466	13.34%	0.71%	1.83%	
23.01.2006	24,933,357	43,851	13.32%	-0.33%	-1.44%	
24.01.2006	24,904,277	44,435	13.46%	-0.17%	1.28%	
25.01.2006	25,009,436	45,746	13.48%	0.37%	2.90%	
26.01.2006	25,224,180	45,784	13.50%	0.80%	0.03%	
27.01.2006	25,084,421	45,315	13.47%	-0.61%	-1.08%	
30.01.2006	24,950,231	44,891	13.59%	-0.59%	-0.99%	
31.01.2006	24,974,304	44,59	13.65%	0.04%	-0.73%	
01.02.2006	24,937,835	45,251	13.65%	-0.20%	1.43%	
02.02.2006	24,919,265	44,841	13.74%	-0.13%	-0.96%	
03.02.2006	24,836,013	44,228	13.79%	-0.39%	-1.42%	
06.02.2006	24,860,122	44,856	13.85%	0.04%	1.36%	
07.02.2006	24,805,114	44,653	13.94%	-0.28%	-0.51%	
08.02.2006	24,691,574	43,843	13.96%	-0.51%	-1.87%	
09.02.2006	24,671,623	44,117	13.88%	-0.14%	0.57%	
10.02.2006	24,700,567	44,773	13.74%	0.06%	1.43%	
13.02.2006	24,718,392	44,046	13.83%	0.02%	-1.68%	
14.02.2006	24,628,986	43,508	13.91%	-0.42%	-1.28%	
15.02.2006	24,692,290	43,804	13.78%	0.20%	0.63%	
16.02.2006	24,845,048	45,361	13.57%	0.56%	3.50%	
17.02.2006	24,997,024	46,244	13.54%	0.56%	1.89%	
20.02.2006	24,926,197	46,689	13.53%	-0.34%	0.91%	
21.02.2006	24,946,098	46,711	13.61%	0.03%	-0.01%	
22.02.2006	24,903,442	46,265	13.64%	-0.23%	-1.01%	
23.02.2006	25,211,822	46,554	13.56%	1.18%	0.57%	
24.02.2006	25,388,377	46,838	13.59%	0.65%	0.56%	
27.02.2006	25,449,572	47,729	13.47%	0.19%	1.85%	
28.02.2006	25,275,119	47,016	13.43%	-0.74%	-1.55%	
01.03.2006	25,383,213	47,493	13.26%	0.37%	0.96%	
02.03.2006	25,297,820	46,891	13.32%	-0.39%	-1.32%	

03.03.2006	25,204,184	46,366	13.42%	-0.42%	-1.17%	
06.03.2006	25,125,025	45,997	13.45%	-0.37%	-0.85%	
07.03.2006	24,859,561	43,89	13.50%	-1.11%	-4.64%	
08.03.2006	24,699,413	42,34	13.57%	-0.70%	-3.58%	
09.03.2006	24,663,025	42,863	13.57%	-0.20%	1.18%	
10.03.2006	24,642,253	42,522	13.67%	-0.14%	-0.85%	
13.03.2006	24,783,772	44,346	13.69%	0.52%	4.23%	
14.03.2006	24,611,164	42,907	13.82%	-0.75%	-3.30%	
15.03.2006	24,629,808	43,237	13.73%	0.02%	0.71%	
16.03.2006	24,666,218	44,051	13.73%	0.09%	1.83%	
17.03.2006	24,730,791	44,688	13.77%	0.21%	1.39%	
20.03.2006	24,637,250	44,426	13.87%	-0.43%	-0.64%	
21.03.2006	24,594,618	44,399	13.90%	-0.23%	-0.12%	
22.03.2006	24,566,468	44,329	13.86%	-0.17%	-0.22%	
23.03.2006	24,566,468	44,531	13.86%	-0.06%	0.40%	
24.03.2006	24,479,151	43,274	13.93%	-0.41%	-2.88%	
27.03.2006	24,391,844	42,71	14.00%	-0.41%	-1.36%	
28.03.2006	24,456,404	41,742	14.04%	0.21%	-2.32%	
29.03.2006	24,650,992	42,507	13.98%	0.74%	1.78%	
30.03.2006	24,608,353	42,942	14.01%	-0.23%	0.97%	
31.03.2006	24,295,904	42,911	13.90%	-1.33%	-0.13%	
03.04.2006	24,405,420	44,028	13.90%	0.39%	2.55%	
04.04.2006	25,008,851	44,071	13.81%	2.42%	0.04%	
05.04.2006	24,789,044	44,089	13.81%	-0.93%	-0.02%	
06.04.2006	24,549,572	43,711	13.91%	-1.02%	-0.91%	
07.04.2006	24,488,499	44,284	13.85%	-0.30%	1.26%	
10.04.2006	24,299,925	43,099	13.88%	-0.83%	-2.73%	
11.04.2006	24,397,398	42,89	13.94%	0.35%	-0.54%	
12.04.2006	24,482,485	42,505	13.88%	0.29%	-0.95%	
13.04.2006	24,295,904	41,919	13.90%	-0.82%	-1.43%	
14.04.2006	24,413,447	42,212	13.86%	0.43%	0.64%	
17.04.2006	24,460,001	41,861	13.81%	0.13%	-0.89%	
18.04.2006	24,510,577	42,865	13.74%	0.15%	2.34%	
19.04.2006	24,595,675	43,732	13.68%	0.29%	1.97%	
20.04.2006	24,695,286	43,873	13.73%	0.35%	0.27%	
21.04.2006	24,875,630	45,076	13.56%	0.67%	2.69%	
24.04.2006	24,959,459	45,278	13.69%	0.28%	0.39%	
25.04.2006	25,224,063	45,353	13.65%	1.00%	0.11%	
26.04.2006	25,204,201	44,746	13.75%	-0.13%	-1.39%	
27.04.2006	24,924,538	43,752	13.74%	-1.17%	-2.28%	
28.04.2006	24,862,672	43,88	13.68%	-0.30%	0.24%	
01.05.2006	24,965,466	44,03	13.72%	0.36%	0.29%	
02.05.2006	24,990,467	44,414	13.78%	0.04%	0.82%	
03.05.2006	24,913,741	44,648	13.98%	-0.36%	0.47%	
04.05.2006	24,858,905	44,251	14.07%	-0.28%	-0.94%	
05.05.2006	24,926,938	44,213	14.10%	0.22%	-0.14%	
08.05.2006	24,932,323	44,713	14.26%	-0.04%	1.07%	
09.05.2006	24,887,400	44,563	14.30%	-0.24%	-0.39%	
10.05.2006	24,735,421	43,599	14.32%	-0.67%	-2.22%	
11.05.2006	24,754,638	43,713	14.41%	0.02%	0.20%	

12.05.2006	24,464,136	41,971	14.57%	-1.23%	-4.04%	
15.05.2006	24,129,661	40,269	15.33%	-1.43%	-4.11%	
16.05.2006	24,399,069	41,044	14.90%	1.05%	1.86%	
17.05.2006	24,149,263	40,439	15.23%	-1.08%	-1.53%	
18.05.2006	23,938,841	39,644	15.36%	-0.93%	-2.03%	
22.05.2006	23,395,104	36,351	16.06%	-2.33%	-8.37%	
23.05.2006	23,526,625	37,235	15.86%	0.50%	2.37%	
24.05.2006	23,251,006	36,101	16.23%	-1.24%	-3.11%	
25.05.2006	23,373,640	36,73	16.36%	0.46%	1.68%	
26.05.2006	23,589,807	38,593	16.20%	0.86%	5.01%	
29.05.2006	23,539,188	38,909	16.27%	-0.28%	0.75%	
30.05.2006	23,296,173	37,861	16.76%	-1.10%	-2.76%	
31.05.2006	23,207,803	38,132	16.93%	-0.45%	0.65%	
01.06.2006	23,144,509	38,395	16.97%	-0.34%	0.62%	
02.06.2006	23,214,200	39,286	17.38%	0.23%	2.25%	
05.06.2006	22,767,516	37,964	18.56%	-1.99%	-3.43%	
06.06.2006	22,661,871	37,464	18.43%	-0.54%	-1.39%	
07.06.2006	22,608,734	36,71	18.22%	-0.31%	-2.09%	
08.06.2006	22,742,534	35,339	18.20%	0.52%	-3.81%	
09.06.2006	22,809,526	34,803	17.75%	0.22%	-1.59%	
12.06.2006	22,716,775	34,33	17.75%	-0.48%	-1.43%	
13.06.2006	22,312,576	32,384	19.20%	-1.85%	-5.74%	
14.06.2006	22,197,039	32,9	19.72%	-0.60%	1.51%	
15.06.2006	22,275,195	33,627	19.50%	0.27%	2.13%	
16.06.2006	22,264,026	34,048	19.46%	-0.13%	1.17%	
19.06.2006	22,277,073	34,808	19.59%	-0.02%	2.15%	
20.06.2006	22,098,815	34,601	20.15%	-0.88%	-0.67%	
21.06.2006	22,037,044	33,762	19.98%	-0.36%	-2.51%	
22.06.2006	22,090,983	34,229	19.89%	0.16%	1.30%	
23.06.2006	21,494,762	33,132	22.03%	-2.78%	-3.28%	
26.06.2006	21,141,164	31,951	22.96%	-1.73%	-3.66%	
27.06.2006	21,393,380	32,47	21.97%	1.10%	1.53%	
28.06.2006	21,990,306	33,207	21.46%	2.70%	2.18%	
29.06.2006	22,085,003	34,031	21.35%	0.34%	2.39%	
30.06.2006	25,741,928	35,453	21.20%	16.47%	4.09%	
03.07.2006	25,984,371	35,456	19.86%	0.86%	-0.08%	
04.07.2006	26,181,232	36,481	19.40%	0.68%	2.81%	
05.07.2006	25,838,040	35,385	20.43%	-1.39%	-3.08%	
06.07.2006	25,949,797	35,699	20.18%	0.35%	0.80%	
07.07.2006	26,066,118	36,202	19.58%	0.37%	1.33%	
10.07.2006	26,054,824	36,148	19.63%	-0.12%	-0.23%	
11.07.2006	26,163,616	35,956	19.15%	0.34%	-0.61%	
12.07.2006	26,197,784	35,816	19.00%	0.05%	-0.47%	
13.07.2006	25,917,810	35,01	19.66%	-1.15%	-2.32%	
14.07.2006	25,861,990	33,832	19.66%	-0.29%	-3.45%	
17.07.2006	25,545,850	32,703	20.32%	-1.30%	-3.42%	
18.07.2006	25,578,129	33,618	20.76%	0.04%	2.72%	
19.07.2006	25,539,988	33,554	20.68%	-0.23%	-0.27%	
20.07.2006	25,843,230	35,311	20.24%	1.10%	5.15%	
21.07.2006	25,717,296	34,989	20.47%	-0.57%	-0.99%	

24.07.2006	25,766,517	34,959	20.50%	0.11%	-0.17%	
25.07.2006	25,820,866	35,264	20.34%	0.13%	0.79%	
26.07.2006	25,959,475	35,985	20.22%	0.45%	1.96%	
27.07.2006	26,221,715	36,747	19.55%	0.93%	2.04%	
28.07.2006	26,162,636	36,102	19.40%	-0.30%	-1.84%	
31.07.2006	26,058,820	36,068	19.53%	-0.48%	-0.17%	
01.08.2006	26,105,068	35,743	19.49%	0.10%	-0.98%	
02.08.2006	26,198,511	35,722	19.16%	0.28%	-0.14%	
03.08.2006	26,120,804	35,263	19.75%	-0.37%	-1.36%	
04.08.2006	26,552,671	36,16	19.32%	1.57%	2.46%	
07.08.2006	26,680,190	35,968	19.58%	0.40%	-0.61%	
08.08.2006	26,706,907	36,536	19.96%	0.02%	1.50%	
09.08.2006	26,911,307	37,563	19.38%	0.68%	2.73%	
10.08.2006	27,242,095	37,389	19.40%	1.15%	-0.54%	
11.08.2006	27,175,218	37,418	19.20%	-0.32%	0.00%	
14.08.2006	26,991,618	37,631	19.52%	-0.75%	0.49%	
15.08.2006	27,317,486	37,807	19.23%	1.13%	0.39%	
16.08.2006	27,381,633	38,433	18.78%	0.16%	1.58%	
17.08.2006	27,219,212	37,885	18.84%	-0.67%	-1.50%	
18.08.2006	27,296,989	37,385	18.99%	0.21%	-1.40%	
21.08.2006	27,165,006	37,165	19.08%	-0.56%	-0.66%	
22.08.2006	27,056,755	37,131	19.23%	-0.48%	-0.17%	
23.08.2006	27,133,478	37,122	19.22%	0.21%	-0.10%	
24.08.2006	27,013,204	36,651	19.59%	-0.52%	-1.34%	
25.08.2006	26,964,749	36,862	19.64%	-0.26%	0.49%	
28.08.2006	26,891,719	36,687	19.80%	-0.35%	-0.55%	
29.08.2006	26,987,137	36,897	19.54%	0.27%	0.49%	
31.08.2006	27,059,006	37,286	19.22%	0.19%	0.97%	
01.09.2006	27,071,505	37,415	19.33%	-0.03%	0.27%	
04.09.2006	27,296,989	38,139	18.99%	0.75%	1.86%	
05.09.2006	27,274,457	38,18	19.09%	-0.16%	0.03%	
06.09.2006	26,923,008	37,69	19.66%	-1.37%	-1.36%	
07.09.2006	26,704,677	37,457	19.97%	-0.89%	-0.70%	
08.09.2006	26,710,778	37,372	20.11%	-0.06%	-0.31%	
11.09.2006	26,598,402	37,173	20.28%	-0.50%	-0.61%	
13.09.2006	26,692,577	37,775	20.20%	0.27%	1.54%	
14.09.2006	26,655,264	38,144	20.36%	-0.22%	0.90%	
15.09.2006	26,804,901	38,246	20.36%	0.48%	0.19%	
18.09.2006	26,828,905	38,345	20.19%	0.01%	0.18%	
19.09.2006	26,831,122	38,275	20.25%	-0.07%	-0.26%	
20.09.2006	26,716,264	37,791	20.24%	-0.51%	-1.35%	
21.09.2006	26,402,903	36,39	20.76%	-1.25%	-3.79%	
22.09.2006	26,055,841	36,084	21.68%	-1.40%	-0.92%	
25.09.2006	26,005,407	36,432	21.90%	-0.28%	0.88%	
26.09.2006	26,054,950	36,819	21.96%	0.10%	0.97%	
27.09.2006	26,070,684	37,268	21.39%	-0.03%	1.13%	
28.09.2006	25,993,671	36,925	21.66%	-0.38%	-1.01%	
29.09.2006	25,845,577	36,984	22.36%	-0.66%	0.07%	
02.10.2006	26,103,024	36,83	22.70%	0.91%	-0.51%	
03.10.2006	26,035,256	36,39	22.69%	-0.35%	-1.29%	

04.10.2006	26,073,309	36,917	22.83%	0.05%	1.36%	
05.10.2006	26,204,750	36,738	22.31%	0.41%	-0.58%	
06.10.2006	26,116,740	36,886	21.88%	-0.43%	0.31%	
09.10.2006	26,198,147	37,449	21.77%	0.22%	1.44%	
10.10.2006	26,235,518	37,66	21.57%	0.05%	0.48%	
11.10.2006	26,469,670	38,317	21.57%	0.81%	1.66%	
12.10.2006	26,643,459	38,486	20.85%	0.57%	0.35%	
13.10.2006	26,607,881	38,998	20.74%	-0.22%	1.25%	
16.10.2006	26,499,440	38,457	20.90%	-0.49%	-1.47%	
17.10.2006	26,511,446	39,744	21.39%	-0.04%	3.26%	
18.10.2006	26,702,174	39,824	20.83%	0.63%	0.12%	
19.10.2006	26,689,227	39,644	20.98%	-0.13%	-0.54%	
20.10.2006	26,708,159	40,591	20.87%	-0.01%	2.30%	
26.10.2006	26,795,541	40,683	20.45%	0.24%	0.14%	
27.10.2006	26,642,454	40,081	20.56%	-0.65%	-1.56%	
30.10.2006	26,525,925	40,582	21.25%	-0.52%	1.17%	
31.10.2006	26,666,594	40,602	21.27%	0.44%	-0.04%	
01.11.2006	26,572,288	39,504	21.31%	-0.44%	-2.79%	
02.11.2006	26,510,674	39,307	21.91%	-0.32%	-0.58%	
03.11.2006	26,484,141	39,676	21.17%	-0.19%	0.85%	
06.11.2006	26,548,774	40,164	21.29%	0.16%	1.14%	
07.11.2006	26,541,397	39,737	20.83%	-0.11%	-1.15%	
08.11.2006	26,597,799	39,891	21.20%	0.13%	0.30%	
09.11.2006	26,581,656	39,627	20.61%	-0.15%	-0.75%	
10.11.2006	26,429,325	39,03	20.85%	-0.66%	-1.59%	
13.11.2006	26,376,789	39,655	21.20%	-0.28%	1.52%	
14.11.2006	26,508,780	39,654	21.10%	0.41%	-0.09%	
15.11.2006	26,546,124	39,268	21.01%	0.06%	-1.06%	
16.11.2006	26,365,269	38,347	21.01%	-0.77%	-2.43%	
20.11.2006	26,268,486	38,501	21.49%	-0.45%	0.32%	
21.11.2006	26,206,967	37,734	21.59%	-0.32%	-2.08%	
22.11.2006	26,125,617	38,077	21.53%	-0.40%	0.82%	
23.11.2006	26,204,945	37,582	21.56%	0.22%	-1.39%	
24.11.2006	26,084,041	38,239	21.37%	-0.55%	1.66%	
27.11.2006	26,180,637	37,184	21.41%	0.28%	-2.84%	
28.11.2006	26,088,466	38,067	21.48%	-0.44%	2.29%	
29.11.2006	26,189,732	38,169	21.39%	0.30%	0.18%	
30.11.2006	26,127,824	38,197	21.27%	-0.32%	-0.01%	
01.12.2006	26,037,652	37,655	21.55%	-0.43%	-1.50%	
04.12.2006	26,004,604	38,163	21.62%	-0.21%	1.26%	
05.12.2006	26,033,183	38,185	21.77%	0.02%	-0.03%	
06.12.2006	26,121,699	39,858	21.81%	0.25%	4.29%	
07.12.2006	26,272,891	39,32	21.24%	0.49%	-1.44%	
08.12.2006	26,189,332	39,462	21.57%	-0.40%	0.27%	
11.12.2006	26,259,778	39,213	21.61%	0.18%	-0.72%	
12.12.2006	26,238,155	38,875	21.46%	-0.17%	-0.95%	
13.12.2006	26,203,449	39,595	21.22%	-0.22%	1.77%	
14.12.2006	26,354,990	40,205	21.04%	0.49%	1.45%	
15.12.2006	26,341,339	39,833	21.03%	-0.14%	-1.01%	
18.12.2006	26,233,459	39,071	21.26%	-0.49%	-2.00%	

19.12.2006	26,099,535	38,997	21.41%	-0.60%	-0.28%	
20.12.2006	26,156,821	39,083	21.34%	0.13%	0.13%	
21.12.2006	26,129,284	39,18	21.25%	-0.19%	0.16%	
22.12.2006	26,099,535	38,705	21.29%	-0.20%	-1.30%	
25.12.2006	26,053,684	38,767	21.34%	-0.26%	0.07%	
26.12.2006	26,007,470	38,611	21.21%	-0.26%	-0.49%	
27.12.2006	26,036,355	39,138	21.25%	0.03%	1.28%	
28.12.2006	26,111,009	39,117	21.12%	0.20%	-0.14%	

**EK:6 Finansal Başarısızlıkla ilgili Hesaplamalar Örneği**

<b>Hesaplanan Veriler</b>	
Aktif Değeri (Varlıklar)	31,073,817
Aktiflerin Volatilitesi	17.3%
Aktiflerin Sürüklenme terimi	20.2%
Bilanço Verisi	
Pasifler(Yükümlülükler)	26,370,093
<b>Finansal Başarısızlıkla ilgili Hesaplamalar</b>	
Finansal Başarısızlığa Olan Mesafe	2.02
Finansal Başarısızlık Olasılığı	2.14%



## KAYNAKÇA

- Alexander, C. **Mastering Risk Volume 2: Applications**. London: Pearson Education Limited., 2001.
- Arvanitis, A., & Gregory, J. **Credit: The Complete Guide to Pricing, Hedging and Risk Management**. London: Risk Boks, 2004.
- Aydın, N., Başar, M. & Coşkun, M. **Finansal Yönetim**. Eskişehir: 2007.
- Babuşcu, Ş. **Basel II Düzenlemeleri Çerçevesinde Bankalarda Risk Yönetimi**. Ankara: Akademi Consulting&Training, 2005.
- Bartram, S. M., Brown, G. W., & Hund, J. E. “Estimating Systemic Risk in the International Financial System,” **FDIC Center for Financial Research Working Paper** , 2005.
- Başar, M. **Basel II Düzenlemeleri ve Kobi'ler**. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2007.
- Beaver, W. H., & Parker, G. **Risk Management: Problems&Solutions**. Singapore: McGraw-Hill, Inc., 1995.
- Bongini, P., Laeven, L., & Majnoni, G. “How Good is The Market At Assessing Bank Fragility? A Horse Race Between Different Indicators,” **Journal of Banking & Finance**. (26), 2002.
- Boyacioglu, M. A., Kara, Y., & Baykan, Ö. K. “Predicting Bank Financial Failures Using Neural Networks, Support Vector Machines and Multivariate Statistical Methods: A Comparative Analysis in The Sample of Savings Deposit Insurance Fund (SDIF) Transferred Banks in Turkey,” **Expert Systems with Applications**, 2008.
- Buckley, A. **Multinational Finance**. England: Pearson Education Limited, 2004.) ,
- Büker, S., Aşikoğlu, R. & Sevil, G. **Finansal Yönetim**. Ankara, 2007.
- Byström, H., & Kwon, O. K. “A Simple Continous Measure of Credit Risk,” **International Review of Financial Analysis**, (16), 2007.
- Canbas, S., Cabuk, A., & Kilic, S. B. “Prediction of Commercial Bank Failure Via Multivariate Statistical Analysis of Financial Structures: The Turkish Case,” **European Journal of Operational Research**, (166), 2005.
- Chan-Lau, J. A., & N.R. Sy, A. “Distance-to-Default in Banking: A Bridge Too Far?” **International Monetary Fund Working Paper (215)**, 2006.

- Chan-Lau, J. A., Jobert, A., & Kong, J. "An Option-Based Approach to Bank Vulnerabilities in Emerging Markets," **International Monetary Fund Working Papers (33)**, 2004.
- Chen, Y.-F., Funke, M., & Mannasoo, K. "Extracting Leading Indicators of Bank Fragility from Market Prices- Estonia Focus," **CESifo Working Paper (1647)**, 2005.
- Cornett, M. M., & Saunders, T. **Fundamentals of Financial Institutions Management**. Singapore: McGraw-Hill Book Co., 1999.
- Cossin, D., & Pirotte, H. **Advanced Credit Risk Analysis**. West Sussex: John Wiley&Sons, Ltd., 2000.
- Coyle, B. **Framework For Credit Risk Management**. Canterbury Kent: CIB Publishing, 2000.
- Crouhy, M., Galai, D., & Mark, R. "A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models," **Journal of Banking & Finance**. (24), 2000.
- Curry, T., P. Elmer, and G. Fissel. 2001. "Regulator Use of Market Data to Improve the Identification of Bank Financial Distress." **Working Paper**, Federal Deposit Insurance Corporation.
- Çabukel, R. **Bankaların Kurumsal Kredileri Açısından Kredi Riski Yönetimi ve Basel-II Uygulaması**, Türkiye Bankalar Birliği, 2007.
- Çatalca, H., Aktan, B., & Soydan, H. **Ticari Bankalarda Piyasa Riski Yönetimi**. Ankara: Siyasal Kitabevi, 2008.
- Çolak, F., & Yiğidim, A. **Türk Bankacılık Sektöründe Kriz**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2001.
- De Vries, C. "The Simple Economics of Bank Fragility," **Journal of Banking & Finance**. (29), 2005.
- Focardi, S. M., & Fabozzi, F. J. **The Mathematics of Financial Modeling & Investment Management**. J.Wiley ., 2004.
- Gordy, M. B. **Credit Risk Modelling**. London: Risk Waters Group Ltd., 2003.
- Gropp, R., Vesala, J., & Vulpes, G. "Equity and Bond Market Signals as Leading Indicators of Bank Fragility," **Journal of Money, Credit and Banking**. 30 (2), 2002.
- Gujarati, D. N. **Temel Ekonometri**. İstanbul: Literatür Yayınları:33, 2009.

- İşeri, M. **Son Finansal Krizler Ertesinde Türkiye'de Bankacılık**. İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2004.
- Jacod, Jean & Protter Philip. **Probability Essentials**. New York: Springer, 2004.
- Jones, E. P., Mason, S. P., & Rosenfeld, E. "Contingent Claims Analysis of Corporate Capital Structures: an Empirical Investigation," **The Journal of Finance**. (39). 1984.
- Keown, A. J., Martin, J. D., Petty, J., & Scott, J. D. **Foundations of Finance**. New Jersey: Pearson Education, Inc., 2008.
- Kolari, J., Glennon, D., Shin, H., & Caputo, M. "Predicting large US commercial bank failures," **Journal of Economics and Business**. (54), 2002.
- Lanine, G., & Vennet, R. V. **Failure Prediction in The Russian Bank Sector with Logit And Trait Recognition Models**. Expert Systems with Applications (30), 2006.
- Lehar, A. "Measuring systemic risk: A risk management approach," **Journal of Banking & Finance**. (29), 2005.
- Lopez, J. A., & Saidenberg, M. R. "Evaluating Credit Risk Models," **Journal of Banking & Finance**. (24), (2000).
- Löffler, G., & Posch, P. N. **Credit Risk Modeling using Excel and VBA**. John Wiley&Sons, Ltd., 2007.
- Mark, R. M. **Derivative Credit Risk: Further Advances in Measurement and Management**. London: Financial Engineering Ltd., 1999.
- Molina, C. A. "Predicting Bank Failures Using A Hazard Model: The Venezuelan Banking Crisis," **Emerging Markets Review** (3), 2002.
- Moshirian, F., & Wu, Q. (2008). "Banking industry volatility and banking crises", **Journal of International Financial Markets**, Forthcoming.
- Ong, M. K. **Internal Credit Risk Models: Capital Allocation and Performance Measurement**. London : Risk Boks, 2000.
- Ozkan-Gunay, E., & Ozkan, M. "Prediction of bank failures in emerging financial markets: an ANN approach," **The Journal of Risk Finance**. 8 (5), 2007.
- Persons Obeua S. "Using Financial Information to Differentiate Failed vs. Surviving Finance Companies in Thailand: An Implication for Emerging Economies", **Multinational Finance Journal**, (1999, vol. 3, no. 2), pp. 127–145.

- Pettway, R. H., & Sinkey Jr., J. F. "Establishing on-Site Bank Examination Priorities: An Early-Warning System Using Accounting And Market Information. **The Journal of Finance.** (35), 1980.
- Saunders, A. **Credit Risk Measurement.** John Wiley& Sons,Inc., 1999.
- Serper, Ö. **Uygulamalı İstatistik 2.** Bursa: Ezgi Kitabevi, 2004.
- Shimko, D. **Credit Risk Models and Management.** London: Financial Engineering Ltd.l, 1999.
- Shimko, D. **Credit Risk Models and Shimko.** Incisive Media Investments Ltd., 2004.
- Sinkey Jr., J. F. "A Multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of Problem Banks," **The Journal of Finance.** (30), 1975.
- Swidler, S., & Wilcox, J. A. "Information About Bank Risk in Option Prices," **Journal Of Banking And Finance.** (26), 2002.
- Takami, M. Y., & Tabak, B. M. "Evaluation of Default Risk for the Brazilian Banking Sector," Banco Central do Brasil Working Papers, 2007.
- Thygerson, K. J. **Management of Financial Institutions.** HarperCollins College Publishers, 1995.
- Toktaş, P., Demirhan Başak, M., "Bankacılık Sektöründe Başarısızlık Tahminine Veri Madenciliği Yaklaşımı", **YAEM'04**, Çukurova Üniversitesi, Haziran, Adana: 2004,
- Uyar, S. **Bankacılık Krizleri.** Ankara: 2003.
- Van Deventer, D. R., Imai, K., & Mesler, M. **Advanced Financial Risk Management.** John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd., 2005.
- Vaughan, E. J., & Vaughan, T. **Fundamentals of Risk and Insurance.** John Wiley&Sons Inc., 2003.
- Vassalou, M., & Xing, Y. "Default Risk in Equity Returns," **The Journal of Finance.** (59), 2004.
- Vogelvang B. **Econometircs Theory and Applications with EViews,** Pearson, 2005
- Whalen, G., & Thomson, J. B. "Using Financial Data to Identify Changes in Bank Condition," **Economic Review,** Federal Reserve Bank of Cleveland (24), 1988.
- Bankalarda Risk Yönetimi,** T.C. Ziraat Banası A.Ş. AR-GE Daire Başkanlığı Raporları No:245, Mayıs 2001.

[http://www.dyp.org.tr/arge/belgeler/bankacilik\\_sektoru\\_genel\\_degerlendirmesi-08052007.pdf](http://www.dyp.org.tr/arge/belgeler/bankacilik_sektoru_genel_degerlendirmesi-08052007.pdf)

[http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/Diger\\_Raporlar/15279C8914BD.pdf](http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/Diger_Raporlar/15279C8914BD.pdf)

---