

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL
İSTİKRARININ STRES TESTİ YÖNTEMİ İLE ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Çağatay BAŞARIR

Balıkesir, 2013

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL
İSTİKRARININ STRES TESTİ YÖNTEMİ İLE ANALİZİ**

DOKTORA TEZİ

Çağatay BAŞARIR

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Cengiz TORAMAN**

Balıkesir, 2013

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün İşletme Anabilim Dalı'nda 201012508001 numaralı Çağatay BAŞARIR'ın hazırladığı "Türk Bankacılık Sektörünün Finansal İstikrarının Stres Testi Yöntemi İle Analizi" konulu DOKTORA tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 12/12/2013 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile karar verilmiştir.

Başkan Prof. Dr. Cengiz TORAMAN

Prof. Dr. Cengiz TORAMAN

Üye (Danışman)

Doç. Dr. Şakir SAKARYA
Üye

Doç. Dr. Aylin POROY ARSOY
Üye

Doç. Dr. Oğuzhan AYDEMİR

Üye

Doç. Dr. M. Ali ATA
Üye

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

25.12.2013

Doç. Dr. Zübeyde GÜNEŞ YAĞCI

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Risk, hayatın her aşamasında gerek insanların, gerekse kurumların sürekli olarak karşı karşıya kaldıkları ve yaşamlarını sürdürdükleri sürece de buna katlanmak zorunda oldukları bir olgudur. Son yıllarda küreselleşmenin hızlanması ile artan rekabetçi ortam, alınması gereken riskleri arttırmıştır. Özellikle bankalar, yapıları gereği geniş ölçüde risk alımı gerektiren bir faaliyette bulunmaktadırlar. Bu aşamada önemli olan nokta riski yönetebilmektedir. Bankaların karşı karşıya kaldıkları riskler temel olarak; kredi risk, piyasa riski ve operasyonel risk olmak üzere üç şekilde ele alınabilmektedir. Bankalara yönelik olarak yapılan düzenlemelerin tamamında bu risklerin ne şekilde ölçülmesi ve yönetilmesi hususları üzerinde durulmuştur. Risklerden kaçmak mümkün olmadığına göre, riskler doğru ve etkin bir şekilde yönetilmelidir. Bankaların, yukarıda sayılan riskleri yönetebilmesi için öncelikle karşı karşıya kaldıkları bu risklerin boyutunu tespit etmelidirler. Bu amaçla, çeşitli teknikler kullanılarak riskler ölçülebilmektedir. Bankalar, karşı karşıya kaldıkları risklerin tamamını ölçebilmek için güvenilir bir biçimde uygulayabilecekleri risk ölçüm sistemlerine sahip olmalıdır.

Stres testleri Uluslar arası Para Fonu (IMF) tarafından bir risk yönetim tekniği olarak geliştirilmiştir. Bu teknik sayesinde, finansal istikrarın sürdürülebilirliği sağlanacak ve kurumların maruz kalacağı risklerin önceden tespit edilebilecektir. Stres testlerinin diğer risk ölçüm tekniklerinden temel farkı, diğer tekniklerin sadece normal koşullara göre ölçüm yapmasına rağmen, stres testlerinin olağanüstü durumları göz önünde bulundurarak ölçüm yapmasıdır. Çalışmada, stres testleri ile bankaların verileri kullanılarak geniş kapsamlı bir analiz yapılacaktır.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, öncelikle değerli bilgilerini, destek ve tavsiyelerini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Cengiz TORAMAN'a, yönlendirme ve yardımlarını esirgemeyen sevgili hocalarım Doç. Dr. Oğuzhan AYDEMİR ve Doç. Dr. Şakir SAKARYA' ya, bu tezi hazırlamamda desteklerini her zaman yanımda hissettiğim ve tezin her aşamasında bana yardımcı olan sevgili eşim Yasemin BAŞARIR ve tezi hazırlarken bana sürekli sabreden biricik kızım Öykü BAŞARIR'a ve bugünlere gelmemde sonsuz emekleri olan anne ve babama teşekkürlerimi sunarım.

Çağatay BAŞARIR

ÖZET

TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL İSTİKRARININ STRES TESTİ YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

BAŞARIR, Çağatay
Doktora, İşletme Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Cengiz TORAMAN
2013, 182 Sayfa

Finansal istikrar, finansal sistemin sağlıklı ve istikrarlı işlemesini, dolayısıyla ekonomideki kaynakların üretken bir şekilde tahsisini ve risklerin uygun bir şekilde yönetim ve dağılımını beraberinde getirmektedir. Finansal istikrarsızlık ise ekonomide önemli sorunlar yaratmakta ve ortaya çıkabilecek herhangi bir finansal krizde yüksek maliyetlerle karşı karşıya kalınabilmektedir. Finansal sistem içerisinde bankacılık sektörü önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla bir ülkede finansal istikrarın sağlanmasında bankacılık sektörü ve sektör içerisinde ağırlığı olan büyük bankaların önemi büyüktür. İşte bu noktada bankacılık sektörünün ve bankaların finansal sağlamlılığı önem kazanmaktadır. Finansal istikrar analizinde, sektörün şoklara karşı duyarlılığının ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda, stres testi, farklı varsayımsal senaryolar ya da olaylar karşısında, bir bankanın, ya da bankacılık sektörünün kırılma eğilimini ölçmek için kullanılan bir teknik olarak önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmada öncelikle Türk bankacılık sektörüne ait 1999Q1-2012Q4 dönemine ait temerrüt oranları kullanılarak Wilson'un geliştirmiş olduğu CreditPortfolioView modeli temel alınarak makro ekonomik kredi riski modeli oluşturulmuştur. Daha sonra aynı model 2000Q1-2012Q4 dönemleri için sektörde yer alan aktif büyüklükleri açısından en büyük üç bankanın temerrüt oranları için oluşturulmuş ve tarihsel senaryo analizi kullanılarak 2013Q1-2014Q4 dönemi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Hem bankacılık sektörü hem de bankalar için oluşturulan makroekonomik kredi riski modelleri için üç adet tarihsel senaryo oluşturulmuştur. Daha sonra makroekonomik değişkenlere verilen şoklar doğrultusunda hem sektörün hem de bankalara ait temerrüt oranlarının şoklar karşısında verdikleri tepkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Temerrüt oranlarının vermiş oldukları tepkiler tarihsel verileri ile karşılaştırılarak sektörün ve bankaların finansal sağlamlılıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bankacılık, Finansal İstikrar, Kredi Riski, Temerrüt Oranları, Stres Testleri.

ABSTRACT

ANALYSIS OF TURKISH BANKING SECTOR FINANCIAL STABILITY WITH STRESS TESTING

BAŞARIR, Çağatay
Phd Thesis, Department of Management,
Adviser: Prof. Dr. Cengiz TORAMAN
2013, 182 pages

Financial stability provides a healthy and stable financial system, thereby, results efficient allocation of economic resources, proper management and diversification of risk. On the contrary, financial instability causes economic problems and may lead to high costs in the case of a financial crisis. Banking sector occupy an important position in the financial system. Consequently, in order to maintain financial stability in a country, financial system and major banks of the sector play important role. At this point, financial stability of the banks and the sector may be discussed. Sensitivity of the sector against the shocks should be measured and evaluated properly.

A stress test is a technique to measure the vulnerability of a bank or the aggregate banking sector against a set of hypothetical scenarios or events.

In this study, firstly a macro economic credit risk model based on Wilson's CreditPortfolioView for Turkish Banking Sector between the period 1999Q1-2012Q4 is generated. In the second place, this model is re-evaluated using the default rates of the 3 major banks of the sector between the period of 2000Q1-2012Q4 and 2013Q1-2014Q4 period is forecasted using historical simulation analysis. 3 historical scenarios is built both for the macroeconomic credit risk model of banks and banking sector. Then, responses of the banks and the sector's default rates against the macro-shocks are detected. Responses of the default rates are compared with the historical data and financial soundness of the sector and the banks are determined.

Key Words: Banking Sector, Financial stability, Credit Risk, Default Rates, Stress Tests.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ	1
1. RİSK VE RİSK YÖNETİMİ	4
1.1. Kavramsal Olarak Risk ve Risk Yönetimi	4
1.1.1. Risk ve Risk Yönetiminin Tanımı	5
1.1.2. Risk Yönetim Süreci	8
1.1.3. Risk Türleri	12
1.2. Bankacılık Sektöründe Temel Risk Faktörleri.....	13
1.2.1. Piyasa Riski.....	15
1.2.1.1. Faiz Oranı Riski	15
1.2.1.2. Döviz Kuru Riski	17
1.2.1.3. Likidite Riski.....	18
1.2.1.4. Hisse Senedi Riski	19
1.2.1.5. Yasal Risk ve İtibar Riski	19
1.2.2. Kredi Riski	20
1.2.3. Operasyonel Riskler	22
1.3. Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Basel Düzenlemeleri.....	23
1.3.1. Birinci Yapısal Blok: Asgari Sermaye Yeterliliği	28
1.3.1.1. Kredi Riski	29
1.3.1.1.1. Standart Yaklaşım	30
1.3.1.1.2. İçsel Derecelendirmeye Dayalı Yaklaşımlar.....	30
1.3.1.2. Piyasa Riski.....	31
1.3.1.2.1. Standart Ölçüm Yöntemi.....	31
1.3.1.2.2. İçsel Model Yaklaşımı	31
1.3.1.3. Operasyonel Risk	32
1.3.1.3.1. Temel Gösterge Yaklaşımı.....	33
1.3.1.3.2. Standart Yaklaşım	34
1.3.1.3.3. Dahili Ölçüm Yaklaşımı	34
1.3.2. İkinci Yapısal Blok: Denetim Otoritesinin İncelenmesi	35
1.3.3. Üçüncü Yapısal Blok: Piyasa Disiplini.....	37
1.4. Basel III.....	38

1.5. Bankacılıkta Risk Ölçüm Modelleri	40
1.5.1. Geleneksel Risk Ölçüm Modelleri	41
1.5.1.1. Boşluk (GAP) Analizi	41
1.5.1.2. Süre (Duration) Analizi	42
1.5.1.3. Senaryo Analizleri	44
1.5.2. Riske Maruz Değer Modeli(RMD, VaR)	45
1.5.2.1. Parametrik Yöntem	48
1.5.2.2. Tarihsel Simülasyon	51
1.5.2.3. Monte Carlo Simülasyonu	52
1.5.2.4. Riske Maruz Değer Hesaplama Yöntemlerine İlişkin Karşılaştırma ..	53
1.5.3. Stres Testi	57
1.5.4. Backtesting	59
2. STRES TESTLERİ	60
2.1. Kavramsal Olarak Stres Testleri	60
2.2. Finansal İstikrar Analizlerinde Stres Testlerinin Rolü	61
2.3. Uygulanma Amacına Göre Stres Testleri	64
2.4. Makro Ekonomik Stres Testlerinde Uygulama Süreci	69
2.4.1. Stres Testlerinin Uygulama Sürecinde Dikkat Edilmesi	
Gereken Noktalar	69
2.4.2. Makro Ekonomik Stres Testlerine Genel Yaklaşım	71
2.4.3. Makro Ekonomik Stres Testlerinin Temel Bileşenleri	72
2.4.3.1. Kapsam	74
2.4.3.2. Risklerin ve Hassas Noktaların Belirlenmesi	75
2.4.3.3. Şokların Kalibrasyonu	75
2.4.3.4. Senaryoların Uygulanması	77
2.4.3.5. Makroekonomik Senaryoların Bilançolarla Eşleştirilmesi	79
2.4.3.5.1. Yukarıdan Aşağıya Yaklaşımı	80
2.4.3.5.2. Aşağıdan Yukarıya Yaklaşımı	87
2.4.3.6. Geri Bildirim Etkileri (İkincil Etkiler)	88
2.4.3.7. Sonuçların Yorumlanması	89
2.5. Stres Testi Yöntemleri	90
2.5.1. Duyarlılık Analizleri	91
2.5.2. Senaryo Analizleri	92
2.5.2.1. Tarihsel Senaryo Analizi	93
2.5.2.2. Kurgusal Senaryo Analizi	95
2.5.3. İstatistiksel Stres Analizleri	96
2.5.3.1. Maksimum Kayıp Yöntemi	96
2.5.3.2. Ekstrem Değer Teorisi	97
2.6. Stres Testlerinin Temel Araçları	99
2.6.1. Faiz Oranı Riski	99
2.6.2. Döviz Kuru Riski	101
2.6.3. Kredi Riski	102
2.6.3.1. Kredi Riski Modelleri	104

2.6.3.1.1. Credit Metrics (J.P Morgan) Modeli.....	104
2.6.3.1.2. KMV Modeli(Kealhofer-McQuown-Vasicek) Modeli.....	105
2.6.3.1.3. Credit Risk+ Modeli.....	106
2.6.3.1.4. CreditPortfolioView Modeli.....	107
3. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN STRES TESTİ UYGULAMASI.....	109
3.1. Türk Bankacılık Sektörü.....	109
3.2. Makro Ekonomik Kredi Riski Modeli.....	116
3.2.1. Literatür Taraması.....	116
3.2.2. Veri.....	122
3.2.2.1. Veri Seti.....	122
3.2.2.2. Verilere İlişkin Zaman Serisi Analizleri.....	127
3.2.2.2.1. Durağanlık.....	128
3.2.2.2.2. Birim Kök Testleri.....	129
3.3. Makro Ekonomik Değişkenler İçin VAR Modeli.....	131
3.4. Makro Ekonomik Kredi Riski İçin Uydu Modeller.....	136
3.4.1. Bankacılık Sektörü İçin Uydu Model.....	136
3.4.2. Bankalar İçin Uydu Model.....	140
3.5. Senaryo Analizi.....	145
3.5.1. Bankacılık Sektörü İçin Senaryo Analizi.....	146
3.5.1.1. Faiz Oranı Şoku(Senaryo 1).....	146
3.5.1.2. Döviz Kuru Şoku(Senaryo 2).....	148
3.5.1.3. Faiz Oranı ve Döviz Kuru Eş Anlı Şok(Senaryo 3).....	149
3.5.2. Bankalar İçin Senaryo Analizi.....	150
3.5.2.1. Faiz Oranı Şoku(Senaryo 1).....	150
3.5.2.2. Döviz Kuru Şoku(Senaryo 2).....	153
3.5.2.3. Faiz Oranı ve Döviz Kuru Eş Anlı Şok(Senaryo 3).....	155
4. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	159
KAYNAKÇA.....	165
EKLER.....	178

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. ... Operasyonel Riske Neden Olan Faktörler	22
Tablo 2 Basel II'nin Getirdiği Yenilikler	26
Tablo 3 Basel II Çerçevesinde Alternatif Risk Ölçüm Yöntemleri.....	29
Tablo 4 Riske Maruz Değer Yöntemlerinin Karşılaştırması.....	54
Tablo 5 Tarihi Simülasyon, Varyans-Kovaryans ve Monte Corlo Simülasyonu.....	56
Tablo 6 Uygulanma Amacına Göre Stres Testleri	65
Tablo 7 Makro Stres Testi Yöntemlerinin Şematik Sınıflandırması.....	82
Tablo 8 Tarihsel Senaryo Örnekleri	94
Tablo 9 Bankacılık Sektörünün Yapısı.....	112
Tablo 10. . Bankacılık Sektörünün Sermaye Yapısı.....	114
Tablo 11 .. Bankacılık Sektörüne İlişkin Önemli Rasyolar.....	115
Tablo 12 .. Veri Seti	123
Tablo 13 .. Makroekonomik Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	126
Tablo 14 .. Değişkenlere İlişkin Korelasyon Analizi	127
Tablo 15 .. Değişkenlere Ait Birim Kök Testi Sonuçları.....	130
Tablo 16 .. Makroekonomik Değişkenler İçin Oluşturulan VAR Modelinin Gecikme Uzunluğunun Tespiti	132
Tablo 17 .. Normallik Testi	134
Tablo 18 .. VAR modeli için Otokorelasyon Testi.....	135
Tablo 19 .. VAR Modeli İçin Farklı Varyans Testi.....	135
Tablo 20 .. Endeks (NPLRE) Değişkenine İlişkin Birim Kök Testi	137
Tablo 21 .. Bankacılık Sektörü Kredi Riski Uydu Modeli.....	138
Tablo 22 .. Modelden Elde Edilen Hata Terimleri Otokorelasyon Testi.....	139
Tablo 23 .. Değişen Varyans Testi	140
Tablo 24 .. A, B ve C Bankalarının Temerrüt Oranları Serilerine İlişkin Birim Kök Testleri	142
Tablo 25 .. A Bankası Uydu Modeli	142
Tablo 26 .. B Bankası Uydu Modeli.....	143
Tablo 27 .. C Bankası Uydu Modeli.....	144
Tablo 28 .. Stres Testi Senaryoları	145

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1 Finansal Risk	6
Şekil 2 Risk Yönetim Süreci	8
Şekil 3 Örnek Risk Haritası.....	10
Şekil 4 Bankacılık Sektöründe Temel Riskler	14
Şekil 5 Basel II Uygulama Kapsamı	27
Şekil 6 Risk Ölçüm Tekniklerinin Gelişimi.....	40
Şekil 7 Riske Maruz Değer ve Stres Testi.....	58
Şekil 8 Makro Ekonomik Stres Testlerine Genel Bakış.....	72
Şekil 9 Makro Ekonomik Stres Testlerinin Temel Bileşenleri.....	73
Şekil 10 ... Makro Model Bazlı Stres Testi	78
Şekil 11 ... Yukarıdan-Aşağıya ve Aşağıdan-Yukarıya Yaklaşımlarının İşlemselliği	80
Şekil 12 ... Stres Testi Yöntemleri	90
Şekil 13 ... Finansal Sektörün Bilanço Büyüklüğü'nün Dağılımı (%).....	110
Şekil 14 ... Makroekonomik Değişkenlere İlişkin Zaman Serisi Grafikleri.....	123
Şekil 15 ... GDP Serisine ilişkin Mevsimsellik Grafiği	124
Şekil 16 ... UNP Serisine ilişkin Mevsimsellik Grafiği	124
Şekil 17 ... GDP_SA ve UNP_SA Serilerinin Mevsimsellik Grafiği	125
Şekil 18 ... AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri	134
Şekil 19 ... Modelden Elde Edilen Hata Terimlerinin Normallik Sınaması.....	139
Şekil 20 ... Bankalara İlişkin Temerrüt Oranlarının Grafikleri	141
Şekil 21 ... Birinci Senaryo Grafiği.....	147
Şekil 22 ... İkinci Senaryo Grafiği.....	148
Şekil 23 ... Üçüncü Senaryo Grafiği.....	149
Şekil 24 ... A Bankası Senaryo 1 Grafiği	150
Şekil 25 ... B Bankası Senaryo 1 Grafiği.....	151
Şekil 26 ... C Bankası Senaryo 1 Grafiği.....	152
Şekil 27 ... A Bankası Senaryo 2 Grafiği	153
Şekil 28 ... B Bankası Senaryo 2 Grafiği.....	154
Şekil 29 ... C Bankası Senaryo 2 Grafiği.....	155
Şekil 30 ... A Bankası Senaryo 3 Grafiği	156
Şekil 31 ... B Bankası Senaryo 3 Grafiği.....	157

Şekil 32 ... C Bankası Senaryo 3 Grafiği.....	158
---	-----

KISALTMALAR

ABD.	: Amerika Birleşik Devletleri
ACF.	: Otokorelasyon Fonksiyonları(Auto Correlations Functions)
AR.	: Otoregresif Model(Auto Regressive)
BDDK.	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BIS.	: Uluslar arası Ödemeler Bankası(Banking International Settlements)
CEBS.	: Avrupa Birliği Bankacılık Denetim Otoriteleri Komitesi (The Committee of European Banking Supervisors)
CGFS	: Küresel Finansal Sistem Komitesi(Committee on the Global Financial System)
DPG.	: Türev Politika Grubu(Derivatives Policy Group)
DÖY.	: Dahilde Ölçüm Yaklaşımı
EKK.	: En Küçük Kareler
FSAP.	: Finansal Sektör Değerlendirme Programı (Financial Sector Assessment Program)
GSYİH.	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IMF.	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
VAR.	: Vektör Otoregresif Model(Vector Autoregressive Model)
SPK.	: Sermaye Piyasası Kurulu
NPL.	: Takipteki Krediler(Non Performing Loans)
RMD.	: Riske Maruz Değer(Value At Risk)
TBB.	: Türkiye Bankalar Birliği
TCMB.	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TÜSİAD.	: Türkiye Sanayici İş Adamları Derneği

GİRİŞ

Günümüzde bankacılık sektörü için finansal istikrar konusu çok tartışılan bir konudur. Özellikle bankaların değişik risklere karşı ne kadar sermaye ayırmaları gerektiği hususu bankalar için önemli bir sorundur. İşte bu aşamada, olası krizler karşısında bankaların bulundukları sermaye miktarlarının yeterli olup olmadığını tespit etmede kullanılan temel tekniklerden bir tanesi stres testleridir.

Stres testi uygulamaları, finansal sistemde ortaya çıkabilecek beklenmedik olaylara karşı sistemin ne kadar esnek olduğunu analiz eden mikro ve makro ihtiyatlılık analizlerinin tamamlayıcı bir unsurudur. Mikro bazda veriler ve makroekonomik değişkenler kullanılarak yapılacak analiz ile sektördeki eksiklikler ve kırılganlıklar tespit edildikten sonra bu değişimlerin bankacılık sektörü bilançoları üzerindeki etkisini ölçebilecek bir sistemin geliştirilmesi de gereklidir.

Stres Testleri, ilk defa 1999 yılında Uluslar arası Para Fonu(IMF) ve Dünya Bankası'nın ortaklaşa gerçekleştirdiği Finansal Sektör Değerlendirme Programı (FSAP) kapsamında dile getirilmiştir. Başlarda sadece, FSAP'ın bir bölümünde kendine yer edinen stres testleri, daha sonra IMF ve Dünya Bankası gibi düzenleyici kuruluşlar ve üst düzey yöneticiler tarafından finansal istikrar analizlerinin yapılmasında bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Stres testleri genellikle merkez bankalarınca makro ihtiyatlı analizleri destekleyici olarak uygulanmakla birlikte (finansal istikrar raporları), bazen de bankacılık gözetim ve denetim otoritelerince zayıf bankaların tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Stres testleri iki şekilde uygulanabilmektedir. Bunlardan birincisi portföy bazında stres testleri uygulayarak banka bazında değerlendirmeler yapılabilmekte, bir diğeri de finansal sistem bazında analizler yapılarak tüm sektör bazında stres testleri uygulanabilmektedir.

Stres testleri bir risk yönetim aracı olarak piyasa, faiz, kur, kredi, likidite risklerine ilişkin şiddetli fakat olası senaryolar geliştirerek bankaların veya bankacılık sektörünün bu değişik durumlara karşı ne kadar dayanıklı olduğunu ortaya çıkartmaya çalışan bir yöntemdir.

Stres testi uygulamaları daha önceki risk analiz yöntemlerine nazaran çok daha gelişmiş olan ve geçmişe dayalı analizler yapan diğer yöntemlere göre çok daha dinamik bir yapı ortaya koyması açısından önemlidir. Farklı durumlara göre verilen

tepkileri ölçtüğü için gerçekleşmesi mümkün olan durumların önceden ortaya çıkartılması açısından risk analiz yöntemleri arasında önemli bir konuma sahiptir.

Bu kapsamda, kredi riskini reel ekonomi ve makroekonomik değişkenlerle ilişkilendiren bir makroekonomik kredi riski modeli oluşturularak, Türk bankacılık sektörünün ve bankaların bireysel bazda finansal sağlamlılıkları kredi riski açısından analiz edilecektir.

Bu tez çalışmasının, bankacılık sektörünün kredi riskini ölçme yöntemlerine yeni bir bakış açısı getirmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Elde edilecek sonuçlar sadece banka yöneticilerini, sahiplerini veya yatırımcılarını ilgilendirmekle kalmamakta, çeşitli senaryolar altında reel sektörün banka ilişkilerindeki olası geleceklere konusunda da piyasalara bilgi sunması bu çalışmanın önemli yanını oluşturmaktadır.

Çalışmanın risk ve risk yönetimi başlıklı birinci bölümünde, öncelikle risk ve risk yönetimi kavramları tanımlanmış, risk yönetim süreci ve risk türleri açıklandıktan sonra bankacılık sektörünün karşı karşıya kaldığı risk faktörleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Daha sonra ise bankacılık sektörünün karşılaştığı bu riskleri ne şekilde yönetebileceği hususu açıklanmaya çalışılmış ve Basel II ile Basel III hakkında bilgi verilmiştir. Birinci bölümün son kısmında ise bankacılık sektöründe yer alan risk ölçüm modelleri ayrıntılı bir şekilde irdelenmiştir.

İkinci bölümde, çalışmamızın ana konusunu oluşturan stres testleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Bu amaçla, öncelikle stres testi kavramı açıklandıktan sonra finansal istikrar ile stres testi arasındaki ilişkiye kısaca değinilmiştir. Amaçlarına göre stres testleri açıklandıktan sonra makro ekonomik stres testi yaklaşımının uygulama süreci ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Stres testi yöntemleri olan duyarlılık, senaryo ve istatistiksel stres testleri açıklandıktan sonra stres testlerinin temel araçları olan faiz oranı riski, döviz kuru riski ve kredi riski üzerinde durulmuştur. Çalışmada, kredi riski modelleri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

Çalışmamızın son bölümü olan üçüncü bölümde ise ampirik uygulamaya yer verilmiştir. Bu bölümün başında öncelikle Türk bankacılık sektörünün genel yapısı hakkında kısaca istatistiksel bilgiler verildikten sonra uygulama çalışmasına geçilmiştir. Çalışmada öncelikle makroekonomik değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkisinin ortaya çıkartılabilmesi için VAR modeli tahmin edilmiştir. Daha sonra ise Wilson(1997a,b) modelinden yararlanılarak hem bankacılık sektörü için hem de aktif büyüklüklerine göre ilk 10'da yer alan üç adet banka seçilerek her bir banka için

makroekonomik kredi riski uydu modelleri oluşturulmuştur. Daha sonra ise senaryo analizleri yapılarak hem sektörün hem de bankaların kredi riski açısından finansal sağlamlılıkları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın son kısmında ise sonuçlara ve genel değerlendirmelere yer verilmiştir.

1. RİSK VE RİSK YÖNETİMİ

Risk insanın olduğu ve ekonomik faaliyetlerin yerine getirildiği her ortamda var olmuştur. Doğal felaketler, savaşlar, salgın hastalıklar insanlık tarihi süresince varlığını sürdüren temel risk unsurları olarak her zaman ifade edilmiştir. İklim koşulları tarım toplumlarında, tedarik ve mal fiyatlarındaki hızlı değişimler sanayi toplumlarında, iletişim ve global krizler ise bilgi toplumlarında risk unsurları olarak ifade edilebilmektedir(Yarız, 2012). Risk unsuru saymış olduğumuz tüm toplumlarda değişiklik gösterse de temel olarak varlığını korumuş sadece şekilsel olarak farklılıklar göstermiştir. Varoluştan günümüze kadar tüm zamanlarda risk her zaman yerini almış ve almaya devam edecektir. Bu noktada değişen sadece riski belirleyen faktörlerin neler olacağı ve riskin nasıl yönetileceği soruları olacaktır.

1.1. Kavramsal Olarak Risk ve Risk Yönetimi

Riskle günlük hayatın her aşamasında karşı karşıya kalınabilmektedir. Bu nedenle risk kavramı, herkesi ilgilendiren bir kavramdır. Gerçek veya tüzel kişilerin gerçekleştirdikleri faaliyetlerin önemli bir bölümünün sonuçlarını önceden belirlemek mümkün değildir. Bunun temel nedenlerinden biri de gelecekteki olayların ne şekilde seyir edeceğinin kesin olarak bilinmemesidir. Daha açık bir ifadeyle, belirsizlik ortamı riskin ana kaynağını oluşturmaktadır. Hayatımızın birçok aşamasında verdiğimiz kararlar gelecekteki belirsizlikler nedeniyle farklı nitelik ve özelliklerde riskler içermektedir (Fıkrkoca, 2003).

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle risk ve risk yönetimi kavramları ayrıntılı bir şekilde, değişik bakış açıları doğrultusunda tanımlanmaya çalışılacaktır. Daha sonra riski oluşturan unsurlar hakkında bilgi verilmeye çalışılacak, risk türlerine değinilecek ve risk yönetim süreci ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Son bölümde ise risk sınıflandırılarak, finansal kurumlar açısından risk konusu irdelenmeye çalışılacaktır.

1.1.1. Risk ve Risk Yönetiminin Tanımı

Risk Türk Dili Kurumu (2009) tarafından kelime anlamı olarak, “zarara uğrama tehlikesi; riziko” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım henüz herhangi bir zararın oluşmadığını ancak oluşma ihtimalinin var olduğunu ifade etmektedir. İktisat Terimleri Sözlüğüne (2004) göre ise “iktisadi karar birimlerinin verecekleri kararlar sonucunda ortaya çıkacak getiriye olumsuz etkileyebilecek olayların gerçekleşme olasılığı, diğer bir deyişle olayların gerçekleşme olasılığının bilindiği durum” olarak tanımlanmıştır.

Risk kavramı yukarıdaki tanımlarlar birlikte daha farklı şekillerde de ele alınabilmektedir. Aşağıda risk kavramına ilişkin olarak literatürdeki tanımlardan bir kısmı verilmektedir.

Risk, gelecekte bir anda gerçekleşecek getirinin, beklenen getiriden sapması durumu olarak tanımlanabilir(Fabozzi, 1995).

Bolak (2004) Risk kavramını, “gerçekleşen sonuçların, planlanan veya tahmin edilenden olumlu ya da olumsuz yönde sapma göstermesi” şeklinde tanımlamıştır.

Fıkrıkoca(2003) ise, riski “belirli bir zaman aralığında, hedeflenen bir sonuca ulaşamama, kayba ya da zarara uğrama olasılığı ile bu olasılığın meydana gelmesi durumunda yaratacağı olumsuz etkinin şiddeti” olarak ifade etmiştir.

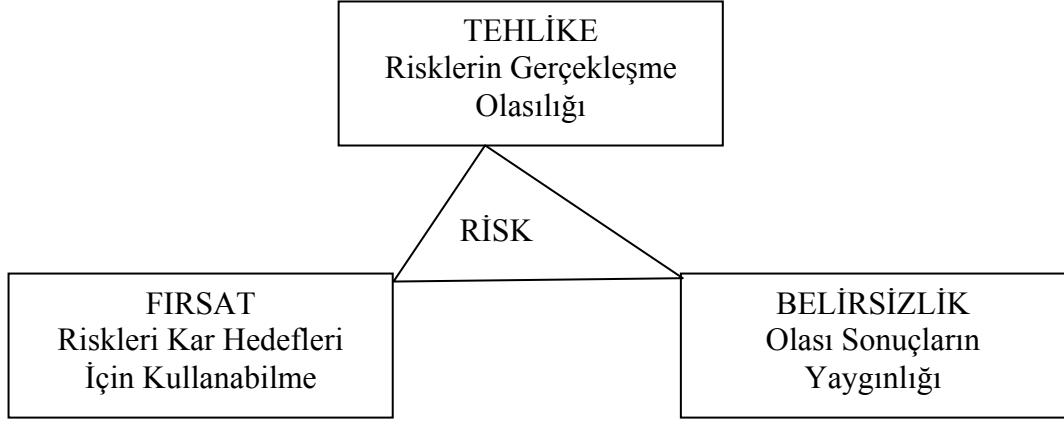
Okka (2010) riski, “istenmeyen bir durumun oluşması” şeklinde tanımlamıştır. Yatırım veya menkul değer açısından ise, “bir yatırım veya menkul değerle ilgili gerçekleşen nakit akımlarının tahmin edilen ve beklenen nakit akımlarından farklı olması ihtimali” şeklinde ifade etmiştir.

Babuşçu (2005) riski, “herhangi bir işleme ilişkin bir kaybın ortaya çıkması veya bir giderin ya da zararın oluşması nedeniyle ekonomik faydanın azalma ihtimali” olarak ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle risk, potansiyel sorunu, tehlike veya kaybı gösteren bir kavram olarak açıklamıştır.

Risk, “gelecekteki olayların tamamen tahmin edilememesinden kaynaklanan, bunlara ilişkin yapılan bir olasılıklı tahmindir.” (SPK Finansal Yönetim Ders Notları, 2009).

Yukarıdaki tanımlarda da ortaya çıkan en önemli unsur riskin belirsizlik ile bir bütün olarak ifade edilmesidir. Risk ve belirsizlik kavramları sık sık karıştırılmakta ve birbirlerinin yerine kullanılabilir. Oysa finans biliminde risk ve belirsizlik iki ayrı durumu ifade etmektedir. Belirsizlikte meydana gelecek olayların olasılıkları

bilinmemekte, riskte ise meydana gelen olayların olasılıkları bilinmektedir (Türko, 2002). Gerçekleşme olasılığı en yüksek olan sonuç ile gerçekleşmiş sonuç arasında ortaya çıkan fark risk olarak ifade edilebilirken, belirsizlik ise sonuç olarak elde edilebilecek tüm ihtimallerin sonuçlarının dağılımı olarak açıklanmaktadır(Alkin, Savaş ve Akman, 2001).



Şekil 1. Finansal Risk

Kaynak: Evren Bolgün ve Barış Akçay(2009). (3. Baskı). Risk Yönetimi. Scala Yayıncılık. s.192.

Finans sektöründe ise risk, Bankaların faaliyetlerini başarılı bir şekilde yönetmelerini olumsuz olarak etkileyebilecek herhangi bir olay olarak tanımlanabilmektedir. Risk kavramı finans biliminde iki ana başlık altında toplanmaktadır.

Sistemik Risk: Pazarı etkileyen faktörlerden dolayı ortaya çıkan, dolayısıyla bütün menkul değerleri aynı oranda etkileyen, çeşitlendirme suretiyle ortadan kaldırılamayan risk olarak ifade edilmektedir (Okka, 2010). Sistemik riske vergi oranlarının arttırılması, sıkı para politikasına geçilmesi, uzun süreli faizlerde bir artış olması, dış ticaret sınırlamaları ve petrol üreten ülkelerin boykot kararları alması örnek olarak verilebilmektedir. Pazar riski, enflasyon riski, faiz oranı riski, döviz kuru riski ve politik risk sistemik risk türleri olarak sayılabilmektedir (Aydın, Başar ve Coşkun, 2010).

Sistemik Olmayan Risk: Firmaya özgü olan ve firmadan doğan özelliklerden dolayı ortaya çıkan risktir. Bu riskin önemli bir bölümü çeşitlendirmeye ortadan kaldırılabilmektedir ancak yine de tamamının ortadan kaldırılması mümkün değildir (Okka, 2010). Başlıca sistemik olmayan riskler; faaliyet riski, finansal risk ve yönetim riski olarak sayılabilmektedir.

Sistemik ve sistemik olmayan riskin tamamını elimine etmek mümkün olmadığı için, burada finans yöneticisine düşen görev riski mümkün olduğu ölçüde minimize edebilmektir.

Bu aşamada en önemli unsur, riskin çok iyi bir şekilde yönetilebilmesidir. Risk yönetimi felsefesi; risklerden korkmak ve kaçmak yerine, riskleri bilinçli bir şekilde ele alıp onların varlığını kabul edip, riski etkin bir şekilde yönetmek üzerinde olmalıdır (Fıkrkoca, 2003).

Bu çerçevede risk yönetimi, geleceğe ilişkin belirsizliklerden dolayı lehimize bir sonuç çıkması ihtimalini güçlendirmek veya aleyhimize bir sonuç çıkması ihtimalini azaltmak için bilinçli olarak önlem almak şeklinde ifade edilebilmektedir(Altıntaş, 2006).

TÜSİAD'ın 2008 yılında hazırlanmış olduğu risk ve risk yönetimi isimli raporunda risk yönetimi, "risklerin belirlendiği, hangi risklerin öncelikli olarak çözümlenmesi gerektiğinin değerlendirildiği ve risklerin yönetilmesi için stratejiler ve planların geliştirilerek uygulandığı sistemik bir süreç" olarak ifade edilmiştir.

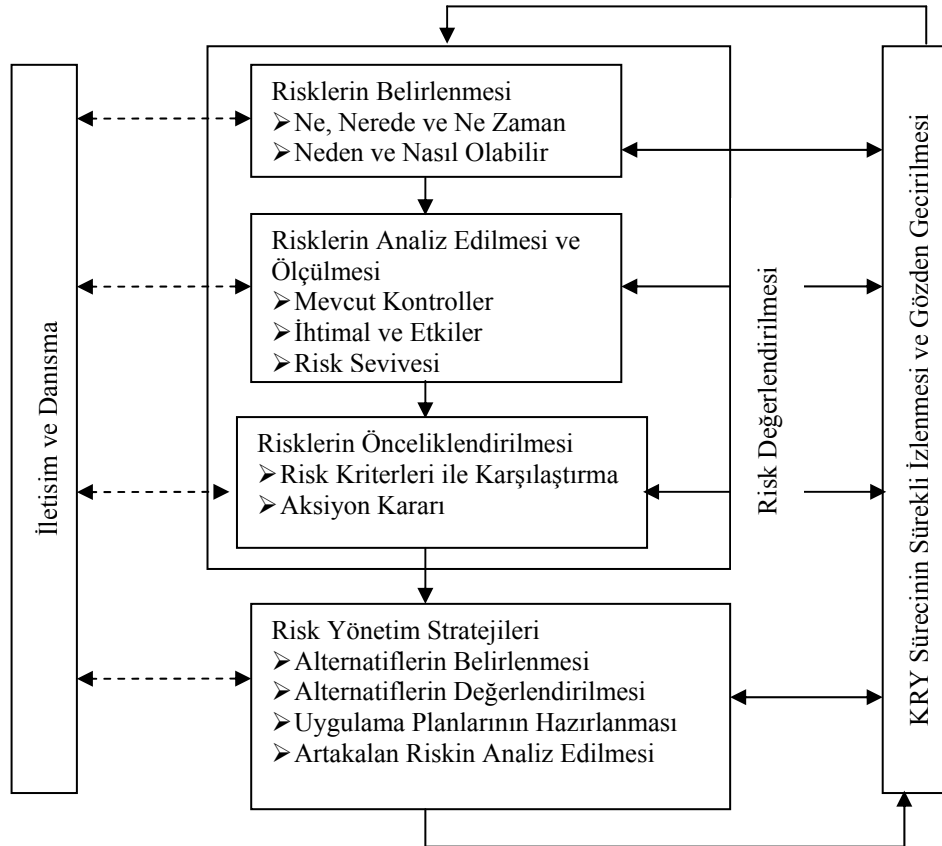
Bolak (2004) ise risk yönetimini işletme bazında ele almış ve işletmenin ticari faaliyetleri nedeniyle karşılaştığı, döviz, faiz oranı, hisse senedi, hammadde fiyatı riskleri gibi finansal risklerin, işletmenin finansal performansı üzerinde yaratabileceği etkilerin ölçülmesi ve bu risklerin kontrol altında tutulabilmesi amacıyla çeşitli araç ve süreçlerden yararlanılması ya da yeni araç ve süreçlerin geliştirilmesi faaliyetlerinin tümü şeklinde ifade etmiştir.

Tüm bu açıklamalardan sonra risk, bir işleme ilişkin bir zararın ortaya çıkması ile sonuçlanabilecek ekonomik faydanın azalma ihtimali olarak ifade edilebilirken; risk yönetimi, risk ve getiri arasında yöneticilere, uygun bir geçiş veya değişim yapabilmesini sağlayan bir süreç şeklinde açıklanabilir (Yüzbaşıoğlu, 2003).

1.1.2. Risk Yönetim Süreci

Risk yönetimi, riskleri ortadan kaldıran veya etkisini azaltan bir süreç olmakla birlikte aynı zamanda geleceğe dönük boyutuyla stratejik bir içeriğe de sahiptir. Risk yönetim süreci, risklerin tanımlanması, tanımlamaların sürekli değerlendirilmesi, risklerin ortaya çıkma ihtimal ve büyüklüklerinin belirlenerek ölçülmesi, yönetilecek risklerin seçimi, bir takım risklerin ortaya çıkması halinde etkilerini azaltacak uygulamaların yer aldığı, yol haritalarının hazırlanması, risk yönetim sürecinin etkinliğinin izlenmesi ve sürekli iyileştirilmesi adımlarından oluşmaktadır(Fıkırkoca, 2003).

Risk yönetim sürecinin temel unsurları şekil 2’de görülmektedir. Dinamik ve kendini sürekli yenileyebilen etkin bir risk yönetim sisteminin oluşturulabilmesi için işletme düzeyinde aşağıda belirtilen adımların sürekli olarak uygulanması gerekmektedir.



Şekil 2. Risk Yönetim Süreci

Kaynak: Türkiye Sanayici İş Adamları Derneği. Kurumsal Risk Yönetimi. 2008. s. 45.

Risklerin Belirlenmesi: Risk yönetim sürecinin ilk aşamasında, riskler belirlenmektedir. İşletmenin içinde bulunduğu durum itibari ile maruz kaldığı ya da kalabileceği riskler belirlenmeye çalışılarak bu risklerin ne zaman ve ne şekilde ortaya çıkabileceği, nereden ve nasıl kaynaklanabileceği gibi özellikleri saptanmaya çalışılmaktadır.

Risklerin tanımlanması için farklı teknikler kullanılabilir. Bunlar içerisinde en fazla kullanılanları, risk kontrol listeleri, kayıtlara ve deneyimlere dayalı modeller, akış diyagramları, sistem analizleri, senaryo analizleri ve sistem mühendislik teknikleri sayılabilir. Kullanılan araçlar, işletmenin faaliyetlerinin türüne, bu faaliyetlerden dolayı karşı karşıya kalınabilecek risk türlerine, işletmenin kendine has özelliklerine ve risk yönetim çalışmasının amacına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (TÜSİAD, 2008).

Risklerin Analiz Edilmesi ve Ölçülmesi: Karşı karşıya kalma ihtimali bulunan risk tipleri birinci aşamada tespit edildikten sonra bu risklerin ne şekilde ölçülebileceğinin belirlendiği aşama sürecin ikinci aşamasıdır. Bu aşamada, bir önceki aşamada belirlenmiş olan riskler biraz daha detaylandırılmakta ve mümkün olduğunca sayısal olarak ifade edilmeye çalışılmaktadır.

Riskler analiz edilerek, ne şekilde bir önlem alınıp alınmayacağına ve eğer herhangi bir eylemde bulunulacak ise ne tarz bir hareket sergilenmesi gerektiği konusunda maliyet-fayda açısından en uygun eylemin seçilmesine yardımcı olunacaktır. Risk analizi risklerin nedenlerinin, olumlu veya olumsuz sonuçlarının ve bu etkilerin ortaya çıkma ihtimallerinin belirlenmesi aşamalarından oluşmaktadır.

Risklerin ölçülmesi kısmında ise, işletmelerin maruz kaldığı riskler, belirli ölçüm ve kriterlere göre sayısal ya da analitik bir şekilde ifade edilmektedir. Bu aşamada maruz kalınan riskler istatistiksel ölçütler kullanılarak rakamsal boyutlara indirgenmeye çalışılmakta ve maruz kalınacak risklerin boyutları belirlenmeye çalışılmaktadır (Babuşçu, 2005).

Risklerin Önceliklendirilmesi: Risk yönetim sürecinin bu aşamasında, bir önceki aşamada analiz edilerek belirlenen risk önem dereceleri, önceden belirlenmiş risk kriterleri ve risk alma isteği ile karşılaştırılmakta ve böylece öncelikle üzerinde durulması gereken riskler belirlenmektedir. Risklerin bu şekilde değerlendirilmesiyle, işletmenin hedeflerinin ve alternatif fırsatlarının potansiyel

sonuçları göz önüne alınmalıdır. Hedefler ile uyumlu olan birden fazla alternatif olması durumunda, seçim yapılırken alternatiflerin potansiyel kayıpları ve kazançları objektif bir şekilde değerlendirilmelidir. Alternatifler arasında seçim yapılacak ise, işletmenin risk alma isteği seviyesine uygun bir şekilde seçim yapılmalıdır (TÜSİAD, 2008).

Risklerin önceliklendirilmesi amacıyla en çok kullanılan araçlardan birisi risk haritalarıdır. Risk haritalarında, tespit edilen riskler, olasılıkları ve etkileri doğrultusunda iki boyutlu bir diyagram üzerinde gösterilmektedir. Risklerin bu şekilde gösterilmesi ile risk azaltma ve finansman stratejilerinin öncelikli olarak uygulanacağı riskler tespit edilebilmektedir (Saka, 2010).

Şekil 3’de risk haritası veya diğer bir adı ile risk önceliklendirme çizelgesi verilmektedir.

Etki	Yüksek	Orta	Yüksek	Kritik
	Orta	Düşük	Orta	Yüksek
	Düşük	Düşük	Düşük	Orta
		Düşük	Orta	Yüksek
		Olasılık		

Şekil 3. Örnek Risk Haritası

Kaynak: Treasury Board of Canada Secretariat. (2010). Guide to Integrated Risk Management.

Web: http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/riskmanagement/guide14-eng.asp. Erişim Tarihi. 03.07.2012.

Yukarıdaki şekil 3’de yer alan risk haritasında, riskin etkisi ve gerçekleşme olasılığı arasında bir ilişki kurulmaktadır. Etkisi düşük olan ve gerçekleşme olasılığı düşük olan bir risk önemsiz olarak ifade edilebilmektedir. Ancak gerçekleşme ihtimali ve etkisi yüksek olan bir risk kritik olarak tanımlanmaktadır.

Risklere Uygun Çözümlerin Bulunması ve Uygulanması: Risk haritasına göre riskler öncelik sırasına konulduktan sonra bu risklere ilişkin uygun çözümlerin bulunması ve bu çözümlerin uygulanması gerekmektedir. Bu noktada öncelikle çözümlere ilişkin alternatiflerin belirlenmesi ve alternatiflerden en uygun olanının tespit edilmesi önem kazanmaktadır. Risklere uygun çözümlerin bulunması ve alternatiflerin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için etkin bir risk yönetim stratejisinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada, temel risk yönetim stratejileri olan, riskten kaçınma, risk olasılığının azaltılması, riskin transfer edilmesi veya riskin kabul edilmesi stratejilerinden bir tanesi uygulanabilmektedir. Herhangi bir önlem almadan riske sebebiyet verecek olan söz konusu faaliyetler durdurulabilmekte, ancak eğer ki faaliyetlerin durdurulması mümkün değilse, söz konusu faaliyetlerden kaynaklanan risk faktörlerinin etkilerinin azaltılması gerekmektedir. Riskten kaçınmak veya riskin olası etkilerini azaltmak mümkün değilse, riskin tamamı veya bir bölümünün başka taraflara aktarılabilmesi çok önemlidir. Bunların hiç birisinin yapılması mümkün değilse, riskle ilgili herhangi bir tedbir uygulanmadan, riskin mevcut seviyesi kabul edilebilmektedir (Saka, 2010).

Risk Yönetim Sürecinin Sürekli İzlenmesi ve Değerlendirilmesi: Risk yönetiminin son aşamasında, değerlendirme ve takip ile beraber alınan risklerin başarıyla yönetilip yönetilmediği ve kar amacıyla birlikte, risklerin belirli sınırlar dahilinde tutulup tutulmadığı tespit edilmekte ve değerlendirilmektedir. Politika belirleyicileri, risk düşürme faaliyetlerini yeterli düzeyde bulmayarak bazı riskleri elimine edebilir ya da yeni önlemlerle daha da yoğunlaştırabilir. Kısaca belirtmek gerekirse bu aşama, işletmenin yüklendiği risklerin etkin bir şekilde yönetilip yönetilemediğinin belirlendiği aşamadır(Altıntaş, 2006).

Sürekli izleme ve gözden geçirme faaliyeti, risk yönetim uygulamalarının sürekli olarak güncel olmasını ve amaca yönelik bir içerikte kalmasını sağlamaktadır. Zaman içerisinde risklerin etkilerini ve ihtimallerini etkileyen faktörler ve dolayısı ile riskleri yönetmek için gerekli olan faaliyetlerin maliyetleri ve faydaları da değişim gösterebilecektir. Bu sebeple risk yönetimi süreci sürekli ve sistematik olarak tekrarlanmalıdır (TÜSİAD, 2008).

1.1.3. Risk Türleri

İşletmelerin karşılaşılabilecekleri risklerin sayısı ve nitelikleri çok farklı özellikler göstermektedir. İşletmelerin yapısal özellikleri ve buldukları sektörlerin özellikleri karşılaşılabilecekleri risklerin değişkenlik göstermesine neden olmaktadır. Bu farklılıkların temel sebepleri işletmelerin yapısal özelliklerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin, her işletmenin faaliyet şekli, kullandığı teknoloji, kurulduğu alan, sahip olduğu insan kaynakları birbirinden farklıdır. Bu yapısal özelliklerden dolayı bazı kurumlar bazı riskleri olumsuz karşılarken, diğer kurumlar bu riskleri olumlu olarak algılayabilmektedirler. Kurumların farklı özelliklere sahip olmasından dolayı karşılaşılabilecekleri riskler de farklıdır. Ancak tüm bu farklılıklara rağmen riskleri belirli durumlara göre sınıflandırmak mümkündür. En kabul görmüş sınıflandırma türleri aşağıda verilmiştir.

Finansal ve Finansal Olmayan Riskler: Finansal riskler işletmenin finansal pozisyonu ve tercihleri doğrultusunda karşı karşıya kalabileceği riskleri ifade etmektedir. Kredi riski, faiz riski, nakit akışlarından kaynaklanan riskler, finansal araçlardan dolayı üstlenilen riskler, mal fiyatlarından kaynaklanan riskler, işletmenin likidite ve sermaye durumundan kaynaklanan riskler finansal riskler arasında sayılabilmektedir (Saka, 2010).

Finansal olmayan riskler ise, işletmelerin kendi ticari faaliyetlerinden dolayı, mal ya da hizmet üretimlerinin doğal bir sonucu olarak karşılaştıkları ve işletme yöneticilerinin sektörel becerisi, problem çözme yetenekleri, işin bütünü ve organizasyonel yapıya hakimiyetleri gibi özellikleri sayesinde, kendi profesyonellikleri ile rahatlıkla altından kalkabilecekleri türde olan risklerdir. Örneğin, üretim süreçlerinde ortaya çıkan problemler kullanılan teknolojinin eskimesi, rakip malların piyasada öne geçmesi, dağıtım kanalları ile ilgili problemler bu tür riskler için örnek olarak verilebilmektedir (Çağdaş ve Gürsoy, 2003).

Saf (Pure) Riskler ve Spekülatif Riskler: Saf riskler, her zaman olumsuz sonuçlar doğuran risklerdir. Saf risklerin bir kazanç sağlaması mümkün değildir. İşletmeler bu tür risklerden ancak sigortalanma yoluyla korunabilirler (Williams, Arthur ve Heins, 1989).

Spekülatif riskler ise saf risklerin aksine bazen olumlu bazen ise olumsuz sonuçlar doğurabilen risklerdir. Piyasalarda karşı karşıya kalınan risklerin birçoğu spekülatif risklerdir.

İşletmenin faaliyetlerine ilişkin olarak vereceği kararların birçoğu(yeni bir ürün veya hizmet geliştirilmesi, pazarlama stratejilerinin değiştirilmesi, ürünlerin fiyatlandırılması gibi) bu tür risk grubuna girmektedir. Bu tür risklerden genellikle sigortalama yoluyla korunmak pek mümkün değildir. Ancak etkin risk yönetim teknikleri kullanılarak işletmenin bu tür riskleri büyük bir oranda kontrol altında tutması mümkündür (Saka, 2010).

İşletme İçi ve İşletme Dışı Riskler: İşletme içi riskler, işletmelerin daha çok kendi vermiş oldukları kararlardan dolayı ortaya çıkan risklerdir. İşletmeler, bu tür risklerin ortaya çıkabileceğini henüz bir faaliyette bulunmadan tahmin edebilir. Daha sonra riskin oluşacağı kararı verir ve bu kararlar doğrultusunda faaliyete geçerler. Dolayısıyla bu süreçte kararlarından dolayı meydana gelecek riskleri de almış olmaktadır. İşletmeler kararın verilmesinden faaliyetin sonlandırılmasına kadar olan bu süreç boyunca riskleri üstlenmektedirler, dolayısıyla tüm süreçte bu riskleri yönetebilmekte ve kontrollü bir şekilde sonuçlandırabilmektedirler.

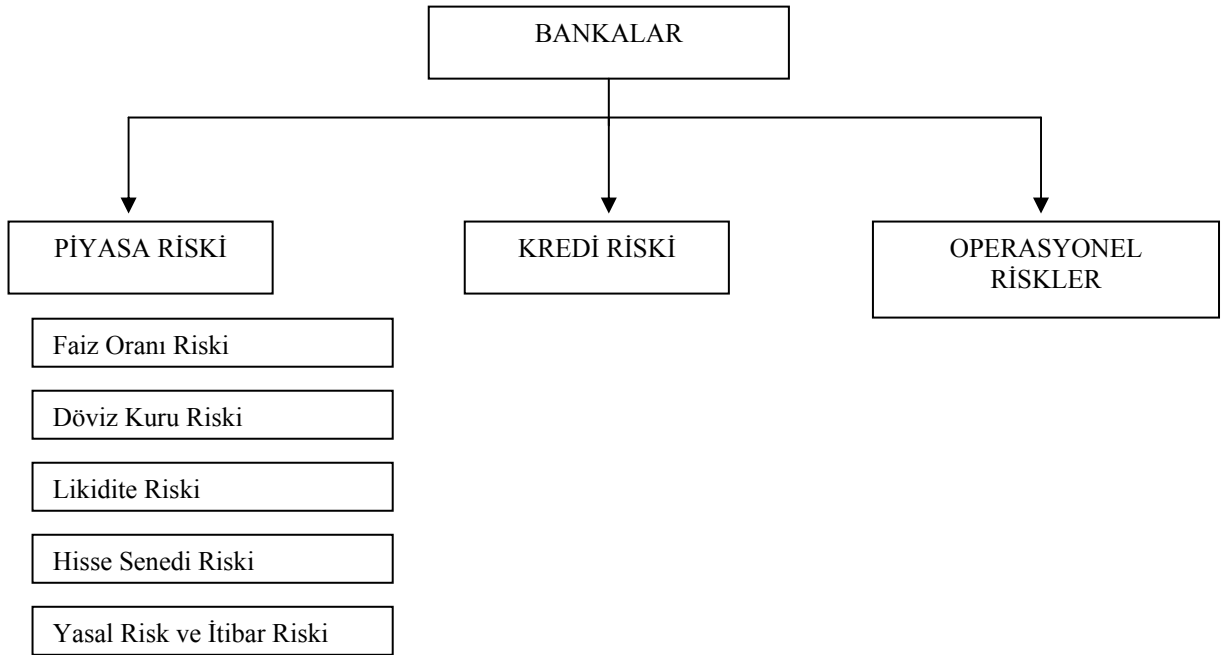
Bu tür riskler işletmenin kontrolü dışında gerçekleşmekte, dolayısıyla işletmenin herhangi bir önlem almasına imkân vermemektedir. İşletmeler ancak risk gerçekleştikten sonra etkisini minimize etme imkanı bulmaktadır. İşletme dışından kaynaklanan riskler işletmenin genel risk seviyesini etkileyecek olan unsurlar olarak tanımlanabilmektedir (Bolak, 2004).

1.2. Bankacılık Sektöründe Temel Risk Faktörleri

Bankacılık sektörü, geniş ölçüde risk alımı gerektiren bir sektördür. Bankalar ana çerçeve olarak makro(tüm sektörü etkileyecek düzeyde) ya da mikro (bankalar arasındaki rekabet) risklerle karşılaşmaktadırlar. Bankalar, bankacılık işlemlerinin etkin biçimde gerçekleştirilmesi, piyasa bilgisi sağlamak ve nakit akışı sağlayabilmek amacıyla bilançolarındaki finansal araçları kullanabilmekte ve riskleri bilançoları aracılığıyla minimize edebilmektedirler (Santomero, 1997).

Bankaların karşılaştığı riskler, yönetilip yönetilememelerine göre kontrol edilebilir riskler ve kontrol edilemeyen riskler olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Kontrol edilebilir riskler, risk azaltıcı teknikler kullanılarak veya riskin ortaya çıkmasına neden olacak işlemlere belirli sınırlar koyulması suretiyle bankaların zarara uğrama olasılıklarının azaltılabildiği riskler olarak ifade edilmektedir. Kontrol edilemeyen riskler ise, kontrol edilebilir risklerin zaman içinde göstermiş oldukları değişkenliklere bağlı olarak, herhangi bir risk ölçme ya da risk azaltma tekniği kullanarak veya sınırlar uygulayarak önceden tahmin edilemeyen dolayısıyla önlem alınması pek mümkün olmayan ve ortaya çıktığı anda gerçekleşen zarar riski olarak tanımlanmaktadır (BDDK, 2001).

Şekil 4’de bankacılık sektörünün karşılaşılabileceği riskler verilmektedir. Şekil incelendiğinde bankaların karşılaşılabileceği risklerin temelde piyasa riski, kredi riski ve operasyonel riskler olmak üzere üç gruba ayrıldıkları görülmektedir.



Şekil 4. Bankacılık Sektöründe Temel Riskler

Kaynak: Bessis (2002). Risk Management in Banking (2. Baskı). Wiltshire: John Wiley&Sons Ltd. s.12.

1.2.1. Piyasa Riski

Piyasa riski, bankaların bilanço pozisyonlarında, piyasadaki dalgalanmalardan etkilenecek, faiz, kur ve hisse senedi fiyatlarında meydana gelen değişimler nedeniyle, maruz kaldıkları riskler şeklinde ifade edilmektedir (Yarız, 2012).

Piyasa riski, J.P. Morgan'ın (1997) raporunda; "faiz oranlarının, döviz kurlarının, kredi spreadlerinin, hisse senedi ve mal fiyatlarının kendilerinin ve aralarındaki korelasyonlar ile kendi dalgalanırlıklarının değişmesi sebebiyle yatırım ve alım-satım işlemlerinin, taşınan pozisyonların zarar yaratma olasılığı" şeklinde ifade edilmiştir.

Piyasa riskleri, bağımlı ve bağımsız riskler olmak üzere iki kısımda incelenebilir. Bağımlı riskler, hisse senedi fiyatlarında, faiz oranlarında, döviz kurlarında ve bunlar gibi finansal araçlarda oluşan değişikliklerden kaynaklanan risklerdir. Bağımsız riskler ise, bunların dışında kalan diğer risk gruplarını içermektedir (Bolgün ve Akçay, 2009).

Piyasa riski genellikle, dört farklı piyasada faaliyette bulunan bankaların buldukları pozisyonlardaki dalgalanmalardan dolayı ortaya çıkan bir risktir. Bu piyasalar, faize duyarlı borçlanma araçları (sabit getirili), kur, mal fiyatları ve hisse senedi fiyatlarıdır. Bu dört piyasada meydana gelecek değişimler, bankaların piyasaya sürmüş oldukları finansal araçlarının fiyatlarını ve risklerini etkileyebilecektir. Piyasa riski unsurlarındaki gelişmeler genelde bankaların varlık ve yükümlülüklerini etkileyerek kar veya zarar oluşturmak suretiyle, bankaların aktiflerinde artışa veya azalışa neden olabilmektedir. Piyasa riski yönetiminde temel amaç, piyasa riski nedeniyle oluşabilecek zarar için bulundurulması gereken minimum sermaye miktarını hesaplayabilmektir(Babuşçu, 2005).

1.2.1.1 Faiz Oranı Riski

Faiz oranı riski; piyasa faiz oranlarındaki yükselmelerden dolayı sabit getirili varlıkların değerinin düşmesi şeklinde tanımlanabilmektedir. Ancak, faiz oranına duyarlı varlıklardan oluşan karma portföylerde çok değişik risk türleri, finansal araçların vadelerine, nominal değerlerine ve sıfırlanma günlerinin değişkenlik göstermesine göre ortaya çıkabilmektedir(Croughey, Galai, Mark, 2006).

BDDK (2012) faiz oranı riskini; “bankanın, faiz oranlarındaki hareketleri nedeniyle finansal araçlara ilişkin pozisyon durumuna bağlı olarak maruz kalabileceği zarar olasılığı şeklinde ifade etmiştir.”

Diğer bir ifadeyle, faiz oranları riski faiz oranlarındaki hareketler nedeniyle bankanın pozisyon durumuna bağlı olarak maruz kalabileceği zararı ifade etmektedir. Bankanın pasif hesaplarında genellikle uzun vadeli ve sabit faizli fonların bulunması nedeniyle faiz oranlarının düşmesi sonucunda banka maliyetleri piyasa faiz oranlarının üzerine çıkmaktadır. Faiz oranlarının artması sonucunda ise aktif hesaplarında yer alan sabit faiz oranlı varlıkların getirisi piyasa değerinden daha düşük bir seviyede kalacaktır(Teker, 2006).

Uluslararası Ödemeler Bankası(2004), faiz oranı riskine neden olan dört temel unsur olduğunu belirtmektedir. Buna göre;

Yeniden Fiyatlandırma Riski: Faiz oranı riskinin en öncelikli ve en çok tartışılan yönünü oluşturmaktadır. Buna göre, bankaların varlıklarında, yükümlülüklerinde ve bilanço dışı pozisyonlarında sabit oranlar söz konusu olduğunda, vadenin ve zamanın değişmesi durumunda, pozisyonların bu değişen durumlara göre yeniden fiyatlandırma zorunluluğunun olması olarak ifade edilebilmektedir.

Getiri Eğrisi Riski: Yeniden fiyatlandırmadaki uyumsuzluklardan dolayı bankalar, getiri eğrisinin şeklini ve eğimini değiştirmek zorunda kalmıştır. Getiri eğrisi riski, getiri eğrisinde beklenmeyen değişimler söz konusu olduğunda, bu değişimlerden dolayı bankaların gelirlerinde veya temel ekonomik değerlerinde zıt yönde etkiler meydana getirmesi şeklinde açıklanmaktadır.

Temel Risk: Temel oran riski olarak da ifade edilmektedir. Bu risk, farklı yeniden fiyatlandırma özelliklerine sahip olan farklı menkul kıymetlerin getirileri ile bunlara ödenen miktar arasındaki oranın dengelenmesinde ortaya çıkan eksik korelasyon ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Faiz oranları değiştiğinde, bu farklılıklar nedeniyle benzer vadelere ya da yeniden fiyatlandırma sıklıklarına sahip varlıklar ile yükümlülükler arasında nakit akımı ya da gelirin yayılmasında beklenmedik değişimlere neden olabilmektedir.

Opsiyon Riski: Faiz opsiyonu, sahibine herhangi bir tarihten itibaren belli süre içinde, belirli bir faiz üzerinden borçlanma ya da borç verme hakkı olarak ifade edilmektedir(BIS, 2004). Faiz opsiyonu, sabit faiz düzeninin yerini değişken faize bırakmasıyla daha belirgin bir şekilde ortaya çıkan faiz riskini yönetmek için geliştirilmiş türev bir üründür. Faiz opsiyonları ile ileriye yönelik faiz riski ortadan kaldırılarak, kar potansiyeli de korunabilmektedir. Bunun dışında faiz opsiyonları riskten korunma yanında spekülasyon amacıyla da kullanılabilir.

1.2.1.2. Döviz Kuru Riski

BDDK(2012), döviz kuru riskini, “bankaların, tüm döviz varlık ve yükümlülükleri nedeniyle döviz kurlarında meydana gelebilecek değişiklikler sonucu maruz kalabilecekleri zarar olasılığı” olarak tanımlamaktadır.

Ulusal paranın yabancı para karşısında değer kazanması durumunda, aktifinde döviz fazlası olan banka, aynı döviz için daha az ulusal para elde edeceği için zarar; pasifinde döviz fazlası olan banka ise aynı borcunu daha az ulusal para ödeyerek kapatacağı için kar elde edecektir. Bankalar, üç tür kur riski ile karşı karşıyadırlar. Bunlar;

Açık pozisyon(Uzun pozisyon); bankanın belirli bir para cinsinden yabancı paralı taahhütlerinin, varlıklarından fazla olması durumu olarak ifade edilebilmektedir.

Kapalı pozisyon(Kısa pozisyon); bankanın belirli bir para cinsinden yabancı para taahhütlerinin varlıklarından az olması durumudur. Bankanın yabancı para varlıkları ile taahhütlerinin birbirine eşit olması durumuna ise kare (square) pozisyon denilmektedir(Kaval, 2000).

Parite riski; banka bilançosunda birden fazla yabancı para türü bulunması durumunda ortaya çıkan risk olarak ifade edilmektedir(Kaval, 2000).

Temel risk; bir bankanın bilançosunun aktif ve pasifindeki yabancı para cinslerinin tutar olarak aynı olmasına rağmen vadelerinin farklı olması durumunda ortaya çıkan risk olarak açıklanmaktadır(Kaval, 2000).

1.2.1.3. Likidite Riski

Likidite riski kavramına geçmeden önce, likidite kavramının tanımlanması gerekmektedir. Babuşçu(2005) likiditeyi; “bir işletmenin vadesi gelen borcunu ödeyebilme yeteneği” olarak ifade etmiştir. Likidite riski ise, “bankanın likidite durumundaki olumsuzluklar sebebiyle yükümlülüklerini zamanında ve önemli kayıplara maruz kalarak yerine getirememesi nedeniyle banka gelirleri ve sermayesi üzerinde meydana gelebilecek kayıp riski” olarak tanımlanmaktadır(Deloitte ve Touche, 2001). Likidite riski, bankanın yükümlülüklerindeki azalmayı iyi düzenleyememesi ya da aktiflerindeki artışı karşılayacak şekilde yeterli kaynak bulduramaması sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Likidite sıkıntısı çeken bir banka, kısa sürede yükümlülüklerini arttırarak ya da aktiflerini uygun fiyatlarla nakde çevirerek ihtiyacı olan fonu sağlayamayabilir. Beklenmedik durumlarda likidite yetersizliği bankanın yükümlülüklerini yerine getirememesine neden olabilir(Teker, 2006).

Likidite riski kaynağına göre, banka içi fonlamaya dayalı likidite riski ve piyasaya ilişkin olan aktif likidite riski olmak üzere iki kategoride ele alınmaktadır(BIS, 2006):

Fonlamaya dayalı likidite riski; bankaların, borçlarını zamanında ödeyebilmeleri, nakit para bulabilmeleri ve karşı tarafın istemiş olduğu teminatları yerine getirebilme kabiliyeti ile ilgili olan bir risktir. Bankanın nakit giriş ve çıkışlarındaki uyumsuzluklar nedeniyle, o andaki veya gelecekte ki beklenen veya beklenmeyen taahhütlerini zamanında yerine getirememesi durumunda, bankanın faaliyetleri ile mali durumu üstünde olumsuz etki yapma olasılığı olarak açıklanabilmektedir.

Aktif likidite riski; genellikle likidite riski ifadesi kullanıldığında aktif likidite riskinden söz edilmektedir. Piyasaların sığ olmasından kaynaklanan aktif likidite riski, bankaların istedikleri fiyattan, zamanında veya yeterli miktarda işlem yapamamasından dolayı ortaya çıkan risktir. Eğer yapılacak olan işlemin ertelenmesi ya da iptal edilmesi mümkün olmaz ise, bankanın almış olduğu pozisyonundan oluşacak kayıp önemli miktarlara ulaşacaktır. Aktif likidite riski, bankaların piyasa riskini yönetmelerini veya piyasa riskinden korunma yeteneklerini etkisiz kılmaktadır.

Bankalar, likidite riskini etkin bir şekilde yöneterek, net likit aktiflerini mümkün olduğunca çok pozitif seviyelerde tutmayı amaçlamaktadır.

1.2.1.4. Hisse Senedi Riski

Bu risk hisse senedi fiyatlarının değişkenlik göstermesinden dolayı ortaya çıkmaktadır. Hisse senedi riski, finansal araçlar veya portföy değerleri hisse senedi endekslerindeki değişimlere ne kadar duyarlı ise o kadar yüksek olmaktadır (Croughy ve Diğ., 2006). Hisse senedi fiyat değişimlerinden kaynaklanan riski en aza indirmek için, hisse senedi alınacağı zaman, sırasıyla ekonomik durum, sektör ve hissesi alınacak işletmenin durumu göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır. Borsa endeks sözleşmeleri veya opsiyon işlemleri yapılarak bu risk türünden korunmak mümkündür(Kaval, 2000).

1.2.1.5. Yasal Risk ve İtibar Riski

Bu risk, yetersiz ya da yanlış yasal bilgi ve doküman nedeniyle alacakların değer kaybederek geri ödenmesi ya da yükümlülüklerin beklenenin üzerinde gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkan risktir. Ayrıca, büyük kayıplardan zarar gören şirketlere karşı hissedarların açtığı davalar da bir tür yasal risktir(Bolgün ve Akçay, 2009).

Yasal riskler, işletmenin risk yöneticileri ile üst düzey yöneticilerinin birlikte karar almasıyla oluşturulacak etkin politikalar aracılığıyla kontrol altında tutulabilir. İşletmelerin yasal risk ile karşı karşıya kalmamaları için mutlaka yapılacak anlaşmalara ilişkin şartları iyi bir şekilde analiz etmeleri gerekmektedir. Aynı zamanda herhangi bir işleme başlamadan önce, yapılan anlaşmaların yasal zemininin uygulanabilir olduğundan emin olunmalıdır. İlgili anlaşmalardaki yatırımlar çok büyük miktarlarda olacağı için büyük kayıplara neden olabilecek bu da beraberinde büyük dava maliyetlerini getirecektir(Kısacık, 2009).

İtibar riski ise, bankaların faaliyetlerindeki başarısızlıklar nedeniyle ve yasal düzenlemelere uygun faaliyet gösterilmemesi sebepleri ile bankaya duyulan güvenin azalması sonucunda ortaya çıkabilecek maddi ve manevi kayıplar olarak ifade edilebilmektedir(Bolgün ve Akçay, 2009).

1.2.2. Kredi Riski

Kredi riski, temel olarak bankanın kredi alacaklarını tam ve zamanında tahsil edememesi durumunda ortaya çıkan risktir. Kredi alan müşterinin ödeme sıkıntısı yaşaması durumunda borcun ödenememe riski ortaya çıkmaktadır.

Kredi riski, genellikle krediyi alan tarafın kredibilitesindeki potansiyel değişimlerden kaynaklanmaktadır. Kredi riskinin finansal başarısızlık riski ve kredi marjı riski olmak üzere iki alt bileşeni söz konusudur.

Finansal başarısızlık riski, karşı tarafın söz verdiği ödemeleri, kısmen veya tamamen, yerine getirememesinden kaynaklanan risktir. Yükümlülüklerin belirli bir kısmı normal olarak ödenmektedir. Yükümlülüklerin ödenen bu kısmına geri kazanım (recovery) değeri adı verilir. Kredi marjı riski ise, kredi marjının, potansiyel yayılmasından veya kredi kalitesinin düşmesinden kaynaklanmaktadır. Kredi marjı riski de kredi marjı sıçrama ve kredi marj oynaklığı olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır. Bunlardan ilki, çoğunlukla işletmeye özgü bilgilerin piyasaya yansımından kaynaklanan şirketin derece (rating) değişimlerine bağlı olarak oluşmaktadır. İkinci risk bileşeni ise, piyasanın farklı risk düzeylerine olan iştahı ile ilgilidir. Örneğin, yüksek derece notuna sahip tahvillerin marjı, finansal başarısızlık ihtimaline bağlı olmaksızın, genişleyebilmekte veya daralabilmektedir(Arvanitis, 2004).

Kredi riski sadece kredi ürünlerinden kaynaklanabileceği gibi finansal ürünlerden de kaynaklanabilmektedir. 5411 sayılı Bankacılık Kanunu'nun 48. maddesinde kredi riski taşıyan işlemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır(Bankacılık Kanunu, 2005):

- Bankalarca verilen nakdi krediler
- Verilen teminat mektupları, kontgarantiler, kefaletler, aval, ciro, kabul gibi gayrinakdi krediler ve bu niteliğe haiz taahhütler,
- Satın alınan tahvil ve benzeri sermaye piyasası araçları,
- Tevdiatta bulunmak suretiyle ya da herhangi bir şekil ve surette verilen ödünçler,
- Varlıkların vadeli satışından doğan alacaklar,
- Vadesi geçmiş nakdi krediler,
- Tahakkuk etmekle birlikte tahsil edilmemiş faizler,
- Gayrinakdi kredilerin nakde tahvil olan bedelleri,
- Ters repo işlemlerinden alacaklar,

- Vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri ile benzeri diğer sözleşmeler nedeniyle üstlenilen riskler,
- Ortaklık payları

Kredi riskinin yönetimi sürecinde öncelikle riskin tanımlanması aşaması ile başlamaktadır. Bu aşamada riskler ortaya çıkartılmakta ve spesifik olarak ifade edilmektedir. Sürecin ikinci aşamasında, belirlenen risklerin ölçülmesi gerekmektedir. Daha sonra sırasıyla belirlenen ve ölçülen risklerin sürekli olarak takip edilmesi, kontrol edilmesi ve raporlanması gerekmektedir. Son olarak ise karşı karşıya kalınacak olan risk için ne kadar sermaye ayrılması gerektiğinin saptanmalıdır.

Her banka kredi riskini ne şekilde yöneteceği ile ilgili bir strateji geliştirmeli ve kredi verme faaliyetlerine ilişkin politika ve prosedürler belirlemelidir. Bankalar kredi verirken risk-getiri ilişkisini göz önünde bulundurmalıdır. Kredinin verilip verilmeyeceği veya hangi vadede ve ne miktarda verileceği hususlarını belirlerken bankalar bekledikleri getirinin karşılığında alınacak riskleri de göz önünde bulundurmalıdır. Risklerin değerlendirilmesinde bankalar, karşılaşılabilecek hem iyi hem de kötü yönde ortaya çıkma ihtimali olan tüm senaryoları ve bunun kredi alan üzerindeki etkilerini de değerlendirmelidir. Bankalar olası risklere karşı tahmini karşılıklar ayırmalı, beklenmeyen kayıpları karşılamak için de yeterli düzeyde sermaye bulundurmalıdır(Takan ve Boyacıoğlu, 2011).

Kredi riski yönetiminin en önemli unsurlarından birisi bankanın üstlenebileceği risk miktarlarının üst sınırlarının belirlenmesidir. Bu risk sınırları, borçlu, sektör, coğrafi bölge bazında oluşturulmalıdır.

Uluslar arası kredi işlemlerinde, krediyi alan kişi ya da kuruluşun bulunduğu ülkenin ekonomik durumu ve yasal mevzuatı nedeniyle ortaya çıkan riske transfer riski denilmektedir. Eğer, kredi kullanılırken grup, sektör ve coğrafi dağılıma dikkat edilmemesinden dolayı, zarar ihtimali ortaya çıkarsa bu durumda ortaya çıkan risk, yoğunlaşma riski olarak ifade edilmektedir. Bankaların kredi riski problemi genellikle yoğunlaşmadan kaynaklanmaktadır(Altıntaş, 2006).

1.2.3. Operasyonel Riskler

Genel olarak kredi riski ve piyasa riski dışında kalan tüm riskler olarak tanımlanmaktadır. Bankaların faaliyetleri sonucu maruz kaldıkları bir risktir. BIS(2011)'de operasyonel risk; “Uygun olmayan ya da işlemeyen iş süreçleri, insanlar ve sistemler ya da dış etkenler nedeniyle ortaya çıkabilecek zarara uğrama riski” olarak ifade edilmiştir. Bir banka kurulduğu ilk günden itibaren operasyonel riske maruz kalabilmektedir.

Operasyonel riskin tanımına bakıldığında bir nedensel ilişki söz konusu olduğu ve operasyonel riskin insan, süreç, sistem ve dışsal faktörler olarak sayabileceğimiz dört farklı unsurdan kaynaklandığı görülmektedir. Tablo 1 bu dört faktörün kapsamına girebilecek risk kaynaklarını göstermektedir:

Tablo 1. Operasyonel Riske Neden Olan Faktörler

1. TEMEL FAKTÖR: İNSAN	2. TEMEL FAKTÖR: SİSTEM
<ul style="list-style-type: none">➤ Banka çalışanlarının hatası➤ Banka çalışanlarının yolsuzluğu➤ Banka çalışanlarının İş Kanunu'na aykırı davranışları➤ Bankada kilit personel eksikliği	<ul style="list-style-type: none">➤ Teknoloji ve yatırım riski,➤ Sistem geliştirme ve uygulama ile ilgili aksaklıklar➤ Sistemin kapasite sorunları➤ Sistemin başarısızlıkları➤ Sistemin güvenlik sorunları
3. TEMEL FAKTÖR: SÜREÇ	4. TEMEL FAKTÖR: DIŞSAL FAKTÖRLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Ödeme ve teslimat riski➤ Belgeleme ve sözleşme riski➤ Banka içi ve banka dışı raporlama➤ Proje riski ve değişim yönetimi➤ Satış ve hizmet riski➤ Banka sistem ve varlıklarının kontrolü➤ Görev tanım ve yetkilerinin belirlenmemesi	<ul style="list-style-type: none">➤ Yasal ve politik risk➤ Suç oluşturacak faaliyetler➤ Tedarikçi riskleri➤ Doğal afetler➤ Depolama riski

İNSAN SİSTEM SÜREÇ DIŞSAL

└──────────────────┬──────────────────┬──────────────────┬──────────────────┘

↓

OPERASYONEL RİSK

Kaynak: Dilek Leblebici Teker(2006). Bankalarda Operasyonel Risk Yönetimi(1. Baskı). İstanbul. Literatür Yayıncılık. s.7.(Yararlanılarak düzenlenmiştir.)

Tablo 1 incelendiğinde operasyonel riskin oluşumuna neden olan ilk etkenin, insan olduğu dolayısıyla, çalışanların eksikliklerinden ve hatalarından kaynaklanan sorunlardan dolayı ortaya çıktığı görülmektedir. İkinci etken olarak ise; uygulanan sistemden kaynaklanan sorunlar sayılabilmektedir. Sistemden kaynaklanan sorunlar içerisinde, teknoloji eksikliği, kapasite sorunları, sistemin başarısızlıkları ve sistemin güvenlik sorunları sayılabilmektedir. Operasyonel riske neden olan faktörlerden bir diğeri de, sistemin işleyiş sürecinde ortaya çıkan sorunlardır. Bunlara örnek olarak, ödeme ve teslimatlardan kaynaklanan risk, banka içi ve banka dışı raporlamalardan kaynaklanan aksaklıklar, satış ve hizmet riskinden kaynaklanan sorunlar ve banka sistem ve varlıklarının kontrolünden kaynaklanan sebeplerden dolayı operasyonel risk ortaya çıkabilmektedir. Dördüncü ve son etken olarak da işletme çevresinde yaşanan sorunlar dolayısıyla ortaya çıkabilecek aksaklıklar yer almaktadır. Bunların tümü operasyonel risklere neden olabilecek faktörler olarak sayılabilmektedir.

Operasyonel riski yönetmenin en zor tarafı, bankaların operasyonel risklere ilişkin veri setine sahip olmamalarıdır. Operasyonel kayıplara ilişkin bir veri seti söz konusu olmayınca, bu riskleri tanımlamak, ölçmek ve bunlar için gerekli sermayeyi ayırmak mümkün olmamaktadır. Etkin bir operasyonel risk yönetimi için bankaların operasyonel riske neden olan faaliyetlerini belirlemeleri, operasyonel risk noktalarını tespit etmeleri, kayıplarını doğru bir şekilde tahmin ederek gerekli sermaye miktarını ayırmaları gerekmektedir(Teker, 2006).

1.3. Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Basel Düzenlemeleri

Küreselleşen dünyada, uluslararası kurumların ve alınan kararların artan önemi sonucu, ülke ticaret düzenlemelerinin yanı sıra finans sektöründe de uluslararası ortak düzenlemelere ve denetime geçiş ayrı bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Bir ülkedeki olumsuz bir ekonomik gelişme diğer ülkeleri de kolaylıkla etkileyebilmektedir. Bu nedenle, finansal piyasalardaki uygulamaların bütün ülkelerde ortak standartlara bağlanması zorunlu bir uygulama haline gelmiştir. Finansal piyasaları disipline etmek ve global riskleri minimum hale getirerek etkin bir şekilde yönetebilmek için tüm finansal kurumları ve bu kurumlarla ilişkili olan işletmeleri kapsayacak bir takım düzenlemelerin yapılması gerekliliği ortaya

çıkılmıştır. Bu kapsamda Basel düzenlemeleri, BIS'e bağlı olarak çalışan, Uluslararası Ödemeler Bankası bünyesinde, banka denetimlerinde kullanılan tekniklerin geliştirilmesi ve sermaye yeterliliğinin hesaplanmasında asgari standartlar getirilmesi gibi konularda çalışmak üzere 1974 yılında kurulan Bankacılık Gözetim Komitesi tarafından geliştirilmiştir(Takan ve Boyacıoğlu, 2010).

Basel komitesi, üye ülkelerin denetleme teknikleri için, ortak ve standart yaklaşımlar saptayarak, belirli bir ortak oluşumu dünyaya yayabilmek amacı taşımaktadır. Komitenin önemli hedeflerinden birisi, uluslararası denetim sistemindeki boşlukları doldurmaktır. Basel komitesi bu boşlukları doldurabilmek için iki önemli ilke belirlemiştir. Birinci ilke, hiçbir bankacılık kuruluşunun denetlemeden kaçmaması gerektiği, ikincisi ise yapılan denetlemelerin yeterliliği ilkesidir(BIS, 2009).

Basel komitesi temel konu olarak bankalarda risk yönetimi ve denetimine odaklanmakta ve bankacılık sisteminde bu yönde kurallar oluşturmaya çalışmaktadır (Vurur ve Özen, 2010).

Basel komitesi tarafından ilk standartlar 1988 yılında Basel 1 standartları adıyla yayınlanmıştır. Bu standartta temel amaç, bankaların uymaları gereken çalışma standartlarını belirlemek ve krizlere karşı bankaların dayanıklılıklarının arttırılmasını amaçlamaktır. Bu amaçla, banka sermayelerinin, riskli aktiflere oranının %8'den az olamayacağını öngören sermaye yeterlilik oranı uygulamaya sokulmuştur.

BASEL-I'in uygulanmasında iki temel amaç belirlenmiştir. İlki, bankaların çoğu ülkede çok düşük düzeylerde belirlenen oranlara düşen sermaye yeterlilik oranlarının daha uygun seviyelere çıkarılmak istenmesidir.

İkincisi, finansal istikrarı geliştirmektir. Ana amacı bankaların sermayelerini güçlendirmek olan bu uzlaş, çeşitli varlık türlerine uygulanan temel risk ağırlıklarını esas alarak kredi riski için basit, genel bir yaklaşım sunmuştur(Sakarya, 2011). BASEL-I Uzlaşısı'nın sermaye yeterlilik rasyosu ile ilgili olarak öngördüğü temel formül şu şekildedir(Bolgün ve Akçay, 2009):

$$\text{Sermaye Yeterlilik Oranı} = \frac{\text{Özkaynaklar(Sermaye Tabanı)}}{\text{Risk Ağırlıklı Aktifler}} \geq \%8$$

Formülde de görüldüğü gibi sermaye yeterlilik oranı, özkaynakların kredi riskine maruz kalmış olan risk ağırlıklı aktiflere oranlanması yoluyla hesaplanmaktadır ve bu oranın en az % 8 civarlarında olması istenmiştir.

Basel-I Uzlaşısı'nın 1988'de yayınlanan ilk biçimi, yukarıda da görüldüğü gibi sermaye yeterliliğinin hesaplanmasında yalnızca kredi riskini dikkate almaktadır. Ancak küreselleşen piyasalarda artık çok önemli bir unsur haline gelmiş olan piyasa riskinin göz ardı edilmiş olması, sermaye yeterliliğinin doğru olarak belirlenmesi konusunda Uzlaşısı'nın çok yoğun eleştiriler almasına neden olmuştur.

Basel I'in yayımlanmasının ardından, bankaların finansal yapılarında piyasa risklerinin de oldukça önemli bir rol üstlendiğinin daha iyi anlaşılması ve düzenlemedeki eksiklikler de dikkate alınarak, Bankacılık Denetim ve Gözetim komitesi tarafından piyasa risklerinin sermaye yeterliliğine dâhil edilmesini içeren bir doküman 3 yıllık bir çalışma sonucunda 1996 yılında yayımlanmıştır(BDDK, 2005).

1996 yılında getirilen önemli değişikliklerden biri de sermayenin tanımına yöneliktir. Komite, sadece piyasa riskinden kaynaklanan sermaye gereksiniminin hesaplanmasında kullanılmak üzere, sermaye benzeri kredilerin de belirli oranlarda üçüncü kuşak sermaye başlığı altında sermaye tabanına eklenmesini öngörmüştür. Bu düzenlemeler sonrasında sermaye yeterlilik oranı formülü, piyasa riskini de kapsayacak şekilde aşağıdaki gibi oluşturulmuştur: (Ayan, 2007)

$$\text{Sermaye Yeterlilik Oranı} = \frac{\text{Özkaynaklar(Sermaye Tabanı)}}{\text{Kredi Riski} + \text{Piyasa Riski}} \geq \%8$$

Burada belirtilmesi gereken bir husus da özkaynak kaleminin ne şekilde hesaplandığıdır. Formülün payında yer alan özkaynak kaleminin ayrıntısı aşağıdaki gibidir(Teker, 2006):

$$\text{Özkaynak} = \text{Ana Sermaye} + \text{Katkı Sermaye} + \text{Üçüncü Kuşak Sermaye} - \text{Sermayeden İndirilen Değerler}$$

Ana sermaye, temel olarak ödenmiş sermaye ve yedek akçeleri; katkı sermaye, karşılıklar, yeniden değerlendirme fonları, menkul kıymetler değer artış fonu ve sermaye

benzeri kredileri; üçüncü kuşak sermaye ise sermaye benzeri kredilerin katkı sermayeye dahil edilemeyen kısmını kapsamaktadır. Sermayeden indirilecek değerler ise çeşitli giderler ile diğer bankalara verilen sermaye benzeri kredileri temsil etmektedir

Basel komitesi, Basel I düzenlemelerine getirilen yoğun eleştiriler doğrultusunda, 1999 yılında ilk taslak metni yayınlanan Basel II Yeni Sermaye Uzlaşısını, Haziran 2004 yılına kadar değişik zamanlarda taslaklar halinde kamuoyunun tartışmasına açmış ve Haziran 2004 yılında da son hali olarak, “Sermaye Ölçümü ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Uyumlaştırması” adıyla ya da piyasada yaygın olarak kullanılan Basel II Sermaye Uzlaşısı adı altında kesinleştirmiş ve metin olarak yayınlamıştır. Kasım 2005’de ise piyasa riskine ilişkin yeni hükümler konulmak suretiyle revize edilmiştir(Vurur ve Özen, 2010).

Basel II düzenlemesi, bankalarda etkin risk yönetimini ve piyasa disiplini geliştirmek, sermaye yeterliliği ölçümlerinin etkinliğini artırmak ve bu sayede sağlam ve etkin bir bankacılık sistemi oluşturmak ve finansal istikrara katkıda bulunmak için sunulmuş önemli bir düzenlemedir.

Genel olarak bakıldığında Basel II’nin amacı, bankacılık sektörünün sağlam ve güvenilir bir yapıya kavuşturulması ve bu yapının sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bankaların karşı karşıya olduğu risklerin en az düzeye indirilebilmesi ve risklerini yönetebilen bir yapıya kavuşturulmasıdır(Takan ve Boyacıoğlu, 2011)

Tablo 2. Basel II’nin Getirdiği Yenilikler

BASEL I	BASEL II
Tek bir risk ölçüsüne odaklanmaktadır	Bankaların kendilerine uygun içsel risk yöntemlerini geliştirmeleri, gözetleyicilerin bu yöntemlerin etkinliğini değerlendirmeleri ve bu sayede piyasa disiplininin sağlanması üzerinde durulmaktadır.
Tek bir metodun tüm bankalara uygun olduğu kabul edilmektedir.	Metodolojiye esneklik getirerek ve çeşitli yaklaşımlar sunarak daha iyi risk yönetimi için bankaların inisiyatif kullanabilmelerine olanak tanımaktadır.
Geniş çerçeveye belirlenmiş bir yapıya sahiptir.	Riske daha duyarlı olarak belirlenmiş bir yapıya sahiptir.

Kaynak: BIS. (2001). The New Basel Capital Accord: An Explanatory Note. Bank for International Settlements. s. 1. <http://www.bis.org/publ/bcbsca01.pdf>.

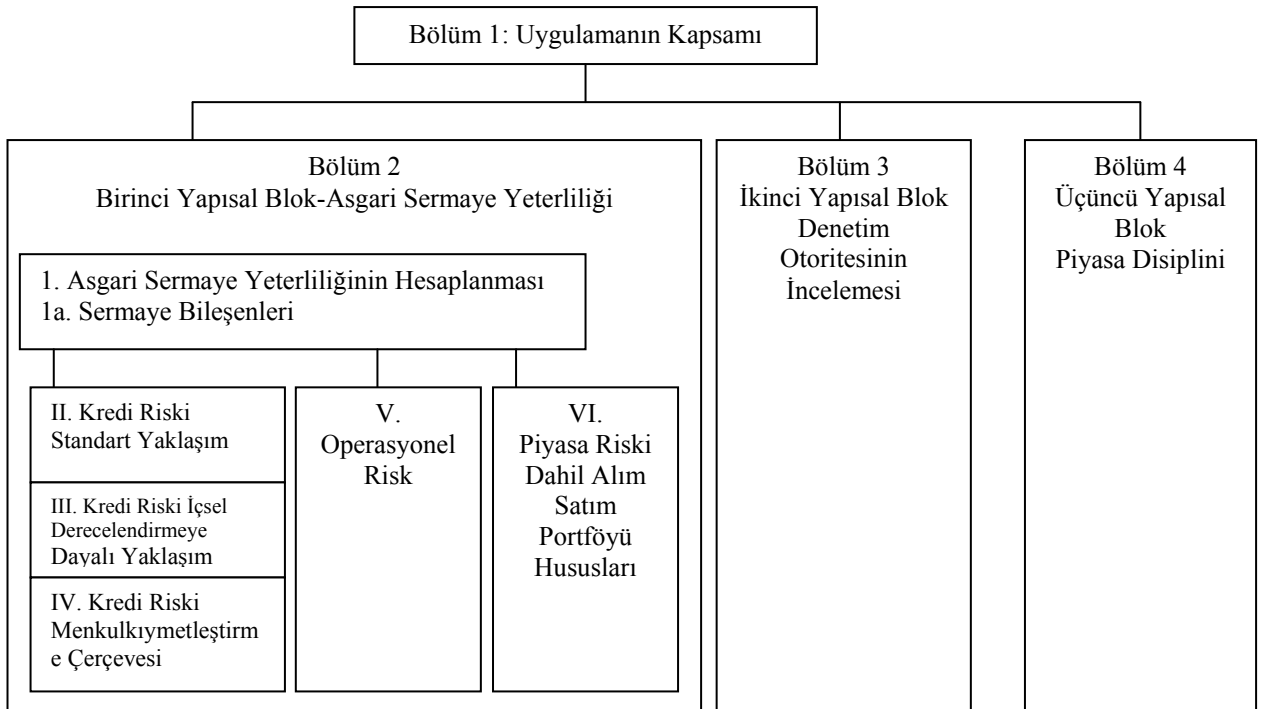
Tablo 2’de Basel I ile Basel II arasındaki farklar kısaca belirtilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, Basel I, tek bir risk faktörü üzerine eğilirken, Basel II bu konuda daha fazla esneklikler getirmiş ve bankaların kendilerine uygun içsel risk yöntemlerini geliştirebilmeleri ve bu yöntemlerin etkinliğini değerlendirmeleri hususunda piyasa disiplininin sağlanması gerektiğini vurgulamıştır. Basel I’de tek bir metot tavsiye edilmekte ve bu metodun tüm bankalara uygun olduğu kabul edilmekte iken, Basel II’de bu konuda esneklikler getirilmiş ve bankaların kendi insiyatiflerini alabilecekleri belirtilmiştir. Son olarak, Basel II, Basel I’e göre riske daha duyarlı hale getirilmiştir Genel olarak bakıldığında Basel II’nin Basel I’e göre daha uygulanabilir olduğu ve bankaları uygulamalar konusunda daha esnek davranabilmelerini sağladığı görülmektedir.

Basel II uzlaşısı ayrıntıları aşağıda verilen 3 adet yapısal bloktan oluşmaktadır.

Birinci Yapısal Blok: Asgari sermaye yeterliliği,

İkinci Yapısal Blok: Denetimsel inceleme süreci, (Denetim otoritesinin gözden geçirmesi)

Üçüncü Yapısal Blok: Piyasa disiplini



Şekil 5. BASEL-II Uygulama Kapsamı

Kaynak: Basel Committee on Banking Supervision.(2006). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework Comprehensive Version. Bank for International Settlements. s 6. <http://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf>

Şekil 5’de Basel II’nin uygulama kapsamı özetlenmiştir. Buna göre, Basel II’de Asgari sermaye yeterliliği, denetim otoritesinin incelemesi ve piyasa disiplini olmak üzere üç ana bölüm bulunmaktadır. Asgari sermaye yeterliliği bölümü de kendi içerisinde üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar, kredi riski, operasyonel risk ve piyasa riski dahil alım satım riskidir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında Basel II uygulama kapsamı ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

1.3.1. Birinci Yapısal Blok: Asgari Sermaye Yeterliliği

Bankalar üstlendikleri kredi, piyasa ve operasyonel risklere karşı asgari sermaye ayırmak zorundadırlar. Basel II’nin bu aşamasında, kredi, piyasa ve operasyonel riskler için bankaların, toplam minimum sermaye yeterliliklerinin hesaplanması üzerinde durulmaktadır. Sermaye yeterlilik oranı, yasal sermaye oranı ve risk ağırlıklı varlıklar üzerinden hesaplanmaktadır. Toplam sermaye yeterlilik oranının en az % 8 olması gerekmektedir(BIS, 2005).

$$\text{Sermaye Yeterlilik Oranı} = \frac{\text{ToplamSermaye}}{\text{KrediRiski} + \text{PiyasaRiski} + \text{OperasyonelRisk}} \geq \%8 \quad (1)$$

Dolayısıyla gerekli asgari sermaye gereksinimine ulaşabilmek için öncelikle kredi riski, piyasa riski ve operasyonel riskin hesaplanması gerekmektedir. Basel II Sermaye Uzlaşısı’nda bankaların maruz kaldığı kredi riski, piyasa riski ve operasyonel riskin hesaplanmasına ilişkin olarak farklı gelişmişlik düzeyine sahip alternatif yöntemler söz konusudur.

Aşağıdaki tablo 3 incelendiğinde, basit gelişmişlik düzeyinde, kredi riski için basitleştirilmiş standart yaklaşım uygulanabilmekte, piyasa riskinde herhangi yöntem uygulamaya gerek olmaz iken operasyonel riski hesaplayabilmek için, temel gösterge yaklaşımı kullanılabilir. Orta seviyede gelişmişlik düzeyinde, kredi riskini hesaplanabilmesi için, temel içsel derecelendirme yaklaşımı uygulanabilirken, piyasa riski için standart yaklaşım, operasyonel risk için ise hem standart yaklaşım hem de alternatif standart yaklaşımın uygulanabileceği görülmektedir. Gelişmişlik düzeyi yüksek seviye de ise, kredi riski için gelişmiş içsel derecelendirme yaklaşımı, piyasa

riski için içsel model yaklaşımı ve son olarak operasyonel risk için ise ileri ölçüm yaklaşımları uygulanabilmektedir. Bu yaklaşımların ve kullanılacak hesaplama yöntemlerin ayrıntıları aşağıda açıklanmaktadır.

Tablo 3. Basel II Çerçevesinde Alternatif Risk Ölçüm Yöntemleri

Gelişmişlik Düzeyi	Kredi Riski	Piyasa Riski	Operasyonel Risk
Basit	Basitleştirilmiş Standart Yaklaşım		Temel Gösterge Yaklaşımı
Orta	Temel İçsel Derecelendirmeye Dayalı Yaklaşım	Standart Yaklaşım	Standart Yaklaşım Alternatif Standart Yaklaşım
Gelişmiş	Gelişmiş İçsel Derecelendirmeye dayalı Yaklaşım	İçsel Model Yaklaşımı	İleri Ölçüm Yaklaşımı

Kaynak: Candan, H. ve Özün, A. (2006). Bankalarda Risk Yönetimi ve Basel II. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. s. 11.

1.3.1.1. Kredi Riski

Kredi riski bankanın kullandığı kredilerin geri ödenmemesi durumunda ortaya çıkacak kaybı ifade etmektedir. Banka borçlusunun yükümlülüklerini tamamen veya kısmen vadesinde yerine getirememesi ihtimalidir(Takan ve Boyacıoğlu, 2011). Kredi risk yönetiminin en önemli unsurlarından birisi bankanın üstlenebileceği risk sınırlarının belirlenmesidir. Risk sınırları, borçlu, sektör, coğrafi bölge ve özel ürünler bazında oluşturulmalıdır. Bankaların en başta gelen kredi riski problemi yoğunlaşmadan kaynaklanmaktadır. Bankalar, risk limitlerinin oluşturulmasında, faiz oranlarını, likidite durumunu ve diğer piyasa hareketlerini dikkate alan stres testlerinden yararlanmalıdır(Candan ve Özün, 2006).

Kredi riskinin sayısal olarak ifade edilebilmesi için değişik yöntemler kullanılabilir. Basel II kredi riskinin ölçümü için standart yaklaşım ve içsel derecelendirmeye dayalı yaklaşım olmak üzere iki ayrı yöntem önermiştir.

1.3.1.1.1. Standart Yaklaşım

Bu yaklaşımda, kredi risk ağırlıklarının, dışsal derecelendirme notuna sahip ülkelerin hazine ve merkez bankaları ile finans kuruluşları ve diğer kurumsal kredi müşterileri için derecelendirme notlarına göre, derecelendirme notu bulunmayan müşterilerden olan alacaklar ile bazı aktif kalemler için ise risk ağırlıklarının Basel I'e benzer şekilde standart olarak belirlendiği yöntem standart yaklaşım yöntemi şeklinde ifade edilmektedir (Altıntaş, 2006).

1.3.1.1.2. İçsel Derecelendirmeye Dayalı Yaklaşımlar(İDD)

Belirli asgari koşullara uymak ve kamuyu bilgilendirme yükümlülüklerini yerine getirmek suretiyle İDD yaklaşımını kullanmak için denetim otoritesinin onayını alan bankalar, belirli bir krediye ilişkin sermaye gereksinimini, risk bileşenleri için yapmış oldukları içsel tahminlere dayanarak belirleyebilecektir. Risk bileşenleri; temerrüde düşme olasılığı (TO), temerrüt halinde kayıp yüzdesi (THK), temerrüde düşme durumunda risk tutarı (TT) ve efektif vadeyi (V) içermektedir. Bazı durumlarda, bankaların bir veya birden fazla risk bileşeni için içsel tahminleri yerine denetim otoritesinin öngördüğü değerleri kullanmaları gerekli olabilmektedir(BIS, 2004).

Temerrüt olasılığı, karşı tarafın bir yıl içerisinde temerrüde düşme olasılığını; temerrüt halinde kayıp, temerrüt halinde risk bakiyesinin kayba dönüşme olasılığını; temerrüt tutarı, temerrüt halinde beklenen brüt risk bakiyesini; efektif vade ise kredi geri ödemelerinin büyüklükleriyle ağırlıklandırılmış ortalama vadesini ifade etmektedir(Takan ve Boyacıoğlu, 2011).

İçsel derecelendirme yaklaşımı, beklenmeyen kayıp (BmK) ve beklenen kayıp (BK) parametrelerinin ölçülmesine dayanmaktadır.

İçsel derecelendirme yaklaşımları bankalara, kendi derecelendirme modellerini kullanma imkânı tanıdığından ve bu sayede temerrüt olasılıklarını belirlemeleri mümkün olduğundan, önemli bir manevra alanı sağlamakta ve yaklaşımın uygulanmasında özerklik vermektedir. (Yayla ve Kaya, 2005).

1.3.1.2. Piyasa Riski

Piyasa riski; faiz oranlarındaki, döviz kurlarındaki, mal fiyatlarındaki değişmelere bağlı olarak, bankaların işlem portföylerinde ortaya çıkması beklenen kayıplar olarak tanımlanabilecektir. Piyasa risk faktörlerinde görülen değişkenliklerden ötürü, portföylerde büyük kayıplar olma ihtimali söz konusudur. BDDK(2007) ise piyasa riskini, “piyasa fiyatlarındaki hareketlerden dolayı bilanço içi veya dışı pozisyonlarda ortaya çıkabilecek kayıp riski” olarak tanımlanmaktadır.

Basel Komitesi piyasa riskinin ölçümü için, iki yöntem önermiştir; bunlardan ilki, standart yaklaşım diğeri ise içsel model kullanılması yaklaşımıdır.

1.3.1.2.1. Standart Ölçüm Yöntemi

Standart metoda göre her bir risk kategorisi için gerekli sermaye gereksinimi ayrı ayrı hesaplanmakta ve daha sonra bu tutarlar toplanarak toplam sermaye gereksinimine ulaşılmaktadır. Standart ölçüm yaklaşımı kapsamında piyasa riskinin unsurları, faiz oranı riski, hisse senedi pozisyon riski, kur riski ve emtia riski olarak sıralanmaktadır.

Faiz oranı ve hisse senedi pozisyon risklerinin spesifik risk ve genel piyasa riski olmak üzere iki bileşeni vardır. Spesifik risk karşılığında sermaye yükümlülüğü konulmasının amacı, bankaları esas itibarıyla genel piyasa hareketlerinden ziyade, herhangi bir menkul kıymetin o menkul kıymeti çıkarmanın niteliğine ilişkin olarak ortaya çıkabilecek risklere karşı korumaktır.

1.3.1.2.2. İçsel Model Yaklaşımı (Riske Maruz Değer)

İçsel Model Yaklaşımı piyasa riskine maruz pozisyonların bir bütün olarak izlenmesi ve farklı faaliyet kollarından kaynaklanan risklerin karşılaştırılabilmesine olanak sağlayan ortak bir ölçü birimi olması yönüyle önemli bir araçtır. Bankanın RMD modeli, bankanın alım satım faaliyetinden kaynaklanan tüm risklerini teşhis etme ve ölçmeye yeterli, bankanın genel içsel sermaye değerlendirme sürecine entegre edilmiş ve aynı zamanda sürekli olarak sıkı onay kurallarına tabi olmalıdır. Bir RMD modelinin tahminleri alım satım hesaplarındaki risk profili değişimlerine hassas olmalıdır (BDDK, 2006).

Bankalar RMD modellerini stres testleri (faktör şokları ya da tarihi veya varsayımsal bütünleşik senaryolar) ve diğer uygun risk yönetim teknikleri ile takviye etmeleri gerekmektedir. Bankaların içsel sermaye değerlendirmesinde, bankanın yalnızca asgari sermaye gereksinimlerini karşılayacak kadar değil, aynı zamanda şiddetli ve inandırıcı piyasa şoklarına da dayanacak yeterli sermayeye sahip olduğu açıkça gösterilmelidir.

Bankalar, sermaye yükümlülüklerini hesaplamak amacıyla kullandıkları risk ölçüm modellerinde riske maruz değeri mutlaka günlük olarak hesaplamalı ve % 99 güven aralığında en az 1 yıllık süreci baz alarak hesaplama yapmalıdırlar. Eğer model fiilen bu süreyi kapsayamıyorsa eşit ağırlıklı ortalama veya üssel olarak ağırlıklandırılmış ortalama metoduyla hesaplanan değerler karşılaştırılarak hangisi daha yüksek riske maruz değeri veriyorsa o değer kullanılmalıdır.

RMD'nin hesabında kullanılacak veri setleri ve zaman serileri BDDK tarafından tespit edildiği veya bunlarla ilgili kaynak gösterildiği takdirde bankalar bu veri setlerini ve zaman serilerini kullanmak zorundadırlar. Bankalar, RMD'nin hesabında, maruz kaldıkları tüm piyasa risklerini kapsamı koşuluyla “Varyans-Kovaryans”, “Tarihi Simülasyon” veya “Monte Carlo Simülasyonu” yöntemlerinden uygun görecekları herhangi bir risk ölçüm yöntemini kullanabilirler.

1.3.1.3. Operasyonel Risk

Operasyonel risk, finansal piyasalar için uzun yıllardır önemli bir risk alanı olmasına rağmen; bu alanda karşılaşılan kayıplar sıklıkla tespit edilemediği ve gözlenemediği için, önemi tam olarak anlaşılamamıştır. 1990'lara kadar çok önem verilmeyen bu risk türü, büyük çaplı operasyonel kayıplara yol açan olumsuz deneyimlerden sonra ilgi çekmeye başlamıştır. Söz konusu olumsuz deneyimler, piyasa katılımcılarının risk yönetimi konusundaki algılamalarını ve önceliklerini etkilemiştir (Hoffman, 2002).

Operasyonel risk, BDDK (2006)'da “yetersiz veya başarısız dahili süreçler, insanlar ve sistemlerden veya harici olaylardan kaynaklanan kayıp riski” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, hukuki riski içermekte, fakat stratejik riski ile isim ve ün riskini içermemektedir.

Bu tanımdan yola çıkıldığında operasyonel risklerin, çalışmanın başında vermiş olduğumuz, personel riski, teknolojik riskler, organizasyon riski, yasal riskler ve dış risklerden oluştuğu görülmektedir. Risklere olan hassasiyet seviyesinin artması ve sistemin daha da karmaşık bir hale gelmesi ile birlikte, operasyonel risk için yasal sermaye yükümlülüklerinin hesaplanması daha da çok önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda Basel komitesi, yasal sermaye yükümlülüklerini hesaplamak amaçlı olarak, temel gösterge yaklaşımı, standart yaklaşım ve ileri ölçme yaklaşımı olmak üzere üç adet yaklaşım önermektedir. Bu yaklaşımlardan ilk yaklaşımdan son yaklaşıma doğru riske duyarlılık artmakta fakat ayrılması gereken sermaye tutarı azalmaktadır. Bankalar, bu yaklaşımlardan hangisini kullanacakları konusunda asgari koşulları sağladıkları taktirde serbest bırakılmışlardır. Bu aşamada komitenin bankalardan asıl beklentisi, operasyonel riskin ölçümü konusunda uzmanlaşarak daha etkin modeller geliştirmeleri ve onları kullanmalarındır (Değirmenci, 2003).

1.3.1.3.1. Temel Gösterge Yaklaşımı

En basit yaklaşım türü olan Temel Gösterge Yaklaşımı, bankanın bütün faaliyetleri için tek bir gösterge kullanarak, operasyonel riski karşılamak üzere gerekli sermaye tahsisini tespit etmektedir. Temel Gösterge Yaklaşımı, bankalar arasında evrensel boyutta yaygın olarak kullanılan ve uygulaması oldukça kolay olan bir yaklaşım olarak görülmektedir (BIS, 2011).

Söz konusu sabit gösterge, tüm ülkeler için karşılaştırma olanağı sağlaması nedeniyle, Basel Komitesi tarafından brüt gelir (BG) olarak belirlenmiştir. Buna göre bankalar brüt gelirlerinin %15'ini operasyonel risklerini karşılamak için sermaye olarak tutmak zorundadırlar.

Brüt gelir, net faiz geliri ile net faiz dışı gelirin toplamı olarak tanımlanmıştır (BDDK, 2006).

Net faiz geliri ile net faiz dışı gelirin toplamından, tüm karşılıklar, yatırım amaçlı tutulan menkul kıymet satış karları ve zararları, taşeronlara yapılan ödemeleri içeren işletme giderleri, sigortacılık faaliyetlerinden gelirler gibi faaliyet dışı kalemler çıkartılarak brüt gelir hesaplanacaktır (Babuşçu, 2005). Buna göre elde edilecek formül şu şekilde olacaktır;

$$\text{Sermaye Yeterliliği} = \alpha * \text{Brüt Gelir} \quad (2)$$

Temel gösterge yaklaşımının arkasındaki mantık, gelir elde etmek için faaliyette bulunmak gerektiği; dolayısıyla gelir ve operasyonel riskler içeren faaliyetler arasında pozitif bir korelasyon olacağı düşüncesine dayanmaktadır. Bankaların operasyonel riskliliğinin doğrudan brüt gelire bağlanması, risk duyarlılığının son derece düşük olması bakımından eleştiri görmektedir (Candan ve Özün, 2006).

1.3.1.3.2. Standart Yaklaşım

Bankanın her faaliyetine özel bir göstergenin temel alındığı ve bu göstergeye bağlı olarak her faaliyet için ayrı sermaye ayrıldığı yaklaşıma standart yaklaşım denilmektedir. Basit gösterge yaklaşımı'na çok benzemekle birlikte değişik faaliyetlerdeki farklılıkları dikkate aldığı için daha doğru ve daha hassas sonuçlar vermektedir.

Her faaliyet kolunda, brüt gelir, iş operasyonları ve faaliyetlerin ölçeğini, dolayısıyla faaliyet kollarının her birinde operasyonel risklerin gerçekleşme ölçeğini göstermektedir. Her faaliyet kolu için sermaye bulundurma yükümlülüğü, brüt gelirin o faaliyet koluna ayrılan beta faktörü ile çarpılması yoluyla hesaplanmaktadır. Banka faaliyetlerinin, farklı risk ağırlıklarına tabi tutulması nedeniyle, temel gösterge yaklaşımına göre riske daha duyarlı bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Takan ve Boyacıoğlu, 2011).

1.3.1.3.3. Dahili Ölçüm Yaklaşımı

Dahili ölçüm yaklaşımında (DÖY), yasal sermaye yükümlülüğü, DÖY için aşağıda belirtilen nicel ve nitel kriterler kullanılarak, bankanın kendi içsel operasyonel risk ölçüm sistemiyle tespit edilen risk ölçütüne eşit olacaktır. DÖY'nin kullanılması denetim otoritesinin onayına tâbidir.

Gereken sermayenin hesaplanmasında bankaların kendi zarar rakamlarının kullanılmasını esas almakta olan dahili ölçüm yaklaşımı ile birlikte bankalara gerekli sermayenin hesaplanmasında kendi içsel zarar verilerini kullanabilme imkânı sunulmaktadır. Bu şekilde bankalar içsel zarar verilerini bir araya getirmeye teşvik edilmektedir (Boyacıoğlu, 2002). Bu hesaplamanın yapılabilmesi için geçmiş

verilerin detaylı bir şekilde toplanıyor olması gerekmektedir. Henüz çoğu banka bu seviyede değildir.

1.3.2. İkinci Yapısal Blok: Denetim Otoritesinin İncelenmesi

BASEL II metninde bu yapısal blok şu şekilde açıklanmıştır: “Denetim otoritelerinden, riskleri ile orantılı olarak bankaların kendi sermaye ihtiyaçlarını ne kadar iyi belirlediklerini değerlendirmeleri ve gerektiğinde müdahalede bulunmaları beklenmektedir. Bu etkileşimin, bankalar ile denetim otoriteleri arasındaki diyalogun gelişmesini sağlamak suretiyle yetersizliklerin ve eksikliklerin belirlenmesi halinde risklerin azaltılması veya sermayenin tekrar yeterli seviyeye gelmesinin sağlanması amacıyla dönük acil ve kararlı eylemlerin gerçekleştirilmesini sağlaması amaçlanmaktadır. Bundan dolayı denetim otoriteleri risk profillerine veya faaliyet tecrübelerine dayalı olarak bu tür tedbirlerin alınmasını gerektirecek bankalara daha fazla odaklanmayı isteyebilmektedirler (BIS, 2001).

Niteliksel değerlendirmenin yer aldığı, BASEL-II Uzlaşısı'nın bu bölümünde bankaya ve denetçilere özel görevler yüklenmekte ve bu sayede bankanın iç kontrol ve diğer kurumsal yönetim ilkelerinin güçlendirilmesi hedeflenmektedir. “Denetim Otoritesinin Gözden Geçirilmesi” başlığı altında uzlaşıda yer alan bu yapısal blok, ilk yapısal bloktan daha kişisel bir bakış açısını yansıtmaktadır. Bu blokta, denetim otoritelerine birinci yapısal blok ile edindiği amaçlarına ulaşmada ve Basel Uzlaşısı Uygulama Grubu'na üye ülkeler arasındaki yaklaşımların uyumlaştırılması çalışmalarında daha geniş bir yetki alanı sunulmaktadır (Keten, 2009).

Gözden geçirme ve denetim sürecinin istenilen şekilde yürütülmesi amacıyla yönelik olarak Basel Komitesi tarafından dört temel prensip belirlenmiştir:

Prensip 1: Bankaların, risk profillerini ve Sermaye yeterliliklerini değerlendirmeleri: Bankaların, risk durumları ile doğrudan ilişkili sermaye yeterliliği değerlendirme sürecine ve ve sermaye seviyelerinin korunmasına yönelik stratejilere sahip olması gerekmektedir. Banka yöneticilerinin mutlaka bir gözden geçirme süreci olmalıdır. Sermaye yeterliliğinin değerlendirilmesinde izlenen politika ve prosedürlerin

bankanın tüm önemli risklerini tanımlaması, ölçmesi, izlemesi ve kontrol altında bulundurması sağlanmalıdır (BDDK, 2004).

Sonuç olarak bu prensip, bankaların; sermaye düzeylerini koruyabilmek için bir stratejiye, risk profillerine ilişkin toplam sermaye yeterliliklerini değerlendirmek için de bir sürece sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir.

Prensip 2: Denetim otoritelerinin bankaları değerlendirmesi: Denetim otoriteleri, bankanın sermaye yeterliliğini düzenli olarak incelemelidir. Bununla birlikte, incelemelerde bankaların risk yönetimleri ve kontrolleri üzerinde durulmalıdır. Denetim otoriteleri, ayrıca, bankanın içsel sermaye yeterliliği değerlendirme sürecinin sağlamlık ve güvenilirlik seviyesini de ele almalıdır (BDDK, 2004). Sermaye yeterliliğinin değerlendirilmesinde hedeflenen sermaye seviyelerinin mevcut faaliyet ortamına uygunluğu ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmelidir.

Denetim otoritesinin dikkatle ele almasının beklendiği asgari standartlar ve yeterlilik kriterleri Basel Komitesi tarafından mevcut bankacılık uygulamaları göz önünde bulundurularak belirlenmiştir (Candan ve Özün, 2006)

Prensip 3: Bankaların asgari yasal sermayenin üzerinde sermaye ile çalışmalarının sağlanması: Denetim otoriteleri, bankalardan asgari sermaye yükümlülüğünün üzerinde bir sermaye düzeyi ile faaliyette bulunmalarını istemeli ve bankalara asgari düzeyin üzerinde sermaye bulundurmaları konusunda hatırlatma yapabilecek yetenek ve güce sahip olmalıdırlar (BDDK, 2006).

Denetim otoriteleri, bankaları birinci yapısal blok standartları üzerinde bir koruma sağlayabilmek için ilave sermaye ile faaliyette bulunmalarını isteyeceklerdir. Bankalar, yüksek kredi derece notlarına sahip olabilmek için, sermaye yeterliliğine ilişkin hedeflerinde asgari yasal oranın üzerinde sermaye bulundurmaları isteyeceklerdir. Bankaların sermayesinin asgari yasal sermaye yükümlülüğünün altına düşmesi bankalar için çok ciddi bir sorundur. Bu durum bankaların bu konudaki düzenlemelere aykırı harekette bulunması veya denetim otoritelerinin bankaların istediği dışında acil düzeltici müdahalede bulunmaları sonucunu doğurabilecektir.

Prensip 4: Sermayenin asgari düzeyin altına düşmesini engellemek için erken müdahalede bulunulması: Denetim otoriteleri, bir bankanın risk karakteristiklerine

uygun olan gerekli asgari sermaye düzeyinin altına inmesini önlemeye yönelik olarak ilk aşamada müdahalede bulunabilmeli ve sermayenin korunamaz veya yerine konulamaz olduğu durumlarda bankadan hızlı düzeltici eylemlerin gerçekleştirilmesini isteyebilmelidirler (Keten, 2009).

Bankaların karşılaştıkları sorunu her zaman sermayelerini arttırarak çözemezler. Sermaye yeterliliği sıkıntısı yaşayan bankadan talep edilmesi gereken esas çözüm, sıkıntıya yol açan etkenlerin ortadan kaldırılmasıdır. Bu süreçte sadece geçici bir çözüm olarak bankalardan sermaye arttırmaları talep edilebilir (Candan ve Özün, 2006).

1.3.3. Üçüncü Yapısal Blok: Piyasa Disiplini

Üçüncü Yapısal Bloкта temel hedef piyasa disiplininin sağlanmasıdır. Bankaların sahip oldukları sermaye ile sermaye yeterliliği ve risk değerlendirme teknikleri dahil olmak üzere önem arz eden konularda kamuya açıklama yapma gerekliliğini ortaya koyan üçüncü blokla, bankalar arasında karşılaştırma yapılabilmesi ve bu yolla şeffaflığın sağlanması hedeflenmektedir. Üçüncü yapısal blokta belirlenen açıklama standartlarının ulusal muhasebe standartları ile uyumlu olması ve bu standartlar ile çelişki içermemesi gerekmektedir (Yayla ve Kaya, 2005).

“Piyasa Disiplini” başlığı altında ele alınan üçüncü yapısal blok, piyasa katılımcılarına (özellikle banka hissedarlarına) bankaların risk profillerini değerlendirmede yardımcı olabilecek gerekli tüm bilgilerin sağlanmasını amaçlamaktadır. Bu şekilde de yetersiz sermaye ve/veya etkin olmayan risk yönetim sistemi ile faaliyet gösteren bankalar disipline edilebilecektir (Ayadi, 2005).

Basel Komitesi, kamuya bu çerçevede açıklama yapılarak, piyasaya bankaların risklerine ilişkin bilgilendirmede etkin bir araç olacağını belirtmeye çalışmaktadır. Belirlenen konulara ilişkin açıklamalar istisnai durumlar dışında altı aylık periyotlarda kamuya açıklanmalıdır. Genel bilgiler, bankanın risk yönetim amaç ve politikalarına ilişkin raporlama sistemleri ve tanımlamalar konularındaki niteliksel açıklamalar yıllık olarak da yapılabilecektir. Yüksek risk profilinin mevcut olması ve sermaye piyasalarında daha sık raporlama eğilimi olması durumunda büyük bankalar birinci kuşak sermaye, genel sermaye yeterlilik rasyosu ve bileşenlerini üçer aylık

periyotlarda açıklamalıdır. Ayrıca, kısa sürede değişim eğilimi gösteren bilgiler de üç ayda bir açıklanmalıdır (Babuşçu, 2005).

Kamuya açıklama yükümlülükleri, özetle, uygulama kapsamı, sermaye yapısı, sermaye yeterliliği, risk ölçümü ve yönetimi olmak üzere dört farklı alana ilişkin nitel ve nicel bilgiler konularında yapılacaktır.

1.4. Basel III

2008 küresel finansal krizin ortaya çıkardığı eksiklikleri gidermek amacıyla yakın zamanda Basel III olarak adlandırılan düzenleme değişiklikleri gündeme gelmiştir.

Son yaşanan global krizin ardından daha önce geliştirilmiş ve uygulanmış Basel II uzlaşısının yetersiz yanlarını gidermek, yeni yaklaşımlar ve tedbirler ortaya atmak, böylece ileride yaşanması muhtemel krizleri engelleyebilmeye çalışmak ya da en azından uğranılacak zararları en aza indirmek amacıyla Basel Komitesince Basel III uzlaşısı hazırlanmıştır (Gürel ve Demir, 2012). Ekonomik kriz ortaya çıktığında birçok ülkede BASEL-II kriterleri tam anlamıyla yürürlükte olmasa da kriz sürecinde BASEL-II'nin tespit edilebilen eksikliklerini gidermek amacıyla Basel Komitesi bir çalışma içerisine girmiştir. Söz konusu revizyon çalışmaları, başlangıçta "BASEL-II'nin geliştirilmesi için yeni düzenlemeler" olarak öngörülürken, sonrasında Komite tarafından da BASEL-III olarak isimlendirilmeye başlanmıştır (BDDK, 2010).

Basel III düzenlemesi ile finansal ve ekonomik şoklara karşı bankacılık sisteminin sağlamlılığının artırılması, risk yönetimi uygulamalarının geliştirilmesi, şeffaflığın ve açıklayıcılığın artırılması ulaşılmak istenen hedefler olarak özetlenebilmektedir (BDDK, 2010);

Basel III, Basel II gibi sermaye gereksinimi hesaplanma usulünü tümünden değiştirmemekle birlikte özellikle Basel II'nin son finansal krizdeki, gözlemlenen eksikliklerini tamamlamaya çalışan bir düzenleme niteliğindedir.

Basel-III;

- Yasal özkaynak hesaplaması,
- Finansal kaldıraç,
- Likidite,
- Diğer konulara ilişkin düzenlemeler

olmak üzere toplamda dört ana başlık altında incelenecektir (BDDK, 2010).

Basel-III'ün ortaya koyduğu ana unsurlar arasında yer alan yasal özkaynak hesaplaması başlığı altında ilk olarak özkaynaklara daha fazla odaklanarak sermayenin niceliksel ve niteliksel olarak yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yapılmasında ki temel sebep, sermayenin herhangi bir nedenle ortaya çıkabilecek şoklardan dolayı oluşacak kayıpları daha iyi özümseyebilecek düzeye gelmesidir (Sakarya ve Keten, 2011).

Her zaman daha iyi sermaye yeterli değildir. Finansal krizlerin tekrarlanmaması için bankacılık sektöründe daha fazla sermaye ihtiyacı da söz konusu olmaktadır. Böylece riskler minimum seviyelere indirilebilecektir. İkinci olarak Basel III, risk esaslı ölçüme bir tampon vazifesi görecektir basit bir kaldıraç oranı ortaya koymaktadır (Riportella, 2011).

Temel olarak Ana Sermaye / Aktifler + Bilanço Dışı Kalemler olarak formüle edilebilecek olan bu basit oran ile sermaye rasyoları desteklenmek istenmiştir. Öngörülen kaldıraç oranı %3 olup, kademeli bir geçiş hedeflenmektedir (BDDK, 2010).

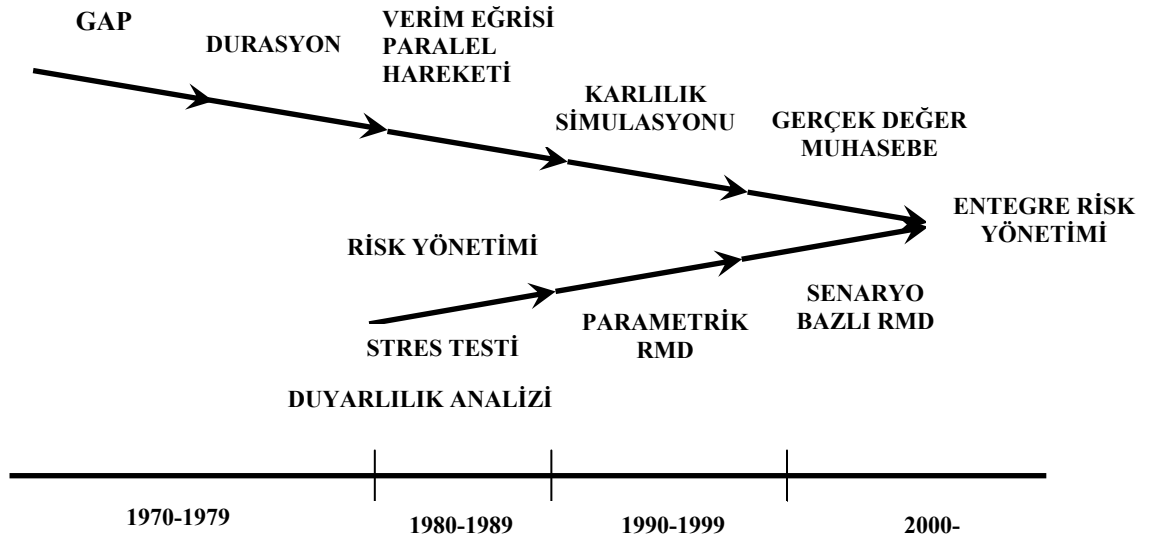
Basel-III Uzlaşısı'nın üçüncü boyutu sermaye tamponunun kullanımınıdır. Ekonomik çevrimlerin pozisyonuna göre tutulması gereken sermaye düzeyi %0-%2,5 arasında ilaveye tabi tutulabilecektir (BDDK, 2010).

Son olarak ise, sağlıklı bir şekilde ortaya konulacak likidite riski yönetim ilkelerinin ve küresel likidite standartlarının, bankaların bu riski daha etkin bir şekilde yönetmelerini ve yeterli likidite tamponlarını sürdürmelerini sağlamada yardımcı olacağı düşünülmektedir (Riportella vd., 2011). Bu düşünce doğrultusunda, Asgari seviyeleri %100 olacak şekilde, likidite karşılama oranı ve net istikrarlı fonlama oranı isimli iki oran düzenlemelere dâhil edilmektedir. Bankanın likit varlıklarının, 30 gün içerisinde gerçekleşecek net nakit çıkışlarına bölünmesi suretiyle hesaplanacak olan Likidite Karşılama Oranının minimum %100 olması gerekmektedir. Net istikrarlı fonlama oranı ise, mevcut istikrarlı fonlama tutarının, ihtiyaç duyulan istikrarlı fonlama tutarına bölünmesi suretiyle bulunmaktadır. Likidite karşılama oranına benzer şekilde net istikrarlı fonlama oranının da en az %100 olması gerekmektedir (BDDK, 2010).

1.5. Bankacılıkta Risk Ölçüm Modelleri

Bankalar, karşı karşıya kaldıkları risklerin tamamını ölçebilmek için güvenilir bir biçimde uygulayabilecekleri, yapıları, ürün çeşitleri ve faaliyet alanları ile uyumlu risk ölçüm sistemlerine sahip olmalıdır. Riskin yönetilebilmesi açısından, risk ölçümü için oluşturulan modellerin altyapısındaki varsayımların ve modelin çözüm aşamalarının en az yıllık dönemlerde sürekli olarak gözden geçirilmesi gerekmektedir (TBB, 2006).

Risk yönetiminde kullanılan risk ölçüm tekniklerinin geçirmiş olduğu aşamaları aşağıdaki şekilde gözlemleyebiliriz.



Şekil 6. Risk Ölçüm Tekniklerinin Gelişimi

Kaynak: Evren Bolgün ve Barış Akçay(2009). (3. Baskı). Risk Yönetimi. Scala Yayıncılık. s. 264.

Şekil 6'dan da görüldüğü gibi risk yönetiminde kullanılan ilk yaklaşımlar daha çok bankaların bilançolarından hareketle aktif-pasif yönetimine dayanan GAP(Boşluk) analizi ile başlamaktadır. 1970'li yılların başından itibaren risk yönetiminin önem kazanmasıyla birlikte gap analizi ile başlayan süreç bu yöntemlerin yetersiz kalması ve değişimlere karşı etkin cevaplar verememeleri nedenleriyle birlikte sürekli değişim göstermiş ve hemen hemen her 10 yılda bir yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Şekil incelendiğinde statik yöntemlerden daha çok dinamik yöntemlere doğru bir

geçişin olduğu daha esnek ve riske daha duyarlı yöntemlerin geliştirildiği görülmektedir. Çalışmamızın bundan sonraki aşamasında bu yöntemlere kısaca değinilecektir.

1.5.1. Geleneksel Risk Ölçüm Modelleri

Finansal risklerin ölçülmesinde ilk nokta, risk ölçüsünü doğru bir şekilde belirleyebilmektir. Risk ölçüsü, belirlenen zaman boyutu içerisinde kurumların faaliyet gösterdikleri ortamdaki belirsizlik düzeyinin, gerçekleşen veya gerçekleşmesi muhtemel finansal olayların sonuçlarına etkilerini parasal değer cinsinden ifade eden bir ölçü olarak ifade edilebilmektedir (Bolgün ve Akçay, 2009). Geleneksel risk ölçümünde en yaygın kullanılan yöntemler, boşluk(gap) analizleri ve süre analizleridir.

1.5.1.1. Boşluk (GAP) Analizi

GAP analizi, bankaların maruz kaldıkları faiz riskini ölçmek için geliştirilen ilk yöntemlerden birisidir. Bu analizin temel mantığı, piyasadaki faiz oranlarındaki değişimlerin, bankanın net faiz gelirini ne şekilde etkileyeceği üzerine kurulmuştur. Gelir açığı analizi (income gap analysis) olarak da ifade edilen GAP analizinde, banka bilançosunda faiz oranına duyarlı aktiflerden, faiz oranına duyarlı pasifler çıkartılması suretiyle hesaplanabilmektedir (Mishkin ve Eakins, 2006):

$$GAP = Faiz Oranına Duyarlı Aktifler - Faiz Oranına Duyarlı Pasifler \quad (3)$$

GAP analizi belirli bir dönem için yapılmakta ve faize karşı duyarlı aktifler ile pasifler arasındaki net farkı temel almaktadır. Bu nedenle hem faiz oranı riskini ölçmekte hem de likidite riskini ölçmekte kullanılabilir.

GAP oranı, faize duyarlı varlıkları ve yükümlülükleri karşılaştırmanın bir başka yoludur ve faiz oranına duyarlı aktiflerin, faiz oranına duyarlı pasiflere oranlanması yolu ile bulunmaktadır.

$$GAP \text{ Rasyosu} = \text{Faiz Oranına Duyarlı Aktifler} / \text{Faiz Oranına Duyarlı Pasifler} \quad (4)$$

Bu oranın 1'e eşit olması varlıkların faize karşı duyarlılığının, yükümlülüklerin faize karşı duyarlılığına tam olarak uygun olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, GAP oranının 1 olması, faiz oranlarındaki bir değişimin banka gelirini etkilemeyeceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle, uygulamada güç de olsa, banka yönetiminin amacı, 1'e en yakın GAP oranını elde etmektir.

Her ne kadar GAP analizini uygulamak kolay olsa da bu analize ait birtakım kısıtlar söz konusudur.

GAP analizi sadece faiz riskine uygulanabilmekte, varlıkların ve borçların değerlerine bakmaktan ziyade, faiz oranlarının gelir üzerindeki etkisine genel bir yaklaşım sergilemektedir. Elde edilen değerler, tercih edilen zaman periyoduna göre duyarlılık gösterebilmekte, bu da elde edilen sonuçların yanlış çıkmasına neden olabilmektedir (Dowd, 2002).

Tüm bu eksikliklerine rağmen, yöntem pozisyon açıklarına ve bunların dönemler arasında ki değişiminin izlenmesine olanak sağladığı için yararlı bir yöntem olarak görülmektedir. Bununla birlikte günümüzde bu eksiklikleri bertaraf edebilmek için farklı şekillerde GAP analizi modelleri geliştirilmiştir. GAP analizinde tüm faizli kalemler ve bunların yeniden fiyatlama dönemleri dikkate alınmaktadır. Faiz ve kura yönelik tahmin ve simülasyon modellerinin kullanılması ile GAP analizlerine dinamik bir yapı kazandırılmıştır. GAP analizleri üst yönetimin karar alma sürecinde önemli bir araç olma özelliğini sürdürmektedir (Bolgün ve Akçay, 2009).

1.5.1.2. Süre (Durasyon) Analizi

Haugern ve Wichern (1974), süre kavramını, bir varlığın gelecek nakit akışlarının ağırlıklandırılmış ortalama vadesi şeklinde tanımlamışlardır.

Bu analiz ilk defa 1938 yılında Frederick Maculay tarafından ortaya atılmıştır. Önceleri portföy teorisi içinde incelenen de daha sonra Aktif-Pasif Yönetimi teknikleri içinde, bankalar tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknik, bankaların aktif-pasif yönetiminin içindeki vade yapısını incelemeye bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır.

Durasyon, genel olarak bir finansal varlığın ağırlıklı ortalama süresi olarak ifade edilmektedir. Ancak kullanım alanları açısından bakıldığında günümüzde bu tanım yetersiz kalmaktadır. Durasyon kavramının tanımını günümüzdeki kullanım alanlarını düşünerek genişlettiğimizde, bir finansal varlığın fiyatının, faiz oranlarında oluşacak ufak bir değişme karşısında ne şekilde etkileneceğinin ölçüsü olarak ifade edebiliriz.

Daha açık bir ifadeyle durasyon, farklı vade yapılarına ve faiz oranlarına sahip finansal varlıkların, faiz oranlarındaki değişimler karşısında ki risk seviyelerinin hesaplanması ve bu risk seviyelerinin karşılaştırılması amacıyla kullanılan bir analiz yöntemi olarak söylenebilir (Fırat, 2008).

Buna göre durasyon, bir aktifin ya da pasifin zamana göre ağırlıklı, bugünkü değerinin piyasa değerine oranı olarak hesaplanmaktadır (Parasız, 2009).

$$\text{Aktif ya da pasifin piyasa değerindeki yüzde değişmesi} = \text{süre} \times \text{faiz oranındaki değişmedir} \quad (5)$$

Örneğin bir banka aktifinin süresi 2 yıllık ise piyasa faiz oranlarındaki % i oranındaki bir artış banka aktiflerinin değerini yaklaşık olarak % 2 oranında düşürecektir.

Bir bankanın faiz oranı riskine karşı durumu, süre aralığı (duration gap) kavramıyla açıklanmaktadır. Süre aralığı, piyasa faiz oranlarındaki değişmeye bir bankanın bilanço değerinin duyarlılık ölçüsü olarak ifade edilebilmektedir. Süre aralığı aktif süresi ile pasif süresi arasındaki fark çarpı pasiflerin piyasa değeri ile aktiflerin piyasa değeri arasındaki orandır (Parasız, 2009). Diğer bir deyişle;

$$\text{Süre(bağlanma) aralığı} = \text{Aktif süresi} - \left[\text{Pasif Süresi} \times \frac{\text{Pasiflerin Piyasa Değeri}}{\text{Aktiflerin Piyasa Değeri}} \right] \quad (6)$$

Kuşkusuz durasyon analizinin de eksikleri ve eleştirilen tarafları vardır bu yüzden bu analizin yetersizliklerine de dikkat etmek gerekir. Durasyon analizinin eksiklikleri maddeler halinde şu şekilde ifade edilebilir (Bolgün ve Akçay, 2009):

- Durasyon analizi sadece sabit nitelikte olan aktif ve pasifleri dikkate almaktadır.
- Durasyon analizinde defter değerleri yerine piyasa değerleri esas alınmakta ve bunun sonucunda, gerçekleşmiş Kar/Zarar değil, olası Kar/Zarar üzerinden hareket edilmektedir.

➤ Faiz oranlarındaki değişimin ani ve bir kerelik olduğu varsayılmakla birlikte oranlardaki artışın tüm vadelerde aynı oranda arttığı varsayılmaktadır. Oysa faiz oranları her zaman doğrusal bir düzlem üzerinde hareket etmediği gibi, aynı anda artış ve azalış göstermemektedir.

1.5.1.3. Senaryo Analizi

Senaryo analizinin oluşturulması aşamasında doğru senaryoların seçilmesi ve ortaya konulması açılarından zorluklarla karşılaşmaktadır. Kurulan senaryoların mantıklı olması, değişkenler arasındaki ilişkilerin iyi değerlendirilmesi gerektiği kadar, çelişkili ya da inandırıcı olmayan nitelikte varsayımlara dayanmaması da önemlidir. Ayrıca tüm temel senaryoların ele alındığından da emin olunmalıdır. Ancak senaryo analizi farklı senaryoların olasılıkları hakkında açıklama getirmediğinden, farklı senaryoların uygulamadaki önemi hakkında yorum yapılması gerekmektedir. Bu nedenle senaryo analizi çok göreceli unsurlar içermekte ve yüksek oranda da analizi yapan araştırmacının kendi özelliklerine dayanmaktadır (Dowd, 2002).

Senaryoların oluşturulmasında üç temel yaklaşımdan söz edilmektedir (Deloitte & Touche, 2001a'dan aktaran Aktan, 2007):

i) Tarihsel senaryo: risk unsurlarının davranışları geçmişteki kriz dönemlerinde yapmış oldukları davranışlar esas alınarak belirlenmektedir. Örneğin, küresel krizler için, 1929 büyük çöküş; ABD için, 2002 ABD borsalarının çökmesi, 2007 mortgage krizi; Türkiye için Kasım 2000 ve Şubat 2001 bankacılık krizi, gibi unsurlar senaryolaştırılarak hesaplama dönemindeki risk unsurlarının değerlerine uygulanmaktadır.

ii) Kuramsal senaryo: Bu senaryo türünde risk yöneticileri daha önce yaşanmamış ancak yaşanma ihtimali bulunan bir risk unsurunu kendi görüşlerine dayanarak, oluşturmakta ve senaryolaştırmaktadır. Böylece, banka portföyündeki potansiyel duyarlılıklar belirlenmeye çalışılmaktadır.

iii) Portföye özgü en kötü durum senaryoları: En kötü durum senaryoları iki şekilde uygulanmaktadır. Birincisinde bir portföy oluşturulmakta daha sonra ise oluşturulan

portföye ilişkin en fazla kayba yol açacak senaryolar belirlenmektedir. Son olarak bu senaryolar portföye uygulanmaktadır. Diğer uygulama yönteminde ise, bilgisayar teknolojisinden yararlanarak risk unsurlarının, portföyü en fazla kayba uğratabilecek değerlerinin bulunmasıdır. Bu değerler bilgisayarlar aracılığıyla doğrudan bulunarak denklem sisteminde yerlerine yerleştirilmekte ve böylece, portföyün uğrayacağı zarar kolaylıkla bulunmaktadır.

1.5.2. Riske Maruz Değer Modeli (RMD, VaR)

Büyük finansal firmaların 1980'li yılların sonlarına doğru, portföylerinin risklerini ölçmek amacıyla ilk kez kullanmaya başladıkları riske maruz değer yöntemi bu aşamadan sonra hızla kullanım alanını genişletmiştir.

Bu sistemin en iyi bilinen örneği, JP Morgan tarafından oluşturulan RiskMetrics sistemidir. Önceleri bu sistem bankanın tüm alım satım portföyü dahilinde gelecek 24 saat içerisinde oluşabilecek risk ya da potansiyel zararların tahmini amacıyla ortaya konulmuştur. 4:15 raporu olarak bilinen bu rapor, tüm sistem dahilindeki farklı pozisyonların risklerini ölçmek için tek ve basit bir risk ölçümü yapmayı hedeflemekteydi. Bunun için, farklı finansal araçların getirileri arasındaki korelasyonları ve standart sapmaların tahminlerini içeren ve standart portföy teorisini temel alan bir Riske Maruz Değer (RMD) ölçütü geliştirilmiştir. Teori her ne kadar basit görünse de pratikte, ölçüm kurallarının belirlenmesi, veri setlerinin oluşturulması, istatistiksel varsayımların belirlenmesi, oynaklıkların ve korelasyonların tahmin edilmesi aşamasında yöntemlerin seçilmesi, kurulan sistemden tahminlerin yapılması gibi sorunları içermekteydi. İlgili metodolojinin oluşturulması uzun zaman olsa da 1990'lı yıllarda temel unsurlar (veri sistemleri, risk ölçüm yöntemleri, temel mekanizmalar) tam olarak ortaya konulmuştu ve sistem oldukça iyi çalışmaktaydı. Bu yeni risk ölçüm yönteminin pratikte uygulanması ile olumlu sonuçları da ortaya konulmuş oldu. Bu yöntem, özellikle üst yöneticilerin risk-getiri değişim oranını değerlendirmesine ve riskleri farklı alım-satım alanlarında daha verimli bir şekilde dağıtmasına yardımcı olmuştur (Guldimann, 2000).

Bu yöntem, riske maruz değer olarak ifade edilmeden önce birçok farklı isim ile ifade edilmiştir: “riske maruz dolar (dollars at risk, DaR)”, “riske maruz sermaye

(capital at risk, CaR)”, “riske maruz gelir (income at risk, IaR)”, “riske maruz kar (earnings at risk, DaR)” gibi. Bu tanımların hepsinde, *riske maruz* kavramı kullanılmıştır ancak riske maruz olanın ne olduğu konusunda fikir birliğine varılamamıştır. Riske maruz dolar kavramı farklı ülkelerin farklı para birimlerinde kullanılamaması açısından uygun değildi. Riske maruz sermaye ismi, daha çok uygulama özelliklerini vurguluyordu. Gelir ve kar kavramları ise piyasa riski ile ilgisi olmayan anlamlar içeriyordu. *RiskMetrics Teknik Dökümanında* Riske Maruz Değer isminin kullanılması ile bu isim yaygın hale gelmiştir ve 1996 yılından sonra diğer isimler kullanılmayarak sadece riske maruz değer ifadesi kullanılmaya başlanmıştır (Holton, 2002).

Riske maruz değer, olası portföy zararlarının istatistiksel basit ölçütü olarak tanımlanabilir. Riske maruz değer, normal piyasa dalgalanmaları altında zararın ölçülmesinin bir yöntemidir. Riske maruz değerden daha büyük olan zararlar küçük bir olasılık olarak ele alınır. Hesaplama yapılırken basitleştirici varsayımların kullanılması ile portföyün maruz kalacağı tüm riskleri, yönetim kurulunun, düzenleyici kurumların ya da yıllık raporların kullanımında işe yarayacak şekilde birkaç risk kalemi etrafında toplanmaktadır. İstatistiksel zorluklar aşıldığında, riske maruz değer kavramı daha anlaşılır bir hal almaktadır (Linsmeier ve Pearson, 2000). Riske maruz değer yönteminin en büyük avantajı, borsada işlem gören her türlü ürüne uygulanabilmesidir. Standart bir risk değerlendirmesinin olması, farklı alanda borsada işlem gören değerlerin birbirleri ile karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Geleneksel, duyarlılık temelli ölçütlerin hiçbiri bu boyutta bir karşılaştırmaya olanak sağlamamaktadır (Best, 1999).

Bu yöntemin, geleneksel yöntemlerin yanında diğer bir avantajı, bir zarar olasılığının tahminini, veri bir duruma oranla daha iyi ortaya koymasıdır. Bu noktada riske maruz değer yöntemi, temel hareket noktası değeri (VBPM) [Value of a Basis Point Move] yönteminden daha kullanışlıdır. Ayrıca, farklı değerlerin, piyasa fiyatlarındaki değişimlerinin diğer değerlerin piyasa fiyatlarındaki değişimleri ile olan ilişkisini de değerlendirmektedir. Bu sayede, çeşitlendirme yapılarak risklerin azaltılması mümkün olmaktadır (Best, 1999).

Riske maruz değer yönetiminin bazı dezavantajları da vardır. Bu yöntem, piyasalar “normal” davranış şartları altındayken etkili bir şekilde çalışmaktadır. Riske maruz değer, belirli bir güven aralığında, portföyün “günlük” ya da “alışılmış riskinin” bir ölçüsüdür. Bu yöntem, finansal piyasaların uç düzeydeki değişimlerinin

ölçülmesinde işe yaramamaktadır. Bu nedenle, yöntemin daha geniş kapsamlı bir piyasa riski ölçme modeli kurması için stres testleri ile birlikte ele alınması gerekmektedir (Best, 1999).

Yöntemin kullanılmasının kendisinden kaynaklanan birtakım özelliklerinin yanı sıra dışsal bazı boyutları da vardır. Bu yöntem artık genel geçer bir risk ölçütü haline gelmiştir. G10 ülkelerinin düzenleyici kuruluşlarından birçoğu bu yöntemin kullanımını desteklemektedir. Düzenleyici kuruluşlar, sermaye koşullarının hesaplanmasında bu yöntemin kullanılmasına izin vermektedir. Standart yöntemlerin kullanılması ile karşılaştırıldığında, riske maruz değer yöntemi daha az miktarlarda gerekli olan sermaye zorunluluğu gösterdiğinden, bankalar tarafından tercih edilmektedir. Derecelendirme kuruluşları da, bankada ne tür bir risk yönetiminin uygulandığının ortaya konulması açısından bu yöntemin kullanılmasını desteklemektedir (Best, 1999).

$VAR = VAR_{t,T}(1)$ olduğunda, VAR değerleri portföy değerlerinin getirilerinin dağılımının, olasılığın elde edilmektedir (Khindanova ve Svetlozar, 2000):

$$1 - \alpha = F\Delta p(-VAR) = \int_{-\infty}^{-VAR} f\Delta p(x) dx, \quad (7)$$

$f\Delta p(x) = \Pr(\Delta P \leq x)$ portföy getirilerinin bir dönemdeki kümülatif dağılım fonksiyonudur; $f\Delta p(x)$ ise ΔP 'nin olasılık dağılım fonksiyonudur. RMD yöntemleri $f\Delta p(x)$ ¹ değerinin elde edilmesi aşamasında birçok farklılık göstermektedir.

ΔP dağılımının yakınlaştırılması aşamasında geleneksel yöntemler şu şekilde sıralanabilmektedir (Khindanova ve Svetlozar, 2000):

- Parametrik yöntem (analitik veya model bazlı),
- Tarihsel simülasyon (parametrik olmayan ya da ampirik bazlı),
- Monte Carlo simülasyonları (stokastik simülasyon) ve
- Stres testleri (senaryo analizi)

¹ $f\Delta p(x)$ mevcut değilse, RMD, cdf $F\Delta p$ 'den elde edilir.

Yöntemler yaklaşımları açısından farklılıklar göstermekle birlikte ortak benzerlikler de taşımaktadır. Tüm yöntemlerde değer değişimi dağılımı portföylerin değerini etkileyen değişkenlere bağlı bir fonksiyon olarak ele alınmaktadır. Bu değişkenler "Piyasa Risk Faktörleri" olarak adlandırılırlar. Piyasada devlet tahvili için piyasa risk faktörü tahvil piyasası faiz oranı iken, döviz pozisyonu için ilgili kur olmaktadır. Tüm yöntemlerde bir risk faktörünün gelecekte oluşabilecek değer dağılımı, geçmişteki (son 1 yıl) hareketine bağlı olarak gerçekleşmektedir (Bolgün ve Akçay, 2009).

1.5.2.1. Parametrik Yöntem

RMD yöntemi isteğe bağlı olarak seçilen elde tutma süresi ve güven aralığı olmak üzere iki parametre içermektedir. Elde tutma süresi, risk analizinin boyutlarına uymaktadır. Diğer bir deyişle, günlük bir RMD hesaplaması yaparken, normal piyasa koşulları altında belirli bir güven aralığında bir sonraki işlem gününün sonunda oluşabilecek beklenen en yüksek zararın tahmin edilmesine çalışılmaktadır. Normal durumlarda elde tutma süreleri genellikle bir gün veya bir aydır. Elde tutma süreleri, fonun yatırım veya raporlama aralıkları ya da düzenleyici şartlara göre değişkenlik göstermektedir. Güven aralığı, sonuçların geçerliliğini tanımlayan bir inanırılık derecesidir. Güven aralığının yüksek olması, RMD modelinin gerçek değerine ya da önceden belirlenen bir değere yakın olma derecesini belirlemektedir. Birçok düzenleyici kuruluş %95- %99 arasında güven aralıkları öne sürmektedir (Berry, 2008).

Parametrik RMD aşağıdaki şekilde formüle edilebilmektedir:

$$\text{VaR}_{1-\alpha} = -X_{\alpha} * P \quad (8)$$

Bu tanımda;

- VaR_{α} , $100 * (1-\alpha)\%$ güven aralığında tahmin edilen RMD;
- X_{α} , $N(\mu, \sigma^2)$ normal dağılımın sol kuyruk α yüzdesidir. X_{α} şu şekilde ifade edilir. $P[R < X_{\alpha}] = \alpha$ (R, beklenen getiri oranıdır). RMD modelinin anlamlı olması için,

genellikle %95 ile % 99 arasında bir güven aralığı değeri seçilir. X_α , genellikle negatiftir.

➤ P, portföyün piyasaya göre değerlendirme değeridir.

Merkezi limit teoremine göre, çok sayıda bağımsız özdeşçe dağılmış rassal terimin toplamı, rassal verilerin sonlu varyansının olması durumunda, normal dağılıma yakınsayacaktır (Örneğin, Gaussian dağılımı ya da Çan eğrisi şeklinde). Ancak, yeterli sayıda çok veriye sahip olsak da fonun normal dağılıma sahip olup olmadığına bakılması gerekmektedir. Bu nedenle, ilgili getiri dağılımının sıfır ortalama ve bir standart sapmaya sahip, standart normal dağılım sergilemesi sağlanmalıdır. Standart normal dağılım, X_α ile Z_α 'nın aşağıdaki permütasyon ile yer değiştirmesine imkan vermektedir:

$$Z_\alpha = (X_\alpha - \mu) / \sigma$$

İken;

$$X_\alpha = \mu + Z_\alpha \sigma$$

Z_α , standart normal dağılımın sol kuyruk α değeridir. Sonuçta ilk denklemi şu şekilde yazabiliriz:

$$\text{VaR}_{1-\alpha} = -(\mu + Z_\alpha \sigma) * P \quad (9)$$

Örneğin; 1 milyon dolar miktarındaki bir yatırımın % 95 güven aralığında, 1 gün elde tutma süresi ile ortalama ve standart sapmanın da sırasıyla %0.3 ve %3 olduğu tahmin edilerek, parametrik bir RMD modeli kurulursa:

$$\text{VaR}_{\%95} = -(0.003 - 1.6449 * 0.03) * 1 \text{ milyon dolar} = 46.347 \text{ dolardır.}$$

Bu sonuca göre, normal piyasa şartları altında, bir sonraki piyasa gününde % 5 olasılıkla 46.347 dolar kaybedilecektir.

Portföyün riskinin dağıtılması için iki farklı varlığa yatırım yapılması durumunda da bu model kullanılabilir. Böyle bir durumda, söz konusu iki portföyün RMD modelleri arasında ne tür bir korelasyonunun olacağı sorusu ortaya çıkmaktadır. İki farklı varlıktan oluşan bir portföyün volatilitesi şu şekilde tanımlanacaktır:

$$\text{Vol}_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2}} \quad (10)$$

Bu denklemde;

- w_1 = birinci varlığın ağırlıklandırılması
- w_2 = ikinci varlığın ağırlıklandırılması
- σ_1 = birinci varlığın standart sapması ya da volatilitesi
- σ_2 = ikinci varlığın standart sapması ya da volatilitesi
- $\rho_{1,2}$ = iki varlık arasındaki korelasyon katsayısı

Bu durumda RMD modelinin tanımı şu şekli alır:

$$\text{VaR}_{1-\alpha} = -(\mu_p + Z_\alpha \cdot \sigma_p) \cdot P \quad (11)$$

Örneğin, 100 milyon dolarlık bir portföyün % 95 güven aralığında ve bir gün elde tutma periyodunda aşağıda belirtilen varsayımlar altında parametrik bir RMD modeli kurulursa:

Varsayımlar:

- $P = 100$ milyon dolar
- $w_1 = w_2 = \% 50$
- $\mu_1 = \% 0,3$
- $\sigma_1 = \% 3$
- $\mu_2 = \% 0,5$
- $\sigma_2 = \% 5$
- $\rho_{1,2} = \% 30$

$$\text{Var}_{1-\alpha} = -\{[(w_1 \cdot \mu_1) + (w_2 \cdot \mu_2)] + [Z_\alpha \cdot \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2}}]\} \cdot P \quad (12)$$

$$\text{Var}_{\%95} = 4.993.012,77$$

Yukarıdaki örneklerden hareketle, n tane varlığa sahip bir portföyü şu şekilde tanımlayabiliriz:

$$\sigma_p^2 = [w_1 \dots w_n] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = w' \Sigma w \quad (13)$$

Bu denklemde, w ; n tane varlığın ağırlıklarının vektörünü; w' , w 'nin devrik vektörünü; Σ , n tane varlığın kovaryans matrisini ifade etmektedir.

Parametrik yöntem, RMD'nin hesaplanmasının en basit yoludur ve bir varlığa uygulanması nispeten daha kolaydır. Herhangi bir simulasyon içermediğinden, hesaplama daha az zaman almaktadır. Parametrik yöntemin, normallik varsayımları da çoğu zaman uygulamada karşılaşılan durumlardan uzaktır.

Bu yöntem, opsiyonlar ve mortgage temelli varlıklar gibi lineer olmayan dağılımların hesaplanmasını sağlayamaz. Diğer bir olumsuz yönü de tarihsel verilerin ağır kuyruğa sahip olduğu durumda ortaya çıkar. Normal dağılıma sahip bir RMD modeli oluşturulduğunda yüksek güven aralıklarında model gerçek değerinden düşük değerler, düşük güven aralıklarında ise gerçek değerinden yüksek değerler verecektir (Berry, 2008).

1.5.2.2. Tarihsel Simülasyon

Tarihsel simülasyon, temel piyasa unsurlarının istatistiksel dağılımları hakkında çok az varsayım gerektiren bir yöntemdir. Bu simülasyonun ana varsayımı, gelecekteki olası senaryo dizisinin, belirli bir tarihsel çerçevede gerçekleşenler tarafından açıklanabileceğidir. Öncelikle bir tarihsel çerçevede değişen bir grup risk unsuru ele alınmaktadır.(örneğin, son beş yıllık günlük değişimler) Elde edilen senaryolar, cari dönemden ileri tarihe doğru olabilecek bütün olasılıkların en iyi açıklaması olarak varsayılmaktadır. Portföydeki finansal araçlar, her bir senaryo karşısında defalarca yeniden değerlendirilmektedir. Böylece portföy değerlerinin bir dağılımı, diğer bir ifade ile portföy değerindeki değişimlerin bugünkü değere göre bir dağılımı ortaya çıkmaktadır. Genellikle, bu değişimlerin bir kısmı karları bir kısmı da zararları içermektedir. Örneğin, portföy değerindeki değişimler en kötüden en iyiye doğru sıralandığında, % 99 zarar olarak hesaplanan RMD, karların ve zararların % 1'inin bu değer altında, % 99'un üzerinde olacağı hesaplanmaktadır (Bohdalova, 2007).

Tarihsel simülasyon yönetiminin ilk avantajı, endeksteki değişimlerin dağılımı ile ilgili herhangi bir varsayımda bulunmamasıdır. Ancak bu kez de model veri ağırlıklı hale gelmektedir. RMD hesaplaması, dağılımın alt kuyruğunun tahmin edilmesi haline gelir ve bu durumda gözlem sayısının çok fazla olması gerekmektedir. Sayılan nedenlerden dolayı, tarihsel simülasyon yöntemi çok sayıda gözlem elde edilebilecek bir veya iki günü kapsayan, elde tutma günü kısa olan hesaplamaların kullanılmasında tercih edilmektedir. Kısa elde tutma süresi ve çok sayıda gözlemin söz konusu olduğu durumlarda bile, RMD modelinin tahmini, dağılımın kuyruğunda yer alan nispeten az sayıdaki gözlemden oluşmaktadır. Bu nedenle geçerliliği bulunmayan sonuçlar elde edilebilmektedir (Pearson, 2004).

1.5.2.3. Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo simülasyonu, piyasa unsurlarındaki değişimleri yeterince kapsadığına inanılan istatistiksel dağılımın seçildiği yöntemdir. Daha sonra, sözde rastgele sayılar yardımıyla, seçilen piyasa unsurlarındaki değişimleri ifade eden binlerce ya da daha da fazla hipotetik değişimler yaratılmaktadır. Bu hipotetik değişimler kullanılarak mevcut portföy için binlerce hipotetik kar ve zarar değişimi oluşturulur. Daha sonra bu değişimler kullanılarak bir RMD modeli kurulmaktadır (Pearson, 2004).

Birinci aşamada, temel piyasa unsurları tespit edilir ve piyasa değerlerini ifade eden bir formül oluşturulur. İkinci aşamada, temel piyasa unsurlarındaki değişimler için bir dağılım belirlenir. Dağılımın belirlenmesi aşaması, Monte Carlo simülasyonu yöntemini diğer yöntemlerden ayırır. Burada seçilen dağılımın çoklu normal dağılım olmasına gerek yoktur. Piyasadaki gelecek değişimleri açıklayacağına inanılan herhangi bir dağılım kullanılabilir. Piyasanın gelecekteki değişiminin genellikle geçmişteki değişimlerine bağlı olduğuna inanıldığından, geçmişteki değişimlerin dağılımını ifade eden herhangi bir dağılım seçilir. Üçüncü aşamada, sözde rasgele sayılar üretici yardımıyla piyasa unsurlarında N tane hipotetik değişim değeri oluşturulur. N değeri genelde 1.000'den hatta 10.000'den büyüktür. Bu hipotetik piyasa unsurları kullanılarak N tane hipotetik piyasaya göre portföy değerlendirilmesinde kullanılır. Son olarak, her bir hipotetik portföy değerinden incelenen dönemdeki asıl portföy değeri ortaya çıkarılır. Son iki aşama, tarihsel simülasyon modeli ile aynıdır. Değerlemesi elde edilmiş karlar ve zararlar en yüksek

kar oranından en yüksek zarar oranına doğru sıralanır. RMD, %5'e eşit olan ya da bu değeri geçen zararları ifade eder (Linsmeier ve Pearson, 2000).

1.5.2.4. Riske Maruz Değer Hesaplama Yöntemlerine İlişkin Karşılaştırma

RMD hesaplaması ile ilgili en iyi modelin hangisi olduğu hakkında bir görüş birliği sağlanamamıştır. Literatürde oluşturulan bütün yöntemler temelde portföy getirilerinin olasılık dağılımlarının hesaplaması üzerinde odaklanmaktadır. RMD hesaplamasında etkili faktörler ise (Çelik ve Kaya, 2010);

- Güven düzeyi,
- Verinin zaman uzunluğu,
- Verinin sıklığı (günlük, aylık),
- Elde tutma süresi, şeklinde sıralanabilir.

RMD hesaplama metotlarından hangisinin kullanılacağı hususunda tek ve kesin bir yanıt bulunmamaktadır. Yöntemler, opsiyonları içeren portföylerin risklerini yakalanabilirliği, uygulama kolaylığı, üst düzey yönetime raporlanma kolaylığı, hesaplama kolaylığı gibi pek çok açıdan farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle doğru metodun seçimi, söz konusu farklılıkların doğru bir şekilde değerlendirilmesine ve ihtiyaçların doğru olarak belirlenmesine bağlıdır. Aşağıdaki tablo 4'de metotlar arasındaki farklılıklara yer verilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, opsiyonları içeren portföylerin risklerini yakalayabilirlikleri açısından yöntemler karşılaştırıldığında, tarihsel simülasyon ve monte carlo simülasyon yöntemlerinin riskleri yakalayabildiğini, ancak parametrik yöntemin riski yakalayamadığı görülmektedir.

Yöntemler uygulanabilirlikleri açısından değerlendirildiğinde, her üç yönteminde veriler sağlandığı takdirde uygulanabilir olduğu belirlenmektedir. Monte carlo simülasyon yönteminin hesaplaması zor olmasına rağmen, parametrik ve tarihsel simülasyon yöntemlerinin hesaplanması kolay olmaktadır. Üst yönetime kolay bir şekilde açıklanabilirliği açısından en uygun yöntemin tarihsel simülasyon yöntemi olduğu tablodan görülmektedir. Geçmişteki veriler farklı olduğu takdirde en hem parametrik yöntemin hem de tarihsel simülasyon yönteminin yanıltıcı sonuçlar verdiği, monte carlo simülasyon yönteminin de genellikle yanıltıcı sonuçlar vermesine rağmen, parametreler için alternatif tahminleri söz konusu olmadığına

yanıltıcı sonuçlar vermektedir. Alternatif varsayımların etkilerinin tespit edilmesinde en uygun yöntemin monte carlo simülasyon yöntemi olduğu Tablo 4’den görülmektedir.

Tablo 4. Riske Maruz Değer Yöntemlerinin Karşılaştırması

Nitelik	Parametrik Metod	Tarihsel Simülasyon	Monte Carlo Simülasyon
Opsiyonları İçeren Portföylerin Risklerini Yakalayabilirliği	Hayır (Sınırlı ya da orta opsiyon içeriğine sahip portföyler için kısa elde tutma periyodu ile hesaplananlar hariç)	Evet, portföyün opsiyon içeriğinden bağımsız olarak	Evet (Portföyün opsiyon içeriğinden bağımsız olarak)
Uygulanabilirliği	Evet(hazır yazılımların kapsamına giren finansal araçlar ve para birimleri portföyleri için) (Aksi durumda, finansal araçların ve verilerin elde edilebilirliğine bağlı olarak uygulamada zorluklarla karşılaşmakta)	Evet (verilere ulaşıldığında)	Evet (hazır yazılımların kapsamına giren finansal araçlar ve para birimleri portföyleri için) (Aksi durumda, finansal araçların ve verilerin elde edilebilirliğine bağlı olarak uygulamada zorluklarla karşılaşmakta)
Hesaplama Kolaylığı	Evet	Evet	Hayır (Yüksek bilgisayar kapasitesi gerektirdiğinden büyük örnekler için uygulanması zordur)
Üst Düzeye Açıklanabilirliği kolay mı?	Hayır	Evet	Hayır
Yakın geçmiş verileri farklı olduğunda yanıltıcı RMD tahminleri üretilmesi	Evet(Alternatif korelasyonlar/Standart Sapmalar Söz konusu dışında)	Evet	Evet, (Parametrelerin Alternatif tahminleri haricinde)
Alternatif Varsayımların etkilerinin tespit edilmesinde “eğer” analizlerinin uygulanabilirliği	Hayır (Verilerin dağılımı hakkında normal dağılım dışında alternatif varsayımları denemek olanaksızdır)	Hayır	Evet

Kaynak: Linsmeier T.J. ve Pearson N. D. (2000). Value At Risk. Financial Analysts Journal, Vol. 56(2), s. 58.

Aşağıdaki Tablo 5’de ise RMD hesaplama metotlarının avantajları ve dezavantajları özet olarak verilmiştir. Parametrik yöntemin en önemli avantajlarından bir tanesi, RMD değerini çok hızlı bir şekilde hesaplaması iken, diğeri genellikle çoğu istatistiksel testlerde zorunlu olan parametrelerin normal dağılım sergileme zorunluluğu varsayımını, analizde kullanılan piyasa risk faktörleri göreceli olarak birbirinden bağımsız ise normal dağılım göstermeseler bile merkezi limit teoreminden dolayı parametrik yöntemin kullanılabilir olmasıdır. Veri sayısı az olduğunda, eldeki verilerin normal dağılım sergilemesini varsayması, Risk faktörlerinin çok değişkenli normal dağılım gösterdiğini varsaymasından dolayı,

kalın kuyruklu (fat tail) dağılımlarla uyuşmaması ve risk faktörlerinin oynaklığının (volatilité) yanında bir de onların getirilerinin korelasyonuna ihtiyaç duyması parametrik yöntemin dezavantajları olarak sayılabilmektedir.

Monte Carlo simülasyon yönteminin en önemli avantajı, risk faktörlerinin her türlü dağılımı için uygulanabilmesidir. Bunun dışında hemen hemen her tür karmaşık verinin modellenmesini sağlamaktadır. RMD için istatistikî bir güven aralığı hesaplamasını sağlamakla birlikte, kullanıcıların RMD'nin tamamlayıcısı niteliğinde sayılabilecek, duyarlılık analizi ve stres testi yapmasına olanak vermesidir. Bu yöntemin en önemli dezavantajı ise, uygulanmasının oldukça zaman alması ve üst seviyede bilgisayar kullanımı gerektirmesidir. Ayrıca dağılımdaki uç noktalar hesaplamaya dâhil edilmemektedir.

Tarihsel simülasyon Yönteminin avantajları, risk faktörlerinin dağılımıyla ilgili herhangi bir varsayım yapılmaması, Ekstrem olaylar ele alınan veri setinde yer aldığı sürece bu olaylara ilikin tahminler yapabilmektedir. RMD için güven aralığı hesaplanabilmektedir. Tarihsel simülasyon Yönteminin en önemli dezavantajı ise, geçmiş verilere dayandığı için, tamamen örnekleme dönemi içindeki verilerin üzerine kurulan bir yöntemdir. Bundan dolayı eğer veri setinde ekstrem olaylardan kaynaklanan veri yok ise yapılacak tahminlerde, ekstrem durumlarda yaşanacak kayıplar yer alamayacaktır. Bununla birlikte, verilerde meydana gelebilecek yapısal değişiklikler hesaplamalarda yer almamaktadır. Tarihsel simülasyon yönteminden daha iyi sonuçlar alınabilmesi için, verilerin mümkün olduğunca çok olması gerekmektedir.

Tablo 5. Tarihi Simülasyon, Varyans-Kovaryans ve Monte Carlo Simülasyonu Yöntemlerinin Avantajları ve Dezavantajları

	Avantajlar	Dezavantajlar
Parametrik Metod	<ul style="list-style-type: none"> ➤ RMD değeri çok kısa bir süre içerisinde hesaplanabilmektedir. ➤ Kullanılan piyasa risk faktörleri göreceli olarak birbirinden bağımsız ise normal dağılım göstermeseler bile merkezi limit teoreminden dolayı bu yöntem kullanılabilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eldeki verilerin normal dağılım gösterdiğini varsayar. ➤ Risk faktörlerinin çok değişkenli normal dağılım gösterdiğini varsaydığından kalın kuyruklu (fat tail) dağılımlarla uyumsuz ➤ Risk faktörlerinin oynaklığının (volatilité) yanında bir de onların getirilerinin korelasyonuna ihtiyaç duyar
Tarihi Simülasyon	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risk faktörlerinin dağılımıyla ilgili herhangi bir varsayım yapılmamaktadır ➤ Aşırı olaylar örnekte olduğu sürece bu olaylara ilişkin tahminler yapılabilmektedir. ➤ RMD için güven aralığı hesaplanabilmektedir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamamen örnekleme dönemi içindeki verilerin üzerine kurulmuş bir yöntemdir. Dolayısı ile veri setinde ekstern olaylardan kaynaklanan veriler yok ise bunlar tahmine yansıtılamamaktadır. ➤ Verilerde meydana gelebilecek yapısal değişiklikleri hesaba katamamaktadır ➤ Verilerin azlığı, RMD tahmininde taraflı ve kesin olmayan sonuçların çıkmasına yol açabilmektedir
Monte Carlo Simülasyon Yöntemi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risk faktörlerinin her türlü dağılımı için uygulanabilmektedir. ➤ Her türlü karmaşık verinin modellenmesini sağlar. ➤ RMD için istatistikî bir güven aralığı hesaplamasını sağlar ➤ Kullanıcının duyarlılık analizi ve stres testi yapmasına olanak verir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulanması oldukça zaman almaktadır ve üst seviyede bilgisayar kullanımı gerektirmektedir. ➤ Dağılımdaki uç noktalar hesaplamaya dâhil edilmemektedir.

Kaynak: Linsmeier T.J. ve Pearson N. D. (2000). Value At Risk. Financial Analyst Journal, Vol. 56(2), s. 58.

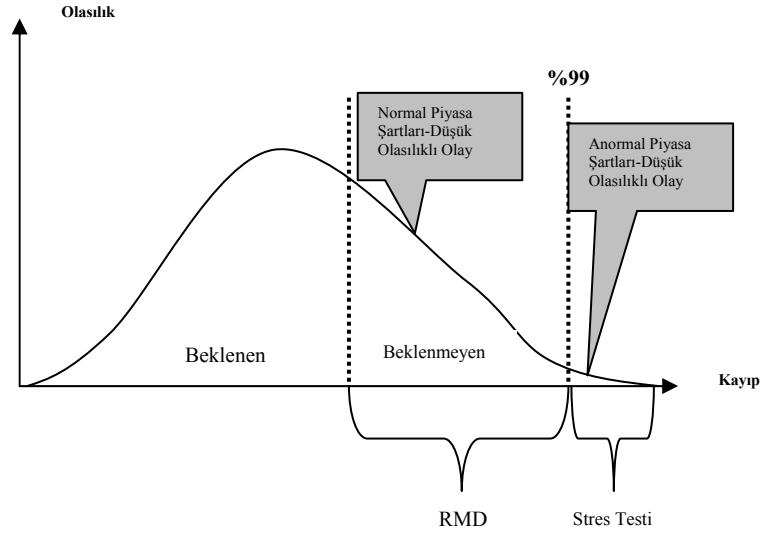
1.5.3. Stres Testi

Risk ölçüm teknikleri olarak piyasada en çok kullanılan teknikler riske maruz değer modelleridir. Ancak çoğu zaman RMD modelleri tek başlarına kullanıldıkları takdirde yetersiz kalmakta ya da vermiş oldukları sonuçlar doğruyu yansıtmamaktadır. Bundan dolayı RMD modellerinin başka risk ölçüm teknikleri ile birlikte kullanılması gerekmektedir (Mandacı, 2003).

Günümüzde birçok finansal kurum, öncelikle piyasa riski olmak üzere risklerinin birçoğunu RMD tabanlı modellere dayalı olarak ölçmekte ve portföylerinin performansını günlük bazda belirli bir güven düzeyinde izleyebilmektedir. Ancak, risk faktörleri üzerinde olağanüstü durumlar sık sık karşılaşılan durumlar olmadığından, mevcut ampirik verilere dayanan istatistikî modellerin bu tarz olaylar karşısında portföyün ya da iş kolunun performansını yakalayabilmesi güç görünmektedir. Bu nedenle stres testleri, risklerin RMD tabanlı modeller tarafından yakalanamayan boyutu hakkında bilgi sağlamaları açısından önemlidir. Bunun yanında tarihsel verinin yansıtmadığı, geleceğe dönük beklentiler hakkında kurmuş olduğu hipotetik veya gerçekleşmiş senaryolar aracılığıyla sonuçlar ortaya koyabilmesi nedeniyle de stres testleri, pek çok kurum tarafından tercih edilen hatta otoriteler tarafından uygulanma zorunluluğu getirilen uygulamalar halini almıştır (Tuncer, 2006).

RMD modelinin normal piyasa davranışını kapsaması durumunda, uç fiyat değişimleri stres testleri yardımıyla ele alınabilir. Stres testleri, önceden belirlenmiş fiyat değişimlerinin, bir portföy oluşturan varlıklara uygulanması ve fiyat değişimleri sonucunda bu portföyün değerinin ölçülmesi aşamalarından oluşur(Best, 1999).

Stres testleri, bankaların önemli derecede zarar görmesine neden olacak senaryoların oluşturulmasını kapsar. Oluşturulan bu senaryolar aracılığıyla, piyasadaki kabul edilebilir risk ve zararlar belirlenmektedir.



Şekil 7. Riske Maruz Değer ve Stres Testi

Kaynak. Best, P. (1999) Implementing Value at Risk. West Sussex. John Wiley & Sons. s.128'den derlenmiştir.

Yukarıda yer alan şekil 7'den de görüldüğü gibi RMD, kayıp dağılımının beklenmeyen olaylarının olasılığıdır. Dağılımın sonundaki kuyruk bölgesi ise anormal piyasa şartlarındaki beklenmedik olayları göstermektedir.

RMD temel olarak belli bir süre için, belli bir güven aralığında ortaya çıkabilecek en yüksek parasal zararı ifade etmektedir. RMD iki ana unsurdan oluşmaktadır: elde tutma süresi ve güven aralığı. Dolayısıyla, RMD belli bir kıymetin (ör: Bono), belli bir güven aralığı (ör: %99) ve süresinde (ör: 10 gün) ne kadar değer kaybedebileceğinin istatistikî yöntemlerle hesaplanmasıdır. Örneğin, portföyümüzde 100 TL'lik bir Hazine Bonosu olduğunu varsayarsak, RMD analizi sonucunda önümüzdeki 10 gün içerisinde ve %99 güven aralığı içinde 100 TL'nin 5 TL'den fazlasını kaybetmeyeceğimizi söyleyebiliriz. RMD modeline göre 10 gün içerisinde 5 TL'nin üzerindeki zarar etme ihtimalimiz %1'dir. RMD modelleri %1'lik ihtimal gerçekleştiğinde ne kadar zarar edebileceğimizi öngörmez. İşte bu aşamada stres testleri RMD modellerini tamamlayıcı rolünü üstlenmekte ve bu beklenmeyen durum gerçekleştiği durumda yani %1'lik ihtimal gerçekleştiğinde ne kadar zarar edeceğimizi göstermektedir (Oesterreichische Nationalbank, 1999 ve Üzer, 2002). RMD, her günkü piyasa ortamında piyasanın riskini ölçer. Stres testleri ise gerçek olmayan bir piyasa ortamında piyasanın risklerini değerlendirir. Böylece, farklı risk çeşitleri, kriz zamanlarının da olabileceğinin düşünülmesi ile ele alınır.

Stres testinin amacı, anormal piyasa dönemleri olarak adlandırılan stres altındaki piyasa koşullarında, portföyde meydana gelmesi muhtemel kayıpları ölçerek, riskleri daha şeffaf hale getirmeye çalışan bir yöntemin devamlı ve sürekli olarak kullanılmasıdır (Blaschke ve Diğ., 2001).

Çalışmamızın ana konusunu stres testleri oluşturduğu için çalışmanın ikinci bölümünde stres testleri çok daha ayrıntılı bir şekilde açıklanmaya çalışılacaktır.

1.5.4. Backtesting

Bankalar, kullandıkları risk ölçüm modellerinin doğruluğunu ve performansını ölçmek amacıyla, risk unsurlarında meydana gelebilecek değişimlerden dolayı geçmiş 250 işgünü içerisinde portföy değerlerinde gerçekleşen komisyonlar ve faiz gelirleri hariç olmak üzere günlük kazanç ve kayıplarını, risk ölçüm modelleri ile tahmin ettikleri günlük riske maruz değer rakamlarıyla karşılaştırmak suretiyle sapma sayısını tespit etmek zorundadırlar. Geriye dönük test amacıyla riske maruz değer hesaplanırken, bir günlük elde tutma süresi dikkate alınmaktadır(BDDK, 2006).

Back Testing, zaman periyodunun sonunda meydana gelen gerçekleşmiş zararlar ile RMD modeli ile tahmin edilen zararları bağdaştıran bir yöntemdir. Risk modellerinin güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için, bunların geçerliliği test edilmelidir. Bir modelin risk tahminlerinin ve varsayımlarının geçerliliği sayısal bir yöntem olan back testing ile ölçülebilir (Dowd, 2002).

Back testing istatistiksel bir yöntem olduğundan, tahmine ait hata terimlerinin ortaya çıkması beklenir. Gerçekte olmamasına rağmen bir RMD ihlalinin gözlemlenmesi sonucunda Tip 1 hata; Gerçekte olmasına rağmen bir RMD ihlalinin gözlemlenmemesi sonucunda Tip 2 hata ortaya çıkar. Ayrıca, back testing, RMD modelinin veri ya da hesaplama hatalarından dolayı piyasaların değişken olması ve korelasyonların değişmesi nedeniyle doğru olmaması (model riski), modelin yanlış şekilde kurulması (operasyonel risk) durumlarını da tespit eder (Berry, 2008).

Back testleri, kullanılan risk ölçüm yöntemlerinin oluşturabileceği sorunların tespit edilebilmesi açısından (risklerin yanlış ya da eksik belirlenmesi gibi) risk ölçüm sürecinin önemli bir parçasıdır (Dowd, 2002).

2. STRES TESTLERİ

Stres testleri bankaların karşı karşıya kaldıkları risklerin toplamını değerlendirmek amacıyla kullanılan araçlardan birisidir. Bankacılık sektörünün düzenleyici kurumları, bankaların ekstrem ancak gerçekleşmesi muhtemel durumlar karşısında yeterli sermaye seviyesini sağlayıp sağlayamayacaklarını değerlendirmek için stres testlerinden faydalanmaktadırlar. Senaryo analizi olarak da adlandırılan stres testleri, çeşitli durumlar karşısında bankaların performanslarını ölçmek için tarihsel ya da varsayımsal senaryoların bankaların verilerine uygulanmasını içeren yöntemlerdir (Virolainen, 2004).

2.1. Kavramsal Olarak Stres Testleri

Stres Testleri, ilk defa 1999 yılında IMF ve Dünya Bankası'nın ortaklaşa gerçekleştirdiği FSAP kapsamında dile getirildi. Başlarda sadece, FSAP'ın bir bölümünde kendine yer edinen stres testleri, daha sonra IMF ve Dünya Bankası gibi düzenleyici kuruluşlar ve üst düzey yöneticiler tarafından finansal istikrar analizlerinin yapılmasında bir araç olarak kullanılmaya başlandı.

Stres testleri ile ilgili olarak çok çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Aşağıda bu tanımlamalardan en çok öne çıkanlarına yer verilmektedir.

Stres testi BDDK (2006) tarafından, "bir portföyün maruz kalabileceği beklenmeyen risklere karşı potansiyel dayanıklılığını ölçmeye yönelik muhtelif teknikler" olarak tanımlanmaktadır.

Stres testi, farklı varsayımsal senaryolar ya da olaylar karşısında, bir portföyün, kurumun ya da tüm finansal sistemin kırılma potansiyelini ölçmek için kullanılan bir tekniktir. Stres testi, belirli risklerin gerçekleşmesi durumunda, bir firmanın sermaye, kar, nakit akımı vb. değerleri veya tüm sistemin ne olacağını araştıran "olursa ne olur" çalışmasıdır. Stres testinin bir bütün olarak uygulanması, olası şokların etkilerini araştıran basit sayısal bir hesaplama değil, daha ötededir. Stres testleri finansal kurumların performanslarını genellikle ödeme gücü ve likidite açısından değerlendirir. Stres testleri, her ne kadar bankacılık sektörü üzerinde yoğunlaşsa da

bankacılık sektörü dışında özellikle sigortacılık ve finansal piyasaların altyapısındaki kullanımları da söz konusudur (Vinals, 2012).

Genel bir ifadeyle stres testleri, sık rastlanmayan fakat olası risklerin gerçekleşmesi durumunda oluşabilecek zararları ölçmek için kullanılan bir risk yönetim tekniği olarak ifade edilmektedir.

Birçok riskin bulunduğu bir ortamda, beklenmedik durumların belirlenmesinde bankaların kullandığı önemli bir araç olan stres testleri, bankalara birçok açıdan fayda sağlamaktadır. Bu faydalar şunlardır (BIS, 2012) :

- Riskin ileriye yönelik değerlendirmesinin yapılmasını sağlaması,
- Modellerin ve tarihsel verilerin kısıtlarını ortadan kaldırması,
- İçsel ve dışsal iletişimi desteklemesi,
- Sermaye ve likidite planlama süreçlerini desteklemesi,
- Bankaların risk toleransının belirlenmesi,
- Bir takım koşullar altında riskin azaltılmasının veya ihtiyat planlarının oluşturulmasını sağlaması.

Stres testleri, duyarlılık analizleri (sensitivity analysis), senaryo analizleri (scenario analysis) ve istatistiksel stres testleri olmak üzere üç farklı kategori altında değerlendirilebilir. Duyarlılık analizleri, bir kurumun finansal durumu üzerinde belirli bir risk faktörünün etkisini değerlendirmek için yapılmaktadır. Bu analizde şokun kaynağı tanımlanmamakta olup, uygulanması genellikle daha az karmaşıktır. Senaryo analizleri ise, şokun kaynağının açık bir şekilde tanımlandığı, çok sayıda risk faktörünün eş zamanlı hareketinin etkilerinin değerlendirildiği oldukça karmaşık analizlerdir (CEBS, 2009). Yöntemlerin ayrıntıları ilerleyen kısımlarda açıklanacaktır

2.2. Finansal İstikrar Analizlerinde Stres Testlerinin Rolü

Ekonomi-finans literatüründe, finansal istikrarı her türlü finansal sıkıntıyı içerecek şekilde çok geniş bir açıdan ele alan tanımlar olmakla birlikte, sadece finansal sistemin işleyişini bozacak sızıntılara odaklanan tanımlar da bulunmaktadır. Bazı

yaklaşımlar sadece finansal sistemin dışsal şoklara karşı dayanıklılığını ön planda tutarken, diğer bir takım yaklaşımlar finansal sistemin kendisini şok kaynağı olarak görmektedir. Finansal istikrarın tanımına yönelik olarak yapılan yaklaşımların çoğunluğunda aşağıda belirtilen üç önemli unsur ortak olarak yer almaktadır (Tiryaki ve Yılmaz, 2012);

- Finansal sistem bir bütün olarak ele alınmaktadır,
- Finansal sistem ekonominin genelinden ayrıştırılmamakta, etkinin ekonomik aktiviteye ve reel ekonomiye tesiri dikkate alınmaktadır,
- Daha somut ve gözlemlenebilir olması nedeniyle finansal istikrarsızlığa açık bir vurgu yapılmaktadır.

Geniş anlamda kullanılan tek bir finansal istikrar tanımı olmamakla birlikte, TCMB (2005), hazırlamış olduğu finansal istikrar raporunda finansal istikrarı, finansal piyasalardaki ve bu piyasalarda faaliyet gösteren kurumlar ile ödeme sistemlerindeki istikrar ve şoklara karşı dayanıklılık olarak ifade etmektedir. Bu şekilde finansal sistemin sağlıklı ve istikrarlı bir şekilde işlemesi mümkün olmakta, dolayısıyla ekonomideki kaynaklar üretken bir şekilde tahsis edilerek risklerin uygun bir şekilde yönetimi ve dağılımı sağlanabilmektedir.

Bu geniş tanımın yanı sıra finansal istikrar, finansal sistemin istikrarsızlık sınırı ile istikrarı arasındaki koridorda bir döngü olarak görülebilmektedir. Finansal istikrar analizleri, finansal sistemin karşılaşılabilecek tehditlerin belirlenmesi ve uygun politik müdahalelerin meydana getirilmesini amaçlar (Schinasi, 2004).

Finansal istikrarı etkileyen faktörlerin ortaya çıkartılması ve bunların önceden belirlenmesi istikrarın sürdürülebilmesi için çok önemlidir. Bu aşamada finansal istikrarsızlığa yol açan etmenlerin neler olduğu konusu önem kazanmaktadır. Eğer istikrarsızlığa yol açan etmenler doğru bir şekilde belirlenebilirse, böylece daha doğru önlemler alınabilir.

Faiz oranlarında artış, banka bilançolarında bozulma, menkul kıymet borsalarının çöküşü ve belirsizlikteki artış gibi sistemik risk unsurları finansal istikrarsızlığı ortaya çıkaran temel nedenler olarak görülmektedir. Banka bilançolarındaki bozulmanın temel nedeni ise riskli kredilerdir. İstikrarsızlığın daha ileriki aşamalarında, yaşanan krizler ve ekonomik daralma nedeniyle kredi kayıplarının daha da artması beklenir. Daha fazla bozulan banka bilançoları ise krizin yayılıp derinleşmesine hizmet eder (Altıntaş, 2012).

Finansal istikrarın analiz edilmesinde kullanılan başlıca araçlar, geleneksel araçlar olarak da sayılabilecek, makroekonomik tahmin ve erken uyarı göstergeleri ile son zamanlarda özellikle bankacılık sektörünün sermaye yapısının sağlamlığının ölçülmesinde çok sık kullanılan bir analiz olan stres testleri olarak sayılabilmektedir. Çalışmanın ana konusu finansal sistem stres testleri olduğundan bu kısımda stres testleri açıklanmayacak ancak makroekonomik tahmin ve erken uyarı göstergeleri hakkında kısaca bilgi verilecektir.

Stres testleri ile makroekonomik tahmin ve erken uyarı göstergeleri arasında benzerlikler bulunmakla birlikte bir takım farklılıklar da söz konusudur.

Makroekonomik Tahmin: Makroekonomik tahmin, geçmiş makro ekonomik verilerin gelecekteki ekonomik performanslarının tahmini yoluyla analizine dayanmaktadır. Makroekonomik tahmin modelleri, senaryo analizinin bir parçası olarak stres testlerinde kullanılabilir.

Makroekonomik tahminin yapısı basit bir ifadeyle aşağıdaki biçimde tanımlanabilir;

$$E(\tilde{X}_{t+1}) = g_1 \{X^t, Z^t\} \quad (14)$$

Bu denklemde, rassal bir değişkenin gelecekteki bilinmeyen değerini yaklaşık işaretiyle, rassal değişkenin t zamana kadar geçmişteki gerçekleştirmelerini t simgesi ile ifade ediyoruz. Bu yönetim içerdiği temel zorluk, X ile ifade edilen makroekonomik değişkenlerin geçmişteki gerçekleştirmelerini ve Z ile ifade edilen diğer ilgili değişkenlerin gelecekteki beklenen değerleri içeren bir fonksiyonun tahmin edilmesidir. Ekonominin geneli için ya da belirlenen bir sektör için (örneğin finansal sektör) en yakın tahminler büyük ölçüde bunların geçmişte gerçekleşen verilerinden alınmaktadır (Sorge, 2004).

Erken Uyarı Sistemleri: Erken uyarı sistemleri ve stres testleri, istisnai fakat olası olaylara dayanması açısından makroekonomik tahminden farklıdır; her iki yöntem de gelecekte karşımıza çıkabilecek olan olası sorunlar hakkında beklenmedik uyarılar oluşturmayı amaçlar. Erken uyarı sistemleri, beklenmedik kriz olasılıklarını tahmin etmeye yardımcı olan göstergeleri içermektedir. Bu göstergeler, çeşitli makroekonomik değişkenlerin belirli bir eşiği geçme değerlerini belirleyerek krizleri tanımlar ve bu eşiklerin kırılma noktalarının olasılıklarını tahmin eder.

Makroekonomik tahmin modelinde ki ifadeleri kullanarak, finansal krizlerin erken uyarı göstere modelleri aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir;

$$P(\tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}) = g_2 \{X^t, Z^t\} \quad (15)$$

Buradaki amaç, kriz olasılığını tahmin etmekte kullanılacak başlıca göstergeler olarak X ve Z altkümesinin belirlenmesidir. Burada, kriz, makroekonomik değişkenlerin (X), belirlenmiş bazı kritik değerleri aşması durumunda ortaya çıkan ikili olay olarak tanımlanır (Örneğin, $\tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}$ olması durumunda kriz durumu, diğer durumda kriz dışı olay).

Erken uyarı modelleri, genellikle tarihsel verilere dayanmaktadır. Stres testleri ise tarihsel verilere ya da varsayımsal senaryolara dayanabilir. Stres testleri bu tür krizlerin olasılığını değil, krizlerin finansal istikrar açısından sonuçlarını analiz eder (Sorge, 2004).

2.3. Uygulanma Amacına Göre Stres Testleri

Stres testleri varmak istediği sonuçlara göre 4 farklı şekilde sınıflandırılabilir. Tablo 6'da ayrıntılı olarak belirtildiği gibi, bunlardan birincisi, makro ihtiyatlılık (Gözetim) stres testleridir. Bu stres testlerinde, düzenleyici kuruluşlar, örneğin Merkez Bankaları tüm finansal sistemin kırılganlıklarını analiz etmektedirler. Bir diğer stres testi ise mikro ihtiyatlılık (denetimsel) stres testleridir. Bu testlerde, finansal kuruluşlar risk yönetim sistemleri kapsamında, kendi portföylerinin kırılganlıklarını ölçebilmekte ve değerlendirmeler yapabilmektedir. Üçüncü olarak, kriz yönetimi amacıyla yapılan stres testleridir ve son olarak da içsel risk yönetimi amacıyla yapılan stres testleridir (Vinals, 2012).

Tablo 6. Uygulanma Amacına göre Stres Testleri

Özellikler	Makroihtiyatlılık (Gözetim)	Mikroihtiyatlılık (Denetim)	Kriz Yönetimi	İçsel Risk Yönetimi
Temel Amaç	Sistematik risk ve kırılabilirliklerin kaynaklarını gözetim bağlamında su yüzüne çıkarmak ve düzenli olarak izlemek.	Bireysel olarak kurumların durumunu değerlendirmek ve kurumun üst yönetimini bilgilendirmek	Bankaların yeniden sermayelendirilmesi için girdi sağlamak ve yeniden yapılandırma planlarını oluşturmak	Mevcut Portföylerde riskleri yönetmek ve iş planlaması için girdi oluşturmak.
Düzenleyen	Merkez Bankaları ve Makro ihtiyatlılık Otoriteleri, IMF.	Üst Yönetim (Mikro ihtiyatlılık Otoriteleri)	Makro ve/veya Mikro ihtiyatlılık Otoriteleri	Finansal Kurumlar
Kapsamı	Tüm veya birçok olası kurumlar, özellikle sistemik öneme sahip kurumlar	Denetime tabi bireysel kurumlar(Farklı bankalar için testler farklı zamanlarda gerçekleşebilir)	Değişkenlik gösterebilir fakat mutlaka tüm sıkıntıda olan veya sıkıntıya girme ihtimali olan firmaları kapsmalıdır.	Bireysel Kurumlar
Sıklık	Genellikle yıllık veya ülke yetkilileri için altışar aylık.	Bireysel kurumlar ihtiyaç duydukları zaman veya düzenli olarak yapılan denetim sayıları arttığı zaman	Gerektiği zaman.	Piyasa riski için günlük veya haftalık. İşletme çapında ise daha düşük sıklıkta.
Şokların Türü	Kurum genelinde sistematik ve ortak şoklar. Şoklar aşırı olma eğilimindedir.	Genellikle kendine özgü, ortak makro varsayımlar bazen kuruluşlar arasında yatay veya tematik inceleme için yapılır.	Devam eden sistematik stres (Temel) veya nispeten hafif şoklar, özellikle ödeme gücü riskleri üzerinde duruluyor	Kendine has veya sistematik,
Sistematik risk dahil kapasite	Makro ve piyasa düzeyinde şoklar ile tüm sistem çapında özellikler.	Makro ve piyasa düzeyinde şoklar	Makro ve piyasa düzeyinde şoklar	Makro ve piyasa düzeyinde şoklar

Tablo 6'nın Devamı

Varsayılan Şokların Olasılığı	Düşük	Düşük	Yüksek	Değişken
Değerlendirme Kriterleri	Mevcut ya da potansiyel düzenleyici gereklilikler veya eğer gerekliyse alternatifler.	Mevcut ya da potansiyel düzenleyici gereklilikler veya eğer gerekliyse alternatifler.	Mevcut ya da potansiyel düzenleyici gereklilikler veya eğer gerekliyse alternatifler.	Mevcut ya da potansiyel düzenleyici gereklilikler veya eğer gerekliyse alternatifler.
Anahtar Çıktılar	Sistem için toplam göstergeler ve bunların dağılımı	Bireysel kurum göstergeleri	Bireysel kurum göstergeleri	Bireysel kurum göstergeleri
Testler Sonrasında Takip	Genellikle bireysel kurumlar için hiçbir takip söz konusu değildir, ancak genellikle potansiyel makro veya sistem çapında önlemlerin tartışılması için temel olarak kullanılır.	Zayıf sonuç alan firmalar mutlaka açıklanmalıdır ve denetçiler tarafından gerekli görülen önlemler alınmalıdır.	"Başarısız" kurumlar olduğunda genellikle önemli yönetim eylemi almak gereklidir. Örneğin hükümet desteği ile sermaye yapısının yeniden düzenlenmesi gibi.	Yönetimsel bir eylem yapılabilirde yapılmayabilirde.
Yayın	Sık Sık	Seyrek	Değişken	Hayır
Örnekler	FSAP, GFSR, Finansal İstikrar Raporları	CCAR (US), Basel tarafından, CEBS/EBA.	SCAP (US), CEBS/EBA (2010, 2011), Uygulamalar bazı IMF programını uygulayan ülkede yapılmıştır. (örneğin Yunanistan, İrlanda).	RiskMetrics (J.P. Morgan'ın Riske Maruz Değer Modeli)

Kaynak: Vinals. J(2012). Macrofinancial Stress Testing—Principles and Practices.

International Monetary Fund. Monetary and Capital Markets Department. s.12.

Web: <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2012/082212.pdf>. Erişim: 7

Temmuz 2013.

Tablo 6 incelendiğinde, stres testlerinin makro ihtiyatlılık, mikro ihtiyatlılık, kriz yönetimi ve risk yönetimi amacıyla yapılmasına göre değişkenlik gösterdiği

görülmektedir. Tablo da yer alan bilgilerden hareketle, uygulama türlerindeki farklılıklara değinilmeye çalışılacaktır.

Makro ihtiyatlılık analizlerinde, sistematik risk ve kırılganlıkların kaynakları ortaya çıkartılmaya çalışılmakta ve bunların düzenli olarak takip edilmesi amaçlanmaktadır. Mikro ihtiyatlılık analizlerinde ise, bireysel olarak kurumların durumları değerlendirilmekte ve bu konuda üst yönetimi bilgilendirmek amaçlanmaktadır. Kriz yönetiminin temel amacı, bankaların yeniden sermayelendirilmesi için girdi sağlanmasını ve yeniden yapılandırma planlarının oluşturulmasıdır. Kriz yönetimini uygulama amacı olarak belirleyen yöntemin temel amacı, mevcut portföylerdeki riskleri yönetmek ve bunlarla ilgili olarak doğru bir şekilde iş planlaması yapabilmek için girdi elde edilmesidir.

Düzenleyen kuruluş açısından uygulama amaçları karşılaştırıldığında, makro ihtiyatlılık analizlerini Merkez Bankaları, IMF gibi makro ihtiyatlılık otoritelerinin gerçekleştirdiği, mikro ihtiyatlılık analizlerinin mikro ihtiyatlılık otoriteleri tarafından gerçekleştirilmesine rağmen, kriz yönetimi amacıyla yapılan stres testlerinin hem makro hem de mikro ihtiyatlılık otoriteleri tarafından yapılabildiği görülmektedir. Stres testlerinin içsel risk yönetimi amacıyla finansal kurumlar tarafından da yapıldığı görülmektedir.

Uygulanma amacına göre stres testleri kapsamına göre değerlendirildiğinde, makro ihtiyatlılık amacıyla yapılan stres testlerinin kapsamının tüm veya birçok olası kurumlar, özellikle sistemik öneme sahip kurumlar olduğu, mikro ihtiyatlılık amacıyla yapılan stres testlerinde ise, denetime tabi bireysel kurumlar (farklı bankalar için testler farklı zamanlarda gerçekleşebilir) olduğu görülmektedir. Kriz yönetimi amacıyla yapılan stres testlerinin kapsamının değişkenlik göstermekle birlikte mutlaka tüm sıkıntıda olan veya sıkıntıya girme ihtimali olan firmaları kapsamaması gerektiği belirtilmektedir. İçsel risk kontrolü amacıyla yapılan stres testlerinin kapsamını ise bireysel kurumlar oluşturmaktadır.

Stres testleri uygulanma sıklıkları açısından karşılaştırıldığında, makro ihtiyatlılık analizlerinin genellikle yıllık yapıldığı, mikro ihtiyatlılık analizlerinde ise bu durumun daha çok bireysel kurumların ihtiyaçlarına göre belirleneceği göze çarpmaktadır. Kriz yönetimi amacıyla yapılan stres testlerinin zorunluluk doğduğu zamanlarda yapılması gerekmektedir. İçsel risk kontrolünün, diğer yöntemlere kıyasla daha sık (günlük veya haftalık) yapılabilmektedir.

Tablo 6'dan da görüleceği gibi, stres testlerinde kullanılacak olan şokların türü de stres testlerinin uygulanma amaçlarına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Makro ihtiyatlılık analizlerinde şoklar daha çok kurum genelinde, ortak şoklar niteliğindedir. Şok büyüklüğü açısından aşırılık taşıdığı görülmektedir. Mikro ihtiyatlılık analizlerinde yer alacak şoklar incelendiğinde bu türdeki şokların, genellikle kuruma özgü varsayımlardan oluşmakta olduğu söylenebilir. Kriz yönetimi amacıyla yapılan stres testlerinde şokların niteliği, devam eden sistematik stres (temel) veya nispeten hafif şoklar şeklindedir. Bu tür stres testlerinde özellikle ödeme gücü riskleri üzerinde durulduğu görülmektedir.

Sistematik risk dahil kapasite açısından stres testlerinin değişkenlik göstermediği tablodan görülmektedir. Varsayılan şokların olasılığı açısından uygulanma amaçlarına göre stres testleri incelendiğinde, makro ve mikro ihtiyatlılık amacıyla yapılan stres testlerinde şokların gerçekleşme olasılıklarının düşük olduğu, gerçekleşme olasılığının kriz yönetiminde yüksek olduğu, içsel risk kontrolü amacıyla yapılan stres testlerinde ise şokların gerçekleşme ihtimalinin değişkenlik gösterdiği belirtilmektedir.

Değerlendirme kriterleri açısından stres testlerinin değişkenlik göstermediği tablodan görülmektedir. Anahtar çıktılar açısından analizler kıyaslandığında makro ihtiyatlılık amacıyla yapılan stres testleri dışındaki tüm analizlerde bu çıktılar, bireysel kurum göstergeleridir. Makro ihtiyatlılık analizlerinde anahtar çıktılar, tüm sistem için ortaya çıkan toplam göstergeler ve bunların dağılımıdır.

Stres testleri sonrasında takiplerin ne şekilde yapılacağı hususunda karşılaştırma yapıldığında, makro ihtiyatlılık analizlerinde, genellikle bireysel kurumlar için hiçbir takibin söz konusu olmadığı, ancak genellikle potansiyel makro veya sistem çapında önlemlerin tartışılması için stres testleri temel olarak kullanıldığı görülmektedir. Mikro ihtiyatlılık analizi amacıyla yapılan stres testlerinde, test sonrası takip açısından, zayıf sonuç alan firmaların mutlaka açıklanması gerektiği ve denetçiler tarafından gerekli görülen önlemlerin alınması gerektiği üzerinde durulmaktadır. Kriz yönetimi amacıyla yapılan analizlerde, "başarısız" kurumlar olduğunda genellikle önemli yönetim eylemleri alınması gerekmektedir. İçsel risk kontrolü amacıyla yapılan stres testlerinde duruma göre değişkenlik göstereceği, yönetsel bir eylem alınabileceği de alınamayabileceği de söylenmektedir.

Makro ihtiyatlılık analizlerinin sık sık yayınlaması gerekmektedir. Mikro ihtiyatlılık analizlerinin seyrek bir şekilde yayınlaması yeterli iken, kriz yönetimi amacıyla

yapılan stres testlerinde yayınlama durumu değişkenlik göstermektedir. İçsel risk kontrolü amacıyla yapılan stres testlerinde ise yayınlama durumu söz konusu değildir.

FSAP, GFSR, Finansal İstikrar Raporları'ndaki stres testleri makro ihtiyatlılık amacıyla yapılan stres testlerine örnek oluştururken, CCAR (US), Basel tarafından, CEBS/EBA yapılan stres testleri mikro ihtiyatlılık yöntemine örnek oluşturmaktadır. Kriz yönetimi amacıyla stres testleri, SCAP (US), CEBS/EBA (2010, 2011), tarafından bazı IMF programını uygulayan ülkelerde yapılmıştır (örneğin Yunanistan, İrlanda). İçsel risk kontrolü amacıyla yapılan stres testlerine Riskmetrics örnek olarak gösterilebilmektedir.

2.4. Makro Ekonomik Stres Testlerinde Uygulama Süreci

Stres testi uygulamaları çeşitli kararların alındığı, varsayımların ve hesaplamaların yapıldığı kapsamlı bir süreçten oluşmaktadır. Finansal sistem stres testi uygulama sürecine ilişkin olarak literatürde çeşitli kuruluşlarca önerilen, birbirine benzer olmakla birlikte detaylarda bazı farklılıklar gösteren adımlar bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde öncelikle stres testleri uygulanırken dikkat edilmesi gereken noktalara değinilecek ve sürece ilişkin yaklaşımlar açıklanmaya çalışılacaktır. Daha sonra ise stres testi sürecine ilişkin belirlenen ortak bileşenler yardımıyla adım adım süreç açıklanmaya çalışılacaktır.

2.4.1. Stres Testlerinin Uygulama Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Stres testlerinin amacı, sektörel yoğunlaşmaları (bankanın bir müşterisine veya tek bir sanayi koluna vermiş olduğu kredilerin bankanın toplam varlık ve borçlarına oranı) ortaya çıkarmak ve riskleri görünür hale getirmektir.

Stres testleri, mevcut pozisyonlara uygun olmalıdır. İlgili bütün piyasa oranlarındaki değişiklikleri kapsamalıdır. Ayrıca, piyasa likiditesini, piyasa ve kredi risklerinin etkileşimlerini de ele almalıdır.

Aşağıda stres testlinin uygulama sürecinde önemli olan noktalar belirtilmiştir;

➤ *Stres testleri mevcut pozisyonlara uygun olmalıdır:*

İyi bir stres testi senaryosu, mevcut pozisyonları vurgulamalı ve portföye özel zayıflıkları irdelemelidir (Riskmetrics, 1999). Bir portföyde, belirli piyasa oranlarında meydana gelecek ufak değişimler bile zarar ile sonuçlanabilir. Bu nedenle, genel piyasa oranlarında meydana gelen büyük değişimlere stres testi uygulanması, ilgili risklerin tümünü içermiyor olabilir. Örneğin, portföyünde yalnızca Amerikan devlet tahvili olan bir yatırım fonunun TL'nin değer kaybetmesinden olumsuz etkilenmeyeceği açıktır (Üzer, 2002).

➤ *Stres testleri ilgili bütün piyasa oranlarındaki değişimleri ele almalıdır:*

Stres senaryoları, piyasa ile ilgili olan bütün oranların potansiyel değişimlerini hesaba katmalıdır. İzolasyon içindeki stres testi senaryoları gerçekleri yansıtmaz çünkü piyasa oranları izolasyon içerisindeyken özellikle uç değerlerde hareket etmez (Riskmetrics, 1999). Örneğin, 5 yıllık bir Avro swap oranını 100 baz puan artırırsa, Avro getiri oranı grafiğindeki, diğer uluslar arası getiri oranı grafiklerindeki ve döviz kurlarındaki diğer potansiyel değişimler de tahmin edilmelidir. Stres testlerinin kapsamlarının geniş olması gerekir.

➤ *Stres testleri potansiyel rejim değişikliklerini incelemelidir:*

Stres testlerini oluştururken akla gelen önemli bir soru da mevcut risk parametrelerinin devam edip etmeyeceğidir (Riskmetrics, 1999). Örneğin, gözlemlenen korelasyonların geçerliliği sürüp sürmeyeceği ya da bir rejim değişikliğinin meydana gelip gelmeyeceği önem arz eder. Büyük likidite krizlerinin meydana geldiği zamanlarda (1987 krizi, 1997 ve 1998 krizlerinde) güvenli bir liman arayışı hisse senetleri ve hükümet tahvilleri arasında ters bir korelasyona neden olur. Hisse senetlerinin değeri düşerken, yatırımcılar daha güvenli ve daha likit olan yatırım araçlarına yönelirler. Stres testlerinde, cevapları bulmak kadar, doğru soruları sormak da önemlidir.

➤ *Stres testleri tartışmayı teşvik etmelidir:*

Stres testleri, ters senaryoların nasıl gerçekleşebileceği konusunda mantıksal bir temel oturtmaya çalışır ve potansiyel risklerin derinlemesine incelenmesini teşvik eder (Riskmetrics, 1999). Uzun dönem sermaye yönetimi (LTCM) durumunda, alış

satış arasındaki farkın açılmasına neyin neden olduğu ayrıca bu durumun ortaya çıkma nedeni tartışılmalıdır. Diğer bir tartışma konusu, bu tür bir yoğunlaşmış risk pozisyonundan nasıl çıkılabileceğidir. İyi bir stres testi, bir durumun ortaya çıkmasını engellemez ama olasılıklar hakkında riske giren birimleri riske hazırlar ve önlemler alma şansı verir.

➤ *Stres testleri, piyasa likiditesini ele almalıdır:*

Stres testlerine konu olan piyasalar genellikle likidite kaybının olduğu piyasalardır (Riskmetrics, 1999). Likidite iki açıdan ele alınabilir: Alım satım pozisyonu alabilme ve alım satım pozisyonları fonlayabilme. Likidite şokları, gelişmekte olan ülkelerde çok ciddi olabilir.

➤ *Stres testleri piyasa riski ve kredi riskinin karşılıklı etkileşimini değerlendirmelidir:*

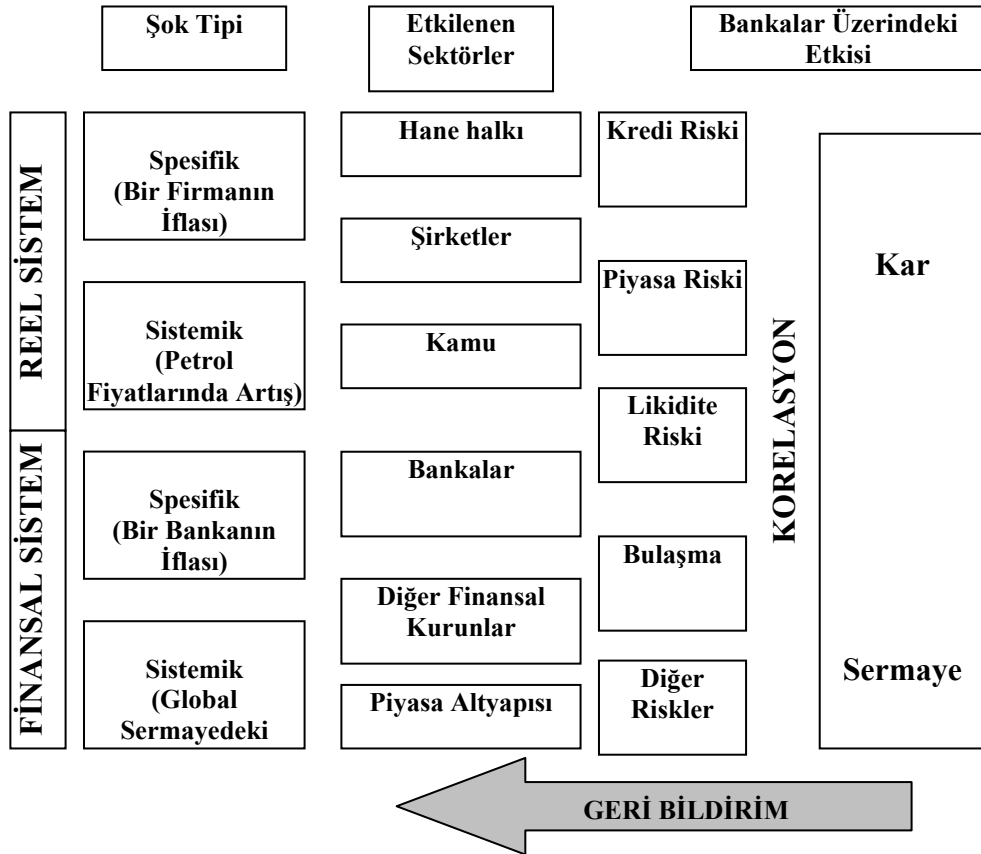
Stres testlerinin uygulandığı piyasalar, genellikle piyasa etkilerinden daha yüksek derecede anlamlı olan karşı tarafın kredi riskini içerir (Riskmetrics, 1999). Örneğin, piyasaya duyarsız bir swap portföyü, faiz oranlarının anlamlı derecede değişim göstermesi ve tarafların karşılıklı yükümlülüklerini yerine getirememeleri durumunda büyük kredi risklerine neden olabilir. Piyasa oranları ve kredi değerleri ufak piyasa hareketlerine bağlı olmadığından, büyük piyasa hareketleri kredi olaylarına neden olabilir.

2.4.2. Makro Ekonomik Stres Testlerine Genel Yaklaşım

Aşağıda yer alan Şekil 8'de, şokların ekonomi üzerinde nasıl dağıldığı gösterilmektedir(Haldane ve Diğ., 2007). İlk şok (ekonomik sektörün ilk etapta etki gösterdiği tepkiye göre reel ya da finansal olabilir) ekonomideki kırılganlıkları açığa çıkarır. Bazı durumlarda, şok belirli firmaların sorunlarından kaynaklanabilir. Diğer durumlarda ise, tüm sistemi etkileyen makroekonomik dengesizliklerden ya da sıkıntılardan kaynaklanabilir.

Şokun özelliği nasıl olursa olsun, şokun etkisi finansal sektör üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak dağılır. Şoklar meydana geldiğinde, zararların temel kaynağı, kredi, piyasa ve likidite riskleridir. Ancak bunlar krizin ortaya çıkardığı zararın bütünü

değildir. Bunlara ek olarak, farklı risk çeşitleri arasındaki korelasyon, toplam kayıpları artırarak, kar ve sermaye seviyelerini bozarak mali araçları daha yüksek bir baskı altına alır. Ayrıca, geri bildirim etkileri ile finansal sistemdeki etkiler reel ekonomiye de sıçrayabilir. Mali araçlar zıt senaryo ile bariz şekilde bozularak ekonominin geri kalanına sağlanan kredileri azaltır.



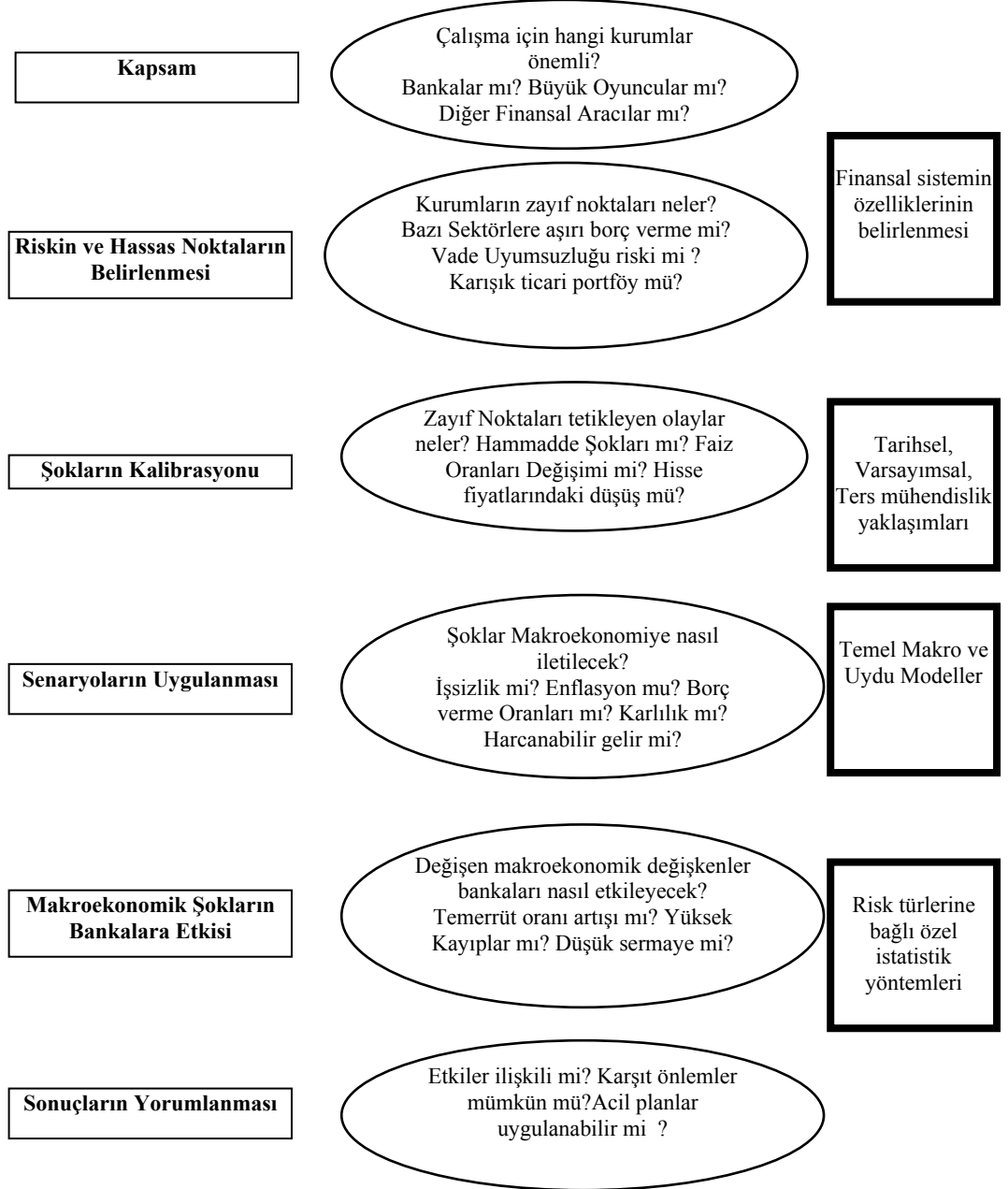
Şekil 8. Makro Ekonomik Stres Testlerine Genel Bakış

Kaynak: Quagliariello, M.(2009). Stres Testing The Banking System. Methodologies and Applications. New York. Cambridge University Pres. s. 21.

2.4.3. Makro Ekonomik Stres Testlerinin Temel Bileşenleri

Makroekonomik stres testleri araştırma kısmı, tanılayıcı kısım, sayısal kısım ve yorumlayıcı kısım olmak üzere 4 aşamalı bir süreç olarak ele alınabilir (Jones ve Diğ., 2004). Bu süreç birçok bileşeni içerir. Aşağıdaki şekil 9’da makro ekonomik stres testlerinin temel bileşenleri görülmektedir.

Şekil 9 incelendiğinde, öncelikle, finansal istikrarla en çok ilgisi bulunan mali araçlar seçilir ve verilerin geçerliliğine bakılır. İkinci olarak, finansal sistemin temel riskleri ve kırılma noktaları tanımlanır ve gerçek stres noktaları tespit edilir. Ayrıca, şokların keskinliği ve olabilirliği ile şokların uygun senaryolara nasıl dönüştüğü hakkında birtakım varsayımlar yapılmalıdır.



Şekil 9. Makro Ekonomik Stres Testlerinin Temel Bileşenleri

Kaynak: Quagliariello, M.(2009). Stres Testing The Banking System. Methodologies and Applications. New York. Cambridge University Pres. s. 26.

Dördüncü aşamada ise, değişen makro ekonomik ortamın bankaların portföyleri üzerindeki etkilerin ölçüleceği istatistiksel yöntemlerin seçimi ve geliştirilmesidir. Son olarak, simülasyonların sonuçları elde edilir ve bu sonuçlar olası politik reaksiyonlara rehberlik etmek için kullanılır. Tüm bu adımlar stres testinin geçerliliğini sağlamaktadır (Quagliariello, 2009).

2.4.3.1. Kapsam

Stres testi süreci, mali araçların seçimi ile başlamaktadır. Bir ülkenin finansal sistemini bütünüyle ele almak, stres testi senaryolarının kapsamlı bir simülasyonuna olanak sağlar. Ancak bu sürecin uygulanması sıkıntılıdır. Birçok ülkede, finansal sistemin istikrarı için önemli olduğu tespit edilen bir grup mali aracın seçilip bunların genel risk unsurlarından etkilenmesinin ele alınması tavsiye edilir. Pratikte, simülasyon uygulaması finansal sistemin önemli bir kısmını temsil edecek kadar büyük olmalı ancak uygulamayı engelleyecek kadar da geniş olmamalıdır. Bu nedenle, ele alınan kurumların sayısı ve bunların piyasa payları olası sınırlandırma noktalarının belirlenmesinde kullanılabilir (Quagliariello, 2009).

Stres testlerinin kapsamının belirlenmesinde diğer önemli olan nokta verilerin elde edilmesidir. Verilerin elde edilmesi ve kalitesi verilerin kullanımında zorluklar yaratmaktadır. Bilanço verileri açıklanmayan ülkelerde verilere erişim mümkün olmayabilir. Özellikle türev piyasalarda geniş faaliyetleri bulunan kurumların ya da büyük ve karmaşık bir finansal piyasadaki finansal kurumların verilerini ayırmak ve sınıflandırmak mümkün olmayabilir. Ayrıca, risk ile ilgili verilerin eksikliği (risk yönetim sistemi gelişmiş olmayan ülkelerin verilerinde süre ya da zarar ölçütleri) ile karşılaşılabılır. Diğer bir kısıt, yöneticilerin, verilerin gizliliği ya da yasal olarak paylaşımı mümkün olmayan durumlarda verileri paylaşmamasıdır. Bu kısıtlamaların ortadan kaldırılması için daha çok sayıda kurum ile veya gelişmiş kurumların verileri ile çalışmak faydalı olabilmektedir (Jones ve Diğ., 2004).

2.4.3.2. Risklerin ve Hassas Noktaların Belirlenmesi

Stres testinin kapsamı belirlendikten sonra öncelikle yapılması gereken işlem sistemdeki kırılmalıkların ve hassas noktaların belirlenmesidir. Bu aşamada araştırmacı temel kırılmalıkların belirler. Araştırmanın temel hedeflerinin tespit edilmesi sonucunda amaca daha çok odaklanan bir analiz yapılabilir. Bütün olası risklerin çalışmanın kapsamına alınması yarardan çok zarara neden olabilir. Finansal sistemin zayıf noktalarının tespit edilerek analize bunların alınması, uygulanan stres testinin daha verimli olmasına neden olur. Kırılmalıkların belirlenmesi hem nicel hem de nitel unsurlar içeren bir süreçtir. Sistem odaklı stres testleri, sayısal değerler kullanılarak olası zayıflıkların diğer unsurlardan ayrılmasına olanak sağlar (Jones ve Diğ., 2004).

Bu aşamada ikinci olarak, finansal sistemin maruz kalabileceği olası risklerin belirlenmesi gerekmektedir. Finansal araçların seçimi ile birlikte, stres testi sürecinin bu aşaması; ülkeye özgü simülasyonun seçimi, ülkenin bankacılık sisteminin zayıflıklarının belirlenmesi, sistemin bir bütün olarak daha etkin çalışmasına imkan tanımaktadır (Quagliariello, 2009).

Sistemin istikrarını bozabilecek ve bankaları etkileyebilecek olası risk unsurlarının belirlenmesinde; bankacılık sisteminin özelliklerinin ve finansal kurumların yürüttüğü faaliyetlerin, finansal düzenlemelerin özelliklerinin, makroekonomik ortamın özelliklerinin bilinmesi simülasyon uygulamalarının bankaları ve sistemde çıkabilecek olası zararları etkileyen risk unsurlarının belirlenmesinde faydalı olabilir. Risk unsurları, toplam portföyün değerini etkileyecek bütün parametreleri içerecek şekilde seçilmelidir. Kırılmalıkların kaynağının geniş kapsamlı alınması, kurulan simülasyonun tahmin gücünü artırıp, elde edilen sonuçların geçerliliğini yükseltir (Sorge, 2004).

2.4.3.3. Şokların Kalibrasyonu

Risk unsurlarının geniş kapsamlı ele alınması, hesaplama ile ilgili zorlukların ortaya çıkmasına neden olur. Aynı şekilde, birçok şok içeren geniş kapsamlı bir senaryo simülasyonu yapmak bir tek parametre alınarak yapılacak olan bir analizden çok daha gerçekçi sonuçlar verir. Stres testlerinde kullanılacak olan şokların boyutlarının

nasıl kalibre edileceği bu noktada önem kazanmaktadır. Çok fazla sayıda ya da yetersiz sayıda parametre almak sonuçları geçersiz hale getirecektir. Genel olarak şoklar, belirli bir dönem aralığında ilgili risk değişkenlerinin geçmişte görülen en büyük hareketinden yola çıkılarak ya da geçmişteki varyansları (koşullu veya koşulsuz) değerlendirilerek kalibre edilebilir. Diğer bir yöntem de, ilgili risk değişkeninin geçmiş dönemlerdeki trendden sapmalarını hesaplamak ve bu şekilde elde edilen verileri stres senaryosunda kullanmaktır (Sorge, 2004).

Stres testleri istisnai ancak istenmeyen olayların etkilerini araştırır. Bu nedenle senaryolar istenilen durumları içermemelidir. Senaryolar tarihsel verilere (bir dönemde gözlemlenen en büyük değişimleri ya da uç değerleri) dayanabilir ya da varsayımsal verileri içerebilmektedir (Jones ve Diğ., 2004).

Tarihsel senaryoların uygulanması nispeten daha kolaydır. Varsayımsal senaryolar ise çoğu zaman yalnızca finansal sistemin yapısal bir kırılma (yeniden yapılanma, konsolidasyon, para biriminin değişmesi gibi) söz konusu olduğu ve geçmişte gözlemlenen verilerin geçersiz kaldığı zamanlarda uygulanabilir (Oyama, 2007).

Finansal sistemin göstergeleri hakkında üzerinde durulması gereken iki nokta vardır. Birincisi, verilen olasılıklar arasında sistem üzerinde en kötü etkiye neden olacak senaryonun ne olacağıdır “en kötü durum yaklaşımı”. İkincisi, sisteme belirli bir etki verildiğinde, bu etkiye neden olabilecek en olası şok kombinasyonunun ne olacağıdır “eşik yaklaşımı”. Bu iki farklı yaklaşım, aynı kırılmalıkların ortaya çıkartılmasında kullanılan iki farklı yöntemdir (Cihak, 2004a).

En kötü durum senaryoları, tarihsel senaryolardan iki noktada farklılık gösterir. Birincisi, tarihsel olarak en yüksek hareket değerlerini ya da geçmiş krizleri temel alarak kurulan senaryolar, en kötü durum senaryoları olmayabilir. Henüz gerçekleşmemiş ancak bankalar için geçmişte yaşanan krizlerden daha kötü sonuçlara neden olabilecek olası piyasa hareketleri de mümkündür. İkinci olarak, tarihsel veriler kullanılarak kurulan senaryolar, bankaların portföy özellikleri üzerinde durmazlar. Mevcut portföy, değişimi konu olabilecek risk unsurlarının seçiminde ya da risk unsurlarının değişimlerinin keskinliğinin belirlenmesinde rol oynamaktadır (Breuer ve Krenn, 2000).

Stres testlerinin ortaya konulmasında diğer yöntem, sistemi belirli bir eşik üzerinde bırakan en büyük şokun belirlenmesidir. Örneğin, bütün bankaların iflas etmesi durumunda, takipteki krediler oranında en büyük artışın ne kadar olacağı sorusudur. Diğer bir eşik örneği, hiçbir bankanın sermaye yeterlilik oranının Basel Şartlarına

göre % 8 oranının altına düşmemesi durumudur. Eşik yaklaşımının avantajı, makro ekonomik senaryoların kalibre edilmesini gerektirmemesidir. Ayrıca, elde edilen sonuç sezgisel ve yorumlanmaya açıktır. Dezavantajı ise, birden fazla risk unsurunun uygulanmasının zor olmasıdır (Cihak, 2004a).

2.4.3.4. Senaryoların Uygulanması

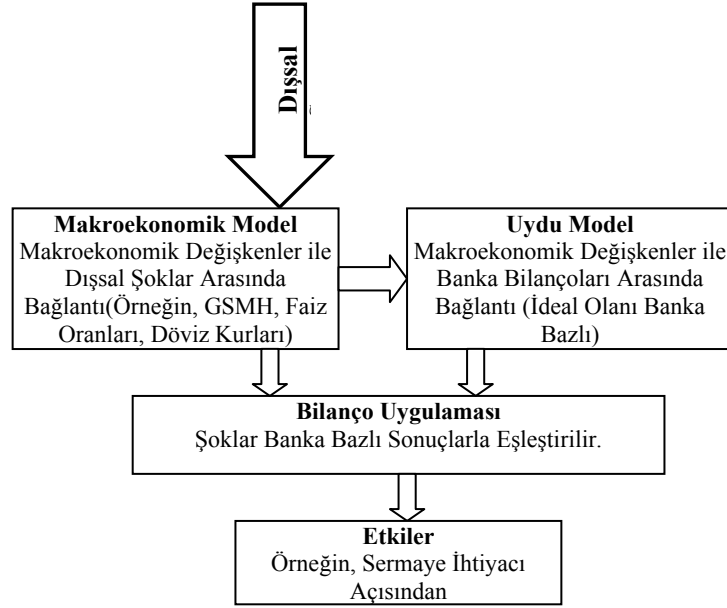
Stres testi sürecindeki bu aşamada, sistemin davranışının belirlenmesinde temel kırılganlıklar ele alınarak, elde edilen veriler ve modeller incelenmektedir. Eldeki veriler kullanılarak, genel bir makroekonomik çerçeve ya da model kapsamında bir senaryo oluşturulabilir (Jones ve Diğ., 2004).

Stres testinin temel amacının ekonomik sistemdeki ana değişikliklerin finansal sistem üzerindeki etkisinin ölçülmesi olduğu için kurulacak senaryoların makro ekonometrik ya da simülasyon modellerinden oluşması istenir.

Bir makro model kullanılarak finansal sistem ve reel ekonomi arasında ki bağlantıları analiz etmek için ileriye dönük ve içsel olarak tutarlı bir çatı oluşturulur (Jones ve Diğ., 2004).

Stres Testi için modelin kurulmasında aşağıdaki adımlar takip edilmektedir:

- Ekonomi için birtakım şok varsayımları ortaya konulmalıdır.
- Bir Makroekonomik model kullanılarak bir takım makroekonomik değişkenlerle şoklar arasında bağlantılar kurulmalıdır.
- Varsayılan makroekonomik değişkenler, uydu modeller aracılığıyla bankaların bilançolarına bağlanmalıdır.
- Son olarak, şokların bankaların finansal performanslarına olan etkisi saptanmalı ve minimum sermaye yeterliliği rasyosu aracılığıyla olası etkiler tahmin edilmelidir.



Şekil 10. Makro Model Bazlı Stres Testi

Kaynak: Cihak, M. (2007). Introduction to Applied Stress Testing. Washington DC: International Monetary Fund. IMF Working Paper. s. 9.

Yukarıda yer alan şekil 10 incelendiğinde, bir makro modelin, GSYİH, faiz oranları, döviz kurları ve diğer ana ekonomik değişkenler arasında bağlantılar kuran bir model olduğu görülmektedir. Orta-ölçekli ve tahmin edilmiş ya da kalibre edilmiş birçok farklı ilişkiyi içeren makroekonomik modeller (örneğin, merkez bankalarınca makroekonomik tahminler yapılması için kullanılanlar gibi) genellikle bu amaç için kullanılır. Bu tür modellerin uygulanmasının mümkün olmadığı durumlarda, vektör ardışık bağımlı ya da vektör hata düzeltme modelleri tahmin edilebilir. Bu modeller genellikle finansal sektör değişkenlerini içermediğinden, stres testinin çatısı ayrıca bir “uydu model” de içerebilir. Uydu model, makroekonomik değişkenler ile finansal sektör değişkenleri arasında yol belirler. Bu tür bir uydu model tek bir bankanın belirli bir zaman aralığını ölçmek için kullanılabilir. Makroekonomik model ile birlikte, uydu model, varsayılan dış şokların bankaların varlıklarındaki şoklar ile bağlantısını ortaya koyabilir (Cihak, 2007).

Belirli bir makroekonomik modelin kullanılmasındaki temel amaç, ampirik temelli bir modele tutarlılık getirmek ve makroekonomi ve temel kırılma noktaları arasında bağlantı kurmaktır (Jones ve Diğ., 2004).

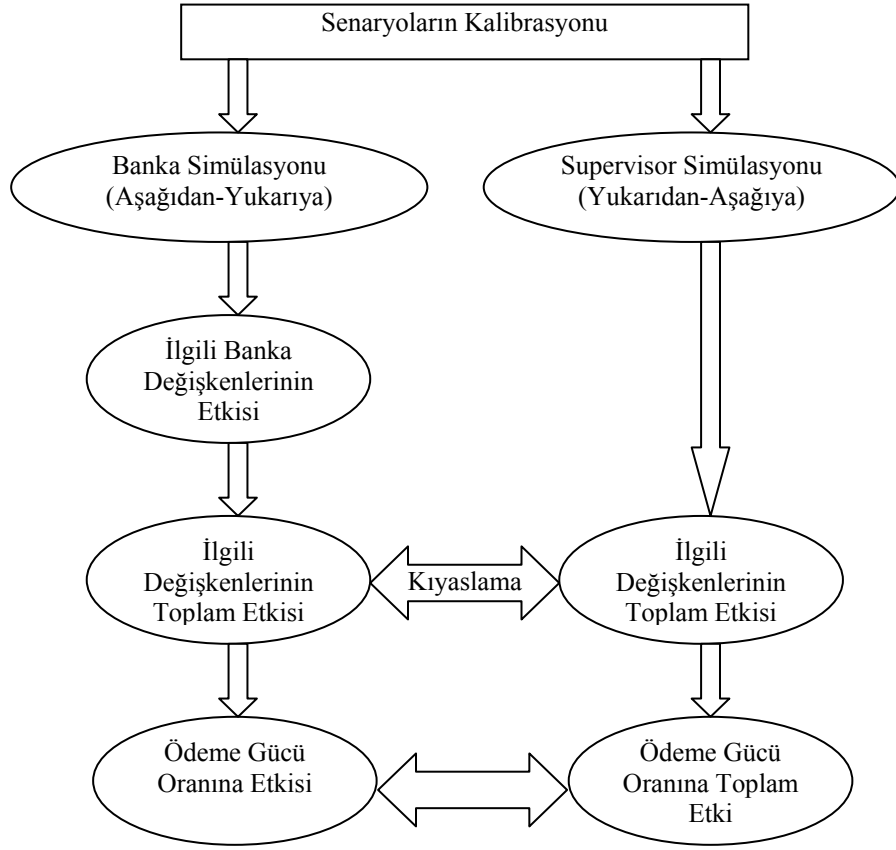
Ancak, makroekonomik modeller kullanılsa da, modelin iyi bir şekilde yorumlanması önemlidir. Senaryonun ortaya konulması aşaması, uygulamanın ve

sonuçların geçerliliğini etkileyecek kararları içerir. Öncelikle, şok verilen değişkenlerin yorumu baz senaryonun varsayımlarına bağlıdır. Bu varsayımlar, mevcut en son veriye bağlı değişim olmayan bir senaryo ya da en son tahminleri içeren ileriye yönelik bir senaryo olabilir (Quagliariello, 2009).

2.4.3.5. Makroekonomik Senaryoların Bilançolarla Eşleştirilmesi

Uyarlama senaryoları belirli bir makroekonomik çatıda belirlendikten sonra diğer adım, çeşitli çıktıların finansal kurumların bilançolarına ve kar zarar tablolarına uygulanmasına gelmektedir. Bu amaçla aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya yöntemleri olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Aşağıdan yukarıya yönteminde, veriler tek tek portföylere dayanmaktadır. Yukarıdan aşağı yönteminde ise birleştirilmiş veya makro düzeydeki veriler tepkilerin ölçülmesinde kullanılmaktadır (Jones ve Diğ., 2004).

Aşağıdaki Şekil 11’de yukarıdan-aşağıya ve aşağıdan-yukarıya yaklaşımlarının işlemselliği gösterilmektedir. Buna göre aşağıdan-yukarıya yaklaşımında banka bazlı simülasyonlar yapılmakta, ilgili bankanın değişkenleri kullanılmakta ve bu değişkenlerin bankanın ödeme gücüne olan etkisi tespit edilmeye çalışılmaktadır. Yukarıdan-aşağıya yaklaşımında ise, üst düzey anlamda simülasyonlar yapılmakta, tüm sektörü etkileyeceği düşünülen değişkenler tespit edilmekte ve bunların ödeme gücü oranına olan toplam etkisi belirlenmeye çalışılmaktadır.



Şekil 11. Yukarıdan-Aşağıya ve Aşağıdan-Yukarıya Yaklaşımlarının İşlemselliği

Kaynak: De Bandt, O. ve Oung, V. (2004). Assessment of “stress tests” Conducted on the French Banking System. Banque de France Financial Stability Review.’ dan derlenmiştir. s.62

2.4.3.5.1. Yukarıdan Aşağıya Yaklaşımı

Bu yaklaşımda, etkisi tahmin edilmek istenen verilere ilişkin toplulaştırılmış veriler dikkate alınmaktadır. “Yukarıdan aşağıya” yaklaşımı ile stres testi uygulanması “Aşağıdan-yukarıya” yaklaşımı ile elde edilen sonuçların kontrol edilmesi için oldukça faydalıdır. Norveç ve İngiltere Merkez Bankaları tarafından sunulan finansal istikrar raporlarında yer alan stres testi sonuçları bu yaklaşıma örnek olarak gösterilebilmektedir.

“Yukarıdan aşağı” yaklaşımının en önemli dezavantajı, testlerin toplulaştırılmış veriler üzerine uygulanması sonucu kurumsal yoğunlaşmaları ve kuruluşlar arası bağlantıları göz ardı edebilmesidir. Dolayısıyla, bu yaklaşım birkaç zayıf kuruluşun

kayıp yaşamasının sistemin geri kalanına yayılması riskini gözden kaçırabilmektedir (Cihak, 2007).

Sorge (2004), Sorge ve Virolainen (2006) yapmış oldukları çalışmalarında yukarıdan- aşağıya yaklaşımında stres testlerinin ne şekilde oluşturulacağına ilişkin parçalı ve entegre yaklaşım olmak üzere iki ayrı yöntem ortaya çıkarmışlardır.

Parçalı yaklaşım genellikle *Bilanço modeli* olarak da bilinmektedir. Bu yaklaşımda bankaların muhasebe verileri ile doğrudan bağlantı kurulmakta ve kırılganlıkları tespit edilmeye çalışılmaktadır.

Entegre Yaklaşım ise daha çok *Riske Maruz Değer modelleri* aracılığıyla uygulanmaktadır. VaR modelinde çoklu risk faktörlerini içeren portföylerin piyasaya göre kayıpları tespit edilmeye çalışılmaktadır.

Bilanço modelleri, stres testlerinde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Tahmin edilen katsayılar, finansal sektördeki makro şokların simule edilmesinde kullanılabilir. Bilanço modelleri, yapısal modeller ya da indirgenmiş biçim modelleri şeklinde olabilir.

Tablo 7’de modellerin fonksiyonları, bu modellerde kullanılan yöntemler, avantajları ve dezavantajları ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Tablo 7: Makro Stres Testi Yöntemlerinin Şematik Sınıflandırması

Model	Bilanço Modeli	Riske Maruz Değer Modeli
Fonksiyon	Bankaların hesap ölçülerinin kırılabilirliği ile iş çevirimleri arasındaki bağlantının ortaya çıkarılması	Çoklu risk faktörleri analizinin piyasaya göre portföy kayıp dağılımı ile birleştirilmesi
Model	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zaman Serisi veya Panel Data Analizi ➤ İndirgenmiş Yapıda veya Yapısal Modeller 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wilson(1997,a,b)'un Makro Ekonometrik Risk Modeli ➤ Metron(1974)'un Mikro Yapısal Risk Modeli
Avantajları	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sezgisel Olması ve Hesaplama Sorununun Az Olması ➤ Stres Senaryolarının daha geniş tanımlanabilmesi ➤ Parasal Politika etkilerine yer vermesi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Piyasa ve Kredi Riski analizlerini bütünleştirir. ➤ Makro ekonomik şokların bireysel risk bileşenleri üzerindeki etkisinden kaynaklanan toplam risk dağılımının kaymasının benzetimini yapar. ➤ Kredi riski makro şoklarının lineer olmayan etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla uygulanır.
Dezavantajları	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Genellikle doğrusal fonksiyonlar kullanılmıştır. ➤ Uzun dönemlerde parametre istikrarsızlığı söz konusudur. ➤ Kredi karşılıkları ve tahsili gecikmiş alacaklar kredi riskinin gürültülü göstergeleri olabilmektedir. ➤ Geri Dönüşüm Etkileri yoktur. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Farklı kuruluşlara ait Riske Maruz değerler toplu hale getirilememektedir. ➤ Bugüne kadar tüm modeller kısa vade ile sınırlanmakla birlikte genellikle sadece kredi riskine odaklanmaktadır. ➤ Mevcut çalışmalar geri bildirim etkileri veya daha uzun dönemli olarak parametre istikrarsızlığı ile ilgilenmemişlerdir.

Kaynak: Sorge, M. ve Virolainen, K.(2006). A Comparative Analysis of Macro Stres testing Methodologies with Application to Finland. Journal of Financial Stability.vol. 2(2), s. 115.

Bilanço Modeli: Makro stres testlerinin en yaygın yöntemi, makroekonomik temellerdeki ters değişimlere bankaların bilançolarının hassasiyetinin tarihsel veriler ile tahmin edilmesi ve daha sonra tahmin edilen bu katsayılar ile gelecekteki olası stres senaryolarının finansal sistem üzerindeki etkisinin simüle edilmesidir.

Bilanço modellerinde ilk denklem aşağıdaki şekilde düzenlenebilir:

$$\Omega(\tilde{Y}_{i,t+1} / \tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}) = f\{X^t, Z_i^t\} \quad (16)$$

Burada, i , bireysel portföy, $\tilde{Y}_{i,t+1}$ ($t+1$) döneminde i portföyünün sinyal ölçütü (kredi zararı provizyonları, takipteki krediler ya da tahsili imkansız borçlar), $\tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}$, stres testi koşulu, $\tilde{Y}_{i,t+1} / \tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}$, şok döneminde alarm ölçütlerinin gelecekteki belirsiz gerçekleştirmeleri, Ω , ($\tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}$) koşulu altında verilen varsayımlara bağlı olarak Y 'nin gerçekleşme ölçütlerinin tahmini için kullanılan risk metrik ve f , X ile ifade edilen ilgili makro değişkenler vektörü (GSYH, faiz oranları, borçluluk oran gibi) ve Z ile ifade edilen bankalara özgü dışsal birtakım değişkenlerin (bankanın büyüklüğü, kapitalizasyon oranı gibi) geçmiş değerini gösterir. Böylece, bankalara özgü değişkenler ile portföy sinyali ve makro değişkenler arasında bağlantı kurulmaktadır (Sorge ve Virolainen, 2006).

Genel olarak bakıldığında, hem indirgenmiş formda hem de banka zararlarını temel makroekonomi ile birlikte ele alan yapısal ekonometrik modeller, sezgisel ve anlaşılır şekilde uygulanabilirliği olan modellerdir. Diğer yünden, bu yaklaşımın da bir takım kısıtları bulunmaktadır. Bilanço yaklaşımının ilk kısıtı banka riski ve makro temeller arasında sabit lineer bir ilişki kurmasıdır. İkinci kısıt ise, bankaların beklenen zararlarını tüm zarar dağılımının özelliklerine karşı hesaplanmasında eksik kalmasıdır

Zaman Serisi Modelleri: Sistemin tüm portföyünün kırılma noktalarının zaman içindeki yoğunlaşmalarının değerlendirilmesinde, zaman serisi yaklaşımları bilanço yaklaşımlarına göre daha kullanışlıdır. Tahsili gecikmiş alacaklar (Non Performing Loans) ve LLP ile bilanço ve piyasa değişkenleri bileşik endeksi zaman serisi yaklaşımlarında en çok kullanılan ölçütler olarak kullanılmaktadır. Kredi zarar provizyonları ve diğer değişkenlerin; GSYH, üretim açığı, işsizlik, enflasyon, gelir, tüketim ve yatırım, faiz oranı ve döviz kurları gibi makro değişkenler ile ilişkisi incelenebilmektedir (Vukelic, 2011).

Veri Regresyonları: Bu yaklaşımda panel veri modelleri oluşturularak analiz yapılmaktadır. Bankaya veya ülkeye özgü risk unsurları değerlendirilerek banka

bazlı ya da tüm bankacılık sisteminin toplam portföyleri analiz edilmektedir. Genellikle, temel kredi zarar provizyonları, tahsili gecikmiş alacaklar ve karlılık değişkenleri (net faiz oranı marjini) gibi değişkenler bağımlı değişken olarak kullanılmakta, bankaya özgü değişkenler de bağımsız değişkenler olarak ele alınmaktadır (Sorge ve Virolainen, 2006).

Yapısal Modeller: Yapısal modeller, stres testlerinin karmaşık ilişkilerinin kapsanmasında daha etkilidir. Şoklar ve ilgili makro değişkenler ya da karşılıklı yapısal bağımlılıkların arasındaki korelasyonlar daha iyi ifade edilmektedir (Vukelic, 2011).

Riske Maruz Değer Modeli: Bu model tüm sistemi içeren bir analizin, birçok finansal kurum tarafından, mikro düzeyde uyarlanmış olan riske maruz değer çatısı altında genişletilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Bu model, farklı stres senaryoları için koşullu olasılık dağılımının tahmin edilmesini temel alır. Bu dağılımın bir özeti olarak, riske maruz değer farklı risk durumlarında portföyün duyarlılığını ölçer. Makro riske maruz değer modeli şu şekilde ifade edilebilir:

$$VaR_{i,t}(\tilde{Y}_{i,t+1} / \tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X}) = f\{E_{i,t}(X_t); P_t(X_t); PD_t(X_t); \Sigma_t(X_t)\} \quad (17)$$

$$X_t = h(X_{t-1}, \dots, X_{t-p}) + \varepsilon_t \quad (18)$$

Tüm bankacılık sektörünün portföyü, kredi ve piyasa riskini ifade eden E vektörü ile tanımlanır. P, fiyat vektörü, PD temerrüt olasılığı, LGD temerrütteki zarar ile temerrüt oynaklıklarının ve korelasyonlarının matrisini ifade etmektedir. Bütün parametreler, makroekonomik değişkenler (X) vektörünün bir fonksiyonudur ve zaman içinde denklem 18 deki gibi stokastik bir otoregresif süreçte dalgalandığı varsayılır.

Bu çerçevede, X' deki makroekonomik değişkenlere verilen şoklar karşısında, piyasadaki mevcut pozisyonların ve kredi kalitesi ile kredilerdeki beklenen iyileşmenin ne şekilde etkileneceğini göstermektedir. f fonksiyonu, $\Omega(\tilde{Y}_{i,t+1} / \tilde{X}_{t+1} \geq \bar{X})$ şeklinde ifade edilen makro senaryo altında, bir bütün olarak

sistemin kırılabilirliğini, zarar koşullu olasılık dağılımı ile ifade etmektedir (Sorge, 2004).

VaR yaklaşımı, makro değişkenler ile finansal istikrar göstergeleri arasındaki lineer olmayan ilişkinin ortaya konulmasını sağlar. Ayrıca, kredi riskini ve piyasa riskini de modele dahil eder. Ancak, model bankalara tek tek uygulandığında, portföylerin toplanılabilirlik özelliğinin olmaması modelin zayıf noktası olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle, bankacılık sisteminin analizi için genellikle portföyler birleştirilmiş şekilde kullanılır. Yine de birleştirilmiş portföylerin kullanılması, kurumlar arasındaki muhtemel bulaşma etkilerinin göz ardı edilmesine neden olabilir (Vukelic, 2011).

VaR modelleri için Sorge ve Virolainen (2006), temerrüt olasılıkları ile makro değişkenler arasındaki bağlantıyı açıkça ortaya koyan iki yöntem ortaya koymuşlardır. Wilson (1997a,b) çalışmasında, çeşitli sektörlerdeki temerrüt olasılığının duyarlılığını bir grup makro ekonomik değişken ile modelleme olanağı sağlamaktadır. Merton (1974) ise, öncelikle varlık fiyatlarının tepkisini temel makroekonomik değişkenler ile modelleyerek ve daha sonra varlıkların fiyat değişimlerini temerrüt olasılıkları ile eşleştirerek bir adım daha ileri gitmiştir. İlk yöntem, daha sezgisel ve daha az hesaplama gerektirirken, ikincisi, ileriye yönelik varlık fiyatlarına dayanmasının avantajını taşımaktadır. Ayrıca, piyasa verileri bazı zamanlarda kredi riskinin gürültülü göstergesi olabilir.

Merton Yaklaşımı(1974): Bu model, ilk önceleri, firma düzeyinde geliştirilmiştir. Merton'dan sonra yöntem geliştirilerek makro testler için kullanılabilir hale getirilmiştir. Modelin ilk aşamasında, makro unsurlar ve piyasa unsurlarının birleşik çıkarımı için bazı varsayımlar belirlenir. Bu unsurların daha sonra firmaların varlık getirileri ile çok faktörlü bir regresyon analizi ile bağlantısı kurulur. Son olarak, firmaların bireysel olarak temerrüt olasılıklarının hesaplanması için varlıkların getirisi modele dahil edilir (Vukelic, 2011).

Wilson Yaklaşımı(1997a,b): Bu yaklaşımda, temerrüt oranları ile makroekonomik unsurlar arasındaki ilişkinin bir modeli oluşturulur. Model oluşturulduktan sonra, sisteme makroekonomik şoklar verilerek temerrüt oranlarının çıkarımları simule edilir. Simule edilmiş temerrüt oranları, belirli bir kredi portföyü için mevcut

makroekonomik unsurları temel alacak şekilde beklenen ve beklenmeyen zarar tahminleri elde edilebilir (Sorge, 2004).

Yukarıdan aşağıya yaklaşımını uygulayan literatürdeki çalışmalar aşağıda sıralanmıştır:

- Froyland ve Larsen (2002) , Norveç Bankalarının hanehalkı kredileri üzerindeki zararlarını, hane halkının borçlarının, servetlerinin ve işsizlik oranının bir fonksiyonu olarak modellemiştir. Aynı zamanda, girişimcilerin zararlarını risk ağırlıklı borcun ve teminatların bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır.
- Andreeva (2004), Norveçli girişimlerin kredi kayıp oranını (varlıklara göre) iflas olasılıkları ve işsizlik oranı ve reel faiz oranını da içeren bir grup ekonomik unsurun bir fonksiyonu olarak tanımlamıştır.
- Benito ve Diğ. (2001) İngiltere Bankasının makro modelini hane halkı ve işletme bilançolarını dahil ederek genişletmiştir. Daha sonra, konut fiyatlarının düşmesi ve faiz oranlarının çıkması durumunda bunların birçok gösterge üzerindeki etkisini araştırmıştır.
- Hoggarth ve Whitley (2003), İngiltere Bankasının kullandığı makro model sürecini, yukarıdan aşağıya yöntemi ile kullanmış ve makro değişkenlerin bankaların ek karşılık ayırmaları durumundaki etkilerini ölçmüştür.
- Arpa ve Diğ. (2000), makroekonomik unsurların (reel GSYİH, gayrimenkul fiyatları, enflasyon, reel faiz oranları) Avusturya Bankalarının risk karşılıkları ve karları üzerindeki etkisini tahmin etmişlerdir. Kalirai ve Scheicher (2002), Avusturya'daki kredi zarar karşılıklarını farklı birçok makroekonomik göstergenin fonksiyonu olarak modellemişler ve bir grup duyarlılık analizi yapmışlardır.
- Pesola (2001), Kuzey Avrupa bankacılık krizini, kredi kayıplarını GSYİH, borçluluk, gelir ve faiz oranlarındaki beklenmedik değişimler ve yeniden yapılanma değişkenlerinin bir fonksiyonu olarak alarak bir model kurmuş ve analiz etmiştir.

2.4.3.5.2. Aşağıdan Yukarıya Yaklaşımı

Bu yaklaşımda, etkisi tahmin edilmek istenen verilere ilişkin bireysel portföyler dikkate alınmaktadır. Makro ekonomik alt yapının finansal kurumların bilançolarına daha geniş şekilde taşınması için makro ekonomik değişkenlerin bireysel olarak bilançolara uygulanan belirli risk unsurları ile eşleştirilmesi (aşağıdan yukarıya) gerekir. Çoğu portföyün her birinin kendi fiyatının olduğu çeşitli finansal araçları olduğundan bireysel bir portföyün yeniden değerlendirme süreci yüzlerce piyasa fiyatı bilgisine sahip olma gerekliliğini getirebilir. Finansal kurumlar, her bir portföy unsurunu belirli daha küçük portföylerle eşleştirerek bu süreci basitleştirirler. Sistem temelli bir stres testi uygulanmasında iki tür eşleştirme gereklidir: Birincisi, makro ekonomik senaryoların ortak risk unsurları ile eşleştirilmesidir. İkinci tür eşleştirme ise ortak risk unsurlarından portföydeki diğer tüm risk unsurlarına doğrudur.

Kullanılan makro modele bağlı olarak, senaryolar ile ilgili olası bütün finansal değişkenler ayrıntılandırılabilir ya da sınırlandırılabilir. Bir finansal kurum için, bir stres testi uygulamasında faiz oranları, döviz kurları, varlık fiyatları, kredi riski ve kalitesi gibi birçok göstergenin ele alınması gerekir. Bu nedenle, makro modelin çıktılarının, bu ortak risk unsurlarını ele alacak şekilde, her bir senaryonun ek tahminleri ile desteklenmesi gerekir (Jones ve Diğ., 2004).

“Aşağıdan yukarıya” yaklaşımının en önemli avantajı, konsantrasyon ve bulaşma risklerini tespit edebilmesi, dolayısıyla daha kesin sonuçlar elde edilebilmesini sağlamasıdır. Bununla birlikte, bu yaklaşımın uygulanmasında yetersiz veri ve hesaplama zorlukları gibi problemlerle karşılaşılabilme durumları çok yüksektir. Kuruluşların kredi kullanıcısı bazında kullandırdıkları kredi tutarlarına ilişkin detaylı bilgiye sahip olmasının her zaman toplu veriler kullanılarak yapılan hesaplamalardan daha kesin sonuçlar vereceği bir gerçek olmakla birlikte, başa çıkılmaz hesaplama problemleri doğurabileceği de unutulmamalıdır (Cihak, 2007).

Avusturya Merkez Bankası ve Çek Cumhuriyeti Merkez Bankaları stres testlerinde aşağıdan yukarıya yaklaşımını benimsemektedirler.

2.4.3.6. Geri Bildirim Etkileri (İkincil Etkiler)

Stres testi yaklaşımlarının birçoğu, risk unsurlarındaki değişimlere karşı portföyün yapısında herhangi bir değişim ya da yeniden düzenlemenin olmadığı varsayımına dayanır. Stres testleri belirli bir tarihteki ya da belirli bir süredeki tahmin birleşimindeki bilançoya uygulanır ve tepki, şokun piyasa fiyatları ile değerlendirildiği varsayımı altında hesaplanır. Bu yaklaşım, zaman aralığının nispeten kısa olduğu veya ana portföydeki değişimlerin uygulanmasının belirli bir zaman gerektirdiği durumlarda geçerlidir. Örneğin, bir ile üç aylık bir zaman aralığında büyük bir kredi portföyünde yalnızca sınırlı bir tepki gerçekleşmesi varsayımı geçerli bir varsayım olabilir çünkü sıcak satış fiyatlarından bir zarara uğramadan bir portföyün yeniden yapılandırılması zordur. Bu tür bir varsayım, makroekonomi ya da finansal sistem üzerinde büyük bir etkisi olmayan bir kurumun kendisi için geçerli olabilir. Ancak, bir senaryonun vadesi bir yıl veya bir yıldan daha uzun ise, kurumun kendine özgü tepkisinin olmaması varsayımı geçerliliğini yitirir. Benzer şekilde, sistem içindeki önemli kurumlar için veya sistemin bütünü için birçok stres testinin içerdiği geri bildirim etkilerinin olmadığı varsayımı çok fazla basitleştirici bir varsayım haline gelmektedir. Şoklar karşısında yetkili kurumlar tarafından tepki oluşturulması sonucunda politik ortam, daha uzun vadeler söz konusu olduğunda değişiklik gösterebilir. Finansal sektör güvenlik ağları da ayrıca uzun vadede tampon görevi görebilir (Hilberts ve Jones, 2004).

İkincil etkiler, karşı tarafın iflası neticesinde ortaya çıkan ve zayıflayan bankaların yükselen fonlama maliyetleri ve toplam talebi etkileyen portföyün yeniden yapılandırılması nedeniyle oluşan direkt kredi zararlarıdır. Bu etkiler, stres dönemlerinde, özellikle uzun vadeli stres dönemlerinde ortaya çıkar. Bu etkilerin, sistemi temel alan stres testlerine dahil edilmesi için kurumlar arasındaki karmaşık bağlantıların ortaya konulması gerekir (Hoggarth ve Whitley, 2003).

Kurumlar arasındaki bağlantıları ve ikincil etkileri ortaya koyan yöntemlerden biri bulaşma modelleridir. Bu modeller, temel kurumların iflasının diğer kurumlar ve tüm finansal sistem üzerindeki etkisini tahmin etmeye çalışır.

Bulaşma modellerinin iki aşaması vardır. Öncelikle bir kurumun bilançosuna ve gelir tablosuna bir stres testi uygulanır. İkinci aşamada, tarafların stres testi ile zayıf hale getirilen kurumlar karşısında risk maruziyetleri incelenir. Örneğin, interbank kredileri, çapraz hissedarlık gibi. Bir kurumun sağlamlığı karşısında diğer bir

kurumun durumunun incelenmesi ile ikincil etkiler basit ama sezgisel bir yolla ortaya çıkartılabilir. Bu şekilde bir analiz aracılığıyla, temel kurumların iflasının etkilerini gösteren sistematik risk ile ilgili endeksler oluşturulabilmektedir (Jones, Hilberts ve Slack, 2004).

2.4.3.7. Sonuçların Yorumlanması

Sürecin son aşaması olan stres testlerine ilişkin sonuçların yorumlanması kısmı sürecin belki de en önemli aşamalarından bir tanesidir. Çünkü ne kadar analiz yapılırsa yapılsın, bu analizler doğru bir şekilde yorumlanamaz ise yapılan tüm çalışmalar boşa gitmiş olacaktır.

Stres testlerinin uygulanması ile potansiyel iflasların etkileri sistematik ve sezgisel bir yöntem ile incelenebilmektedir. Stres testleri, düzenli olarak uygulandığında çok daha faydalı olmaktadır. Çünkü böylelikle, zaman içindeki risk profilinin değişimi ile ilgili bilgiler sağlanabilir.

Stres testleri, temel değişkenlerdeki büyük değişimlerin etkilerinin yorumlanmasında fayda sağlasa da, kayıpların büyüklüklerinin ölçülmesinde kesin bir ölçüt olarak kullanılamamaktadır (Hilberts ve Jones, 2004).

Stres testi sonuçlarının yorumlanması aşamasında önemli noktalardan bir tanesi de stres uygulanan modelin yanlış belirlenmiş ya da tahmin edilmiş olması durumudur. Böyle bir durumda stres testinden elde edilen sonuçlar geçersiz olacaktır. Bu tür bir modelleme hatası olması olasılığı, finansal sağlamlık göstergeleri gibi diğer risk ölçütleri ile stres testlerinin karşılaştırılması zorunluluğunu ortaya çıkarır (Jones ve Diğ., 2004).

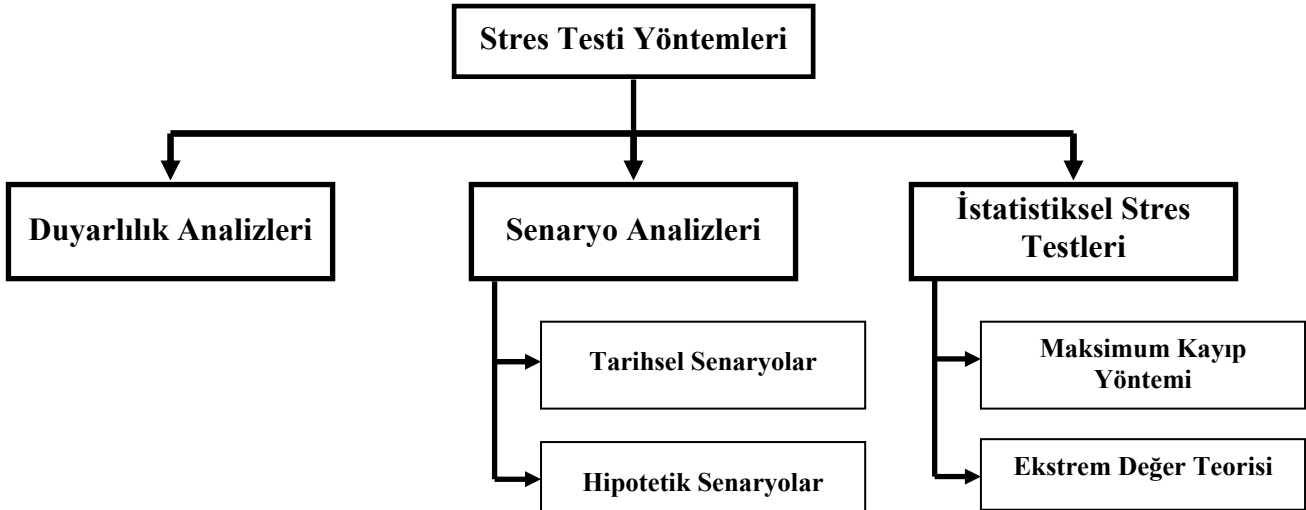
Stres testleri, bankaların iflas etme olasılıklarının tahmininden çok risk maruziyetlerinin bir göstergesi olarak yorumlanmalıdır. Bir kurumun yasal özkaynakları risk maruziyetine nazaran daha büyük olabilir ve böylece bu kurum şokun etkisinden zararsız çıkabilir. Bunun nedenlerinden biri, stres testlerinin bankaların gelir getiren operasyonlarından yalnızca bir kısmını ele almasıdır. Bankanın varlıkları ile ilgili analize konu olan stres testi senaryoları altında performansını ve değerini yitmeyen bazı önemli pozisyonları olabilir. Özellikle, finansal varlık ve vadeli işlem değerleri ele alındığında, stres testi hesaplamaları, bankaların bilançolarında resmi olarak kapitalize olmayan, bilanço dışı raporlarda

izlenebilen harç geliri gibi bazı gelir kaynaklarının önemini göz ardı edebilmektedir. Bu tür operasyonlardan elde edilen gelirler, stres testi senaryolarında ileri sürülen zararların telafi edilmesini sağlayabilir (Cihak, 2004a).

Stres testlerinden elde edilen sonuçların analizi ve yorumlanması sırasında daha doğru bir yorumlama yapabilmek için, stres testi sonucu ortaya çıkan sonuçların, varsayımların ve analiz sırasında beliren kısıtların net bir şekilde ifade edilmesi gerekmektedir. Genel bir çerçeve oluşturmak için test sonuçlarının, risk ya da senaryo tipine göre sınıflandırılması ve toplam etkiler yorumlanmalıdır. Beklenen zararların bileşimi temel sonuçların özetlenmesinde kullanılabilir (Jones ve Diğ., 2004).

2.5. Stres Testi Yöntemleri

Stres testleri günümüzde çok sık ve yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, stres testlerine ilişkin standart bir sınıflandırma ve ölçüm yöntemi yoktur. Bunun sebebi, konunun tanımının geniş olmasından kaynaklanmaktadır. Alt sınıflandırmaya ilişkin belli başlıklar yapılabilirken, özellikle analiz araçları açısından çok çeşitli yöntemler kullanılabilir. Aşağıdaki şekil 12’de Stres Testi yöntemleri gösterilmektedir.



Şekil 12. Stres Testi Yöntemleri

Kaynak: CGFS (2000). Stress Testing By Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues. Bank for International Settlements. den derlenmiştir. s. 6.

Yukarıdaki şekil 12 incelendiğinde, stres testlerine ilişkin yöntemlerin duyarlılık analizleri, senaryo analizleri ve istatistiksel stres testleri olmak üzere üç ana başlıkta toplandığı görülmektedir. Senaryo analizlerinin kendi içerisinde tarihsel ve hipotetik senaryo analizleri olarak, istatistiksel stres testlerinin de maksimum kayıp yöntemi ve ekstrem değer teorisi olarak iki kısma ayrıldığı görülmektedir. Aşağıda bu yöntemlere kısaca değinilecektir.

2.5.1. Duyarlılık Analizleri

Bir duyarlılık analizi, belirli bir piyasa risk unsurunun önceden belirlenmiş değerler serisinin, portföy üzerindeki kısa vadeli etkilerini inceler. Örneğin, döviz kurları için yüzde +/- 2, 4, 6 ve 10'luk bir değişim gibi (CGFS, 2000).

Duyarlılık analizi, portföyün aşağıya ya da yukarıya doğru ufak hareketlerinin farklı risk unsurları etkisi altında nasıl değişeceğini analiz eder. Uygulaması nispeten kolaydır ve kolaylıkla sistematik bir şekilde otomatiğe alınabilir. Kullanılan şoklar, portföyün içerdiği tüm varlıkların fiyatlarının düşmesi sonucunda getiri eğrisinde buna paralel bir kayma gibi durumlardır. Bu yöntemle, portföydeki diğer varlık sınıfları ile karşılaştırıldığında varlıkların “duyarlılıkları” hakkında yorum yapılmasına olanak verir.

Simülasyonlardan elde edilen verilerin yorumlanması zor olduğundan, Monte Carlo Simülasyon VaR modelleri çoğu zaman bir kara kutu gibi görülmektedir. Duyarlılık analizleri ise çeşitli risk unsurları karşısında, VaR modelinin nasıl tepki gösterdiği hakkında bilgi verebilir. Bunlara ek olarak, duyarlılık analizi aynı senaryo altında aynı zamanda birden fazla unsura şok uygulanmasına olanak verir. Ancak, unsurlara ait şokların tek tek uygulanmasının atlanması, korelasyonları değiştireceğinden VaR tahmininde en fazla hangi unsurun açıkladığı noktasının atlanmasına neden olabilir. Bu noktada, bir risk yönetim müdürü, sayısal bir analizciden çok bir ekonomist gibi düşünmeli ve çeşitli varlıkların, para birimlerinin vb. özelliklerinin üzerinde durmalıdır (Berry, 2009).

Söz konusu risk unsurlarının bir dönemin sonundaki değerinin değerlendirilmesinin yanı sıra bir dönem boyunca meydana gelen değişimlerinin değerlendirilmesi de önem kazanmaktadır. Bu şekilde, birkaç dönem boyunca, bazı risk unsurlarının

üzerinde farklı şekilde şoklar uygulanabilmektedir. Örneğin, %-10, %+5 ve % -15 şoklar verilerek hesaplanmış iki döviz kuru portföyünde yeniden bir VaR hesaplanılabilir. Söz konusu bu döviz kurlarının geçmişteki hareketlerinin incelenmesi ilerleyen zaman aralıklarında piyasanın çeşitli senaryolar altında nasıl davranacağı hakkında bilgi sağlayabilir. Bu noktada stres testleri ve duyarlılık analizi yöntemi bir araya gelmekte ve uyarlanmış stres testleri karşımıza çıkmaktadır (Berry, 2009).

Uygulanmasındaki kolaylıkların yanı sıra duyarlılık analizinin bazı eksi yönleri de vardır. Risk yöneticileri bu yöntemi kullanırken her bir şokun optimal büyüklüğü hakkında değerlendirme yapmalıdır. Ayrıca, bu şoklar, varlıkların davranışlarında meydana gelebilecek değişimlerin ya da iki varlık arasındaki artan olası bir korelasyonun kaçırılmaması için düzenli bir şekilde yeniden gözden geçirilmelidir. Bunlara ilaveten, bir analizde yalnızca bir unsura şok verildiği için analiz dar kapsamlı kalmaktadır (Arya, 2008).

2.5.2. Senaryo Analizleri

Senaryo analizinde, belirli senaryolar kurulup, bu senaryo varsayımları altında kazanç ya da zararın neler olacağı üzerinde durulur. Bir senaryo analizinin gerçekleşmesi için hisse senedi fiyatları, faiz oranları, döviz kurları gibi ilgili değişkenlerin bir dönem boyunca ne yönde değişebileceğine dair bir grup senaryo oluşturulur. Daha sonra ele alınan varlıkların her bir senaryo varsayımı altındaki nakit ya da muhasebe değerleri ortaya konulur ve elde edilen bulgular ile sonuca varılır. Senaryo analizinin uygulanması nispeten zordur. Doğru senaryoların oluşturulmasında çok fazla dayanak noktası yoktur ve senaryoların seçiminde ortaya konulan çok fazla kural da mevcut değildir. Kullanılması planlanan senaryoların akla uygun olup olmadığının, çelişkili ya da aşırı derecede inandırıcılığa sahip olmayan varsayımlarının olup olmadığından emin olunmalıdır. Ayrıca, analize alınacak değişkenler arasında ilişkiler de değerlendirilmelidir. Aynı zamanda, bütün temel senaryoların kapsanmış olduğundan da emin olunmalıdır. Senaryo analizi farklı senaryoların olasılığı hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle, farklı senaryoların pratikteki geçerliliği açısından da değerlendirmeler yapılmalıdır. Sonuç olarak,

senaryo analizleri oldukça subjektiftir ve büyük ölçüde araştırmacının beceri ve yeteneklerine dayanır (Dowd, 2002).

Senaryo analizleri iki alt başlık dahilinde incelenmektedir. Bunlar tarihsel (historical) ve hipotetik (hypotetical) senaryo analizleridir.

2.5.2.1. Tarihsel Senaryo Analizleri

Tarihsel senaryo analizleri, portföylerin daha önce gerçekleşen olaylar anındaki risk unsurlarının değerlerini kullanarak yeniden değerlendirilmesi ile oluşturulur. Tarihsel senaryoların stres testlerinin oluşturulmasında kullanılması durumunda, geçmişte meydana gelen krizlerin gelecekte meydana gelebilecek krizler ile aynı olduğu varsayımına dayanır. Bu varsayım olmadan, tarihsel verilerin kullanılması anlamsız hale gelir (Oesterreichische Nationalbank, 1999).

Bu aşamada ortaya çıkan önemli bir nokta riske maruz değer modellerinin de geçmiş verileri kullanmasıdır. Eğer stres testleri de aynı verileri kullanacaksa, böyle bir durumda, stres testlerinin vermiş olduğu sonuçlar ile riske maruz değer modelinden elde edilen sonuçlar arasında nasıl bir farklılık söz konusu olacaktır. Bu iki model arasındaki en büyük fark, riske maruz değer modelinin, çok kısa bir zaman dilimine ilişkin verileri kullanmasından kaynaklanmaktadır (Örneğin bir önceki yıl). Stres testleri, uzak geçmişte meydana gelen istisnai piyasa olaylarının oluşturulmasında kullanılabilir. VaR modelleri durağan piyasa dönemleri de dahil bütün piyasa verilerini kullandığı için dönemlerdeki tepe noktaları yumuşatılmış olabilmektedir. Tam tersine, tarihsel krizlerin modellendiği durumlarda, sadece önemli piyasa hareketleri ele alınır ve olayların gerçekleşmediği dönemler dışarıda bırakılabilir. Sonuç olarak, bu yöntem ile piyasa hareketlerinin uç noktaları modele dahil edilebilmektedir (Oesterreichische Nationalbank, 1999).

Bu yöntemin bir avantajı, piyasa unsurlarının değişiminin tarihsel olmaktan çok ihtiyari bir özellik taşımasıdır. Ele alınan piyasa hareketlerinin tarihsel niteliğinin olması bu yöntemin üst yönetim tarafından daha çok tercih edilen bir hal almasına neden olur. Aksine, piyasanın en kötü durum unsurlarını genelleştiren “en kötü durum” analizleri, birlikte ele alındığı takdirde inandırıcı olmadığı gerekçesi nedeniyle şirketlerin üst yönetimleri tarafından göz ardı edilirler. Tarihsel simülasyonun diğer bir avantajı da şeffaflığıdır. “Eğer 2001 bankacılık krizi yarın

gerçekleşecek olsaydı, bankalar X milyon dolar kayıpla karşılaşır” şeklinde bir ifadenin anlaşılması oldukça kolaydır. Stres testlerinin rollerinden birinin şirketin risk alma ve risk iştahı ilişkisi arasındaki iç iletişiminin artırılması olduğundan, stres testlerinin amaçları bu iletişimin taraflarınca anlaşılmalıdır (CGFS, 2000). Tarihsel simülasyonların dezavantajlarından biri, şirketlerin tarihsel olarak paralel gitmemesine rağmen, geçmişte meydana gelmiş riskler karşısında şimdiki durumda ki kayıplarının tespit edilip önlemlerin alınmasıdır. İkinci bir dezavantaj ise, sorgulanan tarihsel olay esnasında mevcut olmayan bazı ürünler için veya olayın ilk gerçekleşmesinden sonra yapısal olarak değişime uğramış olan risk unsurlarına uygulama imkanının olmamasıdır (CGFS, 2000).

Tablo 8: Tarihsel Senaryo Örnekleri

Yıllar	Olay	Tetikleyici Etken	Uygulanma Sayısı
1973	İlk Petrol Krizi	OPEC Tarafından Petrol Fiyatlarının Yükseltilmesi	1
1987	Kara Pazartesi	ABD’de Borsa’nın çökmesi	23
1991	Körfez Savaşı	Petrol Fiyatlarının Yükselmesi	5
1992	Avrupa Para Sistemi Krizi	Güçsüz kurlara yönelik spekülasyonlar	8
1994	Global Bono Fiyatları Krizi	Bono fiyatlarının birçok ülkede hızla düşmesi	18
1994	Meksika Krizi	Meksika cari işlem açığı	5
1997	Doğu Asya Krizi	Sabit ABD kurunun düşmesi	22
1998	Uzun Vadeli Sermaye Yönetimi	Uzun Vadeli Sermaye Yönetimi Sisteminin Çökmesi	13
2001	11 Eylül	ABD’ye yönelik terorist saldırısı	30
2007-2008	Düşük Gelir Grubuna Yüksek Faizle Verilen Mortgage Kredisi	İpotek edilen evlerde paraya çevrilme oranının yükselmesi	-

Kaynak: BIS(2005). Stress Testing at Major Financial Institutions: survey results and practice. Bank for International Settlements. s. 18 ve Quagliariello, M.(2009). Stres Testing The Banking System. Methodologies and Applications. New York. Cambridge University Pres. s. 30’dan derlenmiştir.

Yukarıdaki tablo 8 incelendiğinde, öncelikle meydana gelen olayın belirtildiği daha sonra ise bu olayın meydana gelmesine sebep olan olayın verildiği görülmektedir.

Tablonun son sütununda ise yapılan çalışmalarda bu tarihsel senaryo örneklerinin kaç kez kullanıldıklarına yer verilmiştir. Buna göre, analizlerde en fazla ABD'ye 2001 yılında yapılan terör saldırısının tarihsel senaryo olarak kullanıldığı görülmektedir. Terör saldırısını, 23 adet kullanılmasıyla kara pazartesi olarak bilinen finansal kriz takip etmektedir. Kara pazartesi krizini 22 adet kullanılmasıyla Doğu Asya krizi ve 18 adet ile 1994 bono krizi takip etmektedir. En az kullanılan tarihsel senaryo ise, 1973 yılında meydana gelen ilk petrol krizidir. Günümüzde büyük yer edinen ve daha çok mortgage krizi olarak bilinen kriz ise araştırma çalışmasının yapıldığı yıllarda henüz gerçekleştiği için herhangi bir verisi yoktur. Ülkemize ilişkin uygulanabilecek tarihsel senaryo örneklerine, 1999 Marmara Depremi, 2000 Kasım ve 2001 Şubat Bankacılık Sektörüne ilişkin krizler örnek olarak verilebilmektedir.

2.5.2.2. Kurgusal Senaryo Analizleri

Kurgusal senaryo analizi, geçmiş zamanda paralel bir örneği olmayan ancak gelecekte olması muhtemel olarak görülen şok yapılarında uygulanır. İleriye yönelik kurgusal senaryo analizleri, kurumların stres testleri programlarında yer alması gereken temel stres testi bölümlerinden biridir. Kurgusal senaryo analizleri, risk parametrelerinin tarihsel olarak gerçekleşen değerlerinin kurgusal olarak geliştirilmesi ile başlar ancak sadece tarihsel verilere bağlı olduğu söylenemez. Tarihsel senaryo analizleri etkiler konusunda sadece bir öngörü sağlar. Ayrıca, tarihsel senaryo analizleri tamamen geriye dönük olduğundan en son gelişmeleri ve mevcut zayıf noktaları göz ardı eder. Senaryoların yaratılması aynı zamanda yakın gelecekteki sistematik ve kurumsal özellik gösteren değişiklikleri de ele almalı ve böylece ileriye yönelik olma özelliği taşımalıdır (CEBS, 2009).

Senaryolar farklı olaylar ve farklı şiddetleri içermelidir. Bu nedenle senaryolar en az şu özelliklere sahip olmalıdır (CEBS, 2009):

- Kurumun bütün maddi risk unsurlarını işaret etmelidir. Örneğin, kredi riski, piyasa riski, operasyonel risk, faiz oranı riski, likidite riski gibi ele alınmayan hiçbir maddesel risk unsuru kalmamalıdır.
- Kurumun maruz kalabileceği tüm risk unsurları ele alınmalıdır. Bu amaçla, tekli risk unsurlarının duyarlılığı hakkında bilgi edinilmesini sağlayan tekli faktör

analizlerinden elde edilecek sonuçlar karşılaşılabilecek risk unsurları kümesini oluşturan senaryoların kurulmasında kullanılabilir. Ele alınmayan hiçbir risk unsuru kalmamalıdır.

- Kuruma özgü bütün kırılmalıklar değerlendirilmeye alınmalıdır. Kuruma özgü kırılmalıkları ele alırken hem kurumun bölgesel ve sektörel özellikleri hem de şirketin ürün yaşam eğrisi ve fonlama politikaları ele alınmalıdır. Bu nedenle, hem riske dahil hem de riskler arası yoğunlaşma olarak tanımlanmalıdır.
- Para politikaları, finansal sektördeki gelişmeler, emtia fiyatları, siyasi gelişmeler ve doğal afetler gibi birçok tetikleyici olayı içeren sözel bir senaryo oluşturulmalıdır.
- Stresi güçlendiren unsurların ele alınmasında içsel olarak tutarlı olunmalıdır.
- Yeni geliştirilen finansal ürünler ve bunların geleneksel finansal ürünler arasındaki bağlantısı gibi gelişmeler de göz önünde bulundurulmalıdır.
- İleriye yönelik olunmalı ve sert sonuçlar da içermelidir.

2.5.3. İstatistiksel Stres Analizleri

İstatistiksel stres testleri başlığı altında maksimum kayıp yöntemi ve uç değerler yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler, riske maruz değer yönteminin, stres koşulları altında ölçemediği kuyruk bölgelerini de ölçüme dahil ederek daha yüksek tutarlı risk düzeylerini vermektedir.

2.5.3.1. Maksimum kayıp yöntemi

Bu yöntem, piyasadaki risk unsurlarını en çok harekete geçiren unsurlardan en fazla zarara yol açabilecek kombinasyonun tanımlanması yoluyla işletmenin riskliliğini ölçmektedir. Maksimum kayıp yöntemi, yapılan uygulamaların oldukça öğretici olmasına rağmen uygulamanın güvenilir olması için varsayılan sınırlamaların etkin şekilde konulması gerekmektedir (CGFS, 2000).

Maksimum kayıp yöntemi, portföy değerinde en fazla zarara yol açan etkilerin risk parametrelerinin hareketlerinin bir kombinasyonunu araştırır (Blaschke ve Diğ., 2001).

Bir bankanın karşılaşılabileceği en yüksek oranlı zarar şu şekilde ifade edilebilir (Krenn, 2006):

$$MaxLoss_{TR}(P) = \sup\{P(r_{CM}) - P(r)\} \quad (19)$$

Burada TR verilen bir asgari kabul edilebilir düzeyi geçen senaryo kümesini ifade eder. $P(r)$ bankanın portföy değeri, $P(r_{CM})$ banka portföyünün cari değeridir. Maxloss, en kötü durumda bankanın karşılaşıacağı zararı ifade eder. Başka bir deyişle, asgari kabul edilebilir bir eşik değerinde bankanın karşılaşıacağı en yüksek zararı oluşturur. Formülde banka portföyünün cari değerinden, banka portföyünün olması gereken değerini çıkarttığımızda, en kötü senaryo durumunda bankanın portföyünün oluşacağı maksimum kaybı bulmuş oluyoruz.

2.5.3.2. Ekstrem Değer Teorisi

Riski modelleyen standart matematiksel yöntemler, olasılık teorisinden faydalanmaktadır. Risk rassal bir değişkendir. Gelecekte bilinmeyen bir ortamda meydana gelebilecek zararları ortaya koymaya çalışır. Bu riskler tek tek ele alınabilir ya da risklerin geçmişte meydana gelmiş risk durumlarına bağlı olarak stokastik bir sürecin bir parçası görülebilir. Riskin potansiyel değerleri, geçmişte benzer riskler nedeniyle, karşılaşılan kayıpların dağılımının özellikleri hakkında bir takım bilgiler sağlasa da dağılımı tam olarak gözlemin mümkün olamayacağı bir olasılık dağılımı oluşturur. Uç olaylar, risk dağılımının kuyruk değerlerini aldığı zaman gerçekleşir. Bu yöntemde, belirli bir olasılık dağılımı seçilerek risk modellenmeye çalışılır. Bu dağılım ampirik verilerin istatistiksel analizi sayesinde tahmin edilir. Bu durumda, ekstrem değer teorisi (uç değerler teorisi), dağılımın kuyruk alanının en iyi tahmin değerini bize verir (McNeil, 1999).

Piyasa faiz oranındaki ve fiyatlarındaki değişimlerin asıl dağılımlarının normal dağılıma göre daha kalın kuyrukları vardır. Böylece, daha yüksek güven aralıklarında daha iyi riske maruz değer tahminleri elde edilmektedir. Ancak, veriler kendi özelliklerinden dolayı, nispeten yüksek oranda uç gözlem içerir. Kuyruk hakkında

gerekenden daha az bilgiye sahip olunur. Bu nedenle, uygun kalın kuyruklu parametrik dağılımın seçilmesi ve kuyrukların kalınlıklarını belirleyen parametrelerin tahmin edilmesi zorlaşır. Benzer şekilde, tarihsel simülasyon yöntemi de kuyrukların tahmin edilmesi konusunda tam ve doğru sonuçlar vermeyebilir.

Ekstrem değer teorisi, kuyrukların tahmin edilmesi sorununa çözüm önermesi bakımından öne çıkmaktadır. Bu yöntem, verilerin oluşturduğu dağılım ne olursa olsun, belli uç değerlerin hareketlerinin hemen hemen aynı olduğunu öne sürmektedir (Pearson, 2004).

Ekstrem değer teorisi, esas itibarıyla, sıra dışı olaylara ilişkin geçmiş verilerden bilimsel anlamda çıkarımlar yapmak ve geleceği tahmin etmek amacıyla dönük olarak kullanılmaktadır (Cruz, 2002). Bu amaçla “uç değer” olarak nitelendirilen sıra dışı olaylara ilişkin geçmiş verilere odaklanmakta ve bu değerlerin asimptotik dağılımının şeklini belirlemeye çalışmaktadır.

Teorinin temelleri, Fisher&Tippet (1928), Gnedenko (1943) ve Gumbel (1958) adlı araştırmacıların çalışmalarına dayanan, sıra istatistiği teorisinin bir dalıdır. Fakat finans alanında gerçekleşen uygulamalar oldukça yenidir. Rassal değişkenlerin toplamının modellenmesinde, merkezi limit teoreminin üstlendiği görevin aynısını, rassal değişkenlerin ekstrem değerlerinin modellenmesinde, ekstrem değer teorisi üstlenmektedir (Önalın, 2003).

Ekstrem değer teorisinin uygulanmasında, bir pozisyonun VaR değerinin hesaplanması için ekstrem değer teorisini temel alan bir parametrik yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, bütün getirilerin dağılımı yerine sadece uç getirilerin dağılımını kullanır. Ekstrem değer teorisi, uç getirilerin istatistiksel dağılımı ile ilgili bazı ilginç sonuçlar verir. Uzun bir dönemi kapsayan uç getirilerin kısıtlayıcı dağılımı, büyük ölçüde getirilerin kendi dağılımından bağımsızdır (Longin, 2000).

Ekstrem değerlerin modellenmesinde iki temel tür vardır. Modellerin en eski grubu blok maksima modelleridir. Bunlar bağımsız dağılan gözlemlerin büyük örneklemelerinden elde edilen en büyük gözlemleri modelleyen modellerdir. Örneğin, belirli bir enstrümanın veya bir grup enstrümanın günlük veya saatlik kayıpları kaydedilirse, blok maksima yöntemi, bu değerlerin çeyreklik ya da yıllık maksimum değerlerinin yaklaşık değerlerini sağlar. Daha modern bir grup model ise Eşik Seviyeyi Aşanlar (ESA) modelidir. Bu modeller, yüksek bir eşik değeri geçen bütün büyük gözlemleri ele alan modellerdir. ESA modelleri uç değerlerin verilerini daha etkin şekilde kullandıkları için pratikte daha çok tercih edilirler (McNeil, 1999).

2.6. Stres Testlerinin Temel Araçları

Stres Testleri riskin türüne, stres testinin türüne, uygulanacak şokun şekline, kullanılacak senaryoya, hangi değişkenlere ne kadar büyüklükte ve ne kadar süre zarfında şok uygulanacağına göre değişkenlik göstermektedir (Blaschke ve Diğ., 2001).

Çalışmanın bu kısmında, bankacılık sektörünün temel riskleri içerisinde yer alan, faiz oranı riski, döviz kuru riski ve kredi riskine yönelik olarak stres testi analizlerinde kullanılacak yöntemler açıklanmaya çalışılacaktır.

2.6.1. Faiz Oranı Riski

Bir finansal kurumun varlıkları ve yükümlülüklerinin faiz oranı hassasiyetleri birbiri ile uymadığı zamanlarda bu finansal kurum faiz oranı riski ile karşı karşıya gelir. Faiz oranlarındaki bir değişim, hem faiz oranı gelir ve giderini hem de bilanço dışı varlıklar ve bilanço varlıklarının piyasa değerlerini etkiler (Cihak, 2004b)

Faiz oranı riskinin ölçülmesinde varlıkların ve yükümlülüklerin arasındaki açığa bağlı olarak yeniden fiyatlandırma ve vade açığı modeli ile süre modeli olmak üzere iki yöntem vardır (Saunders, 2000).

Yeniden Fiyatlama Açığı Modeli(The Repricing Gap Model); bu model faiz getiren varlıkları ve yükümlükleri yeniden fiyatlandırma zamanlarına göre sepetlere dağıtmakta ve her bir sepetteki varlıklar ve yükümlülükler arasındaki açık kullanılarak faiz oranlarındaki değişimlere göre net faiz gelirleri tahmin edilmektedir.

Faiz oranlarındaki herhangi bir değişim ΔR_i için, yeniden fiyatlama açığı; her bir sepetteki net faiz gelirindeki değişim i , hesaplanarak bulunur (Blaschke ve Diğ., 2001).

$$NII(\text{Net Faiz Geliri})_t = \text{GAP}_i * \Delta R_i \quad (20)$$

Yeniden fiyatlandırma modelinin avantajı, bankanın faiz oranlarına göre gelirlerinin durumunu basit bir şekilde ortaya koymasındır. Ancak, faiz oranlarındaki değişimlere göre varlıkların ve yükümlülüklerin piyasa değerlerinin etkisini göz ardı eder (Blaschke ve Diğ., 2001).

Vade Açığı Modeli (The Maturity Gap Model); bu model, portföyün toplam piyasa değerindeki varlıklarının ve yükümlülüklerinin oranları ile ağırlıklandırılmış bir portföyün varlıklarının ve yükümlülüklerinin ortalama vadesine bağlı olarak oluşturulmuş bir modeldir. Varlıkların ve yükümlülüklerin vadeleri birbirleri ile uymadığı zaman bir vade açığı ortaya çıkar ve finansal kurum bir faiz oranı riski ile karşı karşıya kalır. Vade açığı, kurumun varlıklarının ve yükümlülüklerinin ağırlıklandırılmış ortalama vadesi arasındaki farktır (Blaschke ve Diğ., 2001):

$$GAP^{Maturity} = M^A - M^L \quad (21)$$

Faiz oranlarındaki bir azalış, varlıkların ve yükümlülüklerin piyasa değerini düşürecektir. Daha uzun vadede olanlar daha yüksek oranda düşecektir. Eğer vade açığı pozitif ise ($M^A > M^L$) ve faiz oranları düşmekte ise, varlıkların değerindeki azalış, yükümlülüklerin değerindeki azalıştan daha çok olacak ve bankanın özkaynaklarını veya özsermayesini azaltacaktır. Vade modeli bankanın faiz oranlarındaki değişim karşısındaki durumu hakkında faydalı bilgiler sağlar. Ancak, varlıkların ve yükümlülüklerin vadelerinin eşitlenmesi bankayı olası faiz oranı değişimleri karşısında ki kayıplara karşı koruyamayabilir.

Durasyon Modeli (Duration Model); durasyon, varlıkların ve yükümlülüklerin vadelerinin ağırlıklı ortalamaları olarak tanımlanabilir. Durasyonun uzun olması, varlıkların ve yükümlülüklerin faiz oranlarındaki değişimlere karşı duyarlılık oranlarının fazla olması anlamına gelmektedir (Cihak, 2004b).

Durasyon açığı, bir bankanın varlıkları ve yükümlülüklerinin durasyonları arasındaki fark olarak tanımlanır (Blaschke ve Diğ., 2001):

$$GAP^{Duration} = D^A - D^L \quad (22)$$

Faiz oranlarında bir değişim meydana geldiğinde, bankanın özkaynaklarındaki değişimin analiz edilmesi için bankanın hem varlıklarının hem de yükümlülüklerinin piyasa değerlerindeki değişimin değerlendirilmesi gerekmektedir. Durasyon açığı genellikle bankanın portföyünü korumak amacıyla kullanılır. Bu durum, varlıkların ve yükümlülüklerin değerlerindeki kazanç ve kayıpların aynı olduğu zaman sağlanır. Ancak, durasyon açığı, banka maruziyetlerini getiri eğrisindeki paralel kaymalar olarak ele alır ve bu eğrideki paralel olmayan diğer kaymaları açıklayamaz.

Faiz oranlarına maruziyet incelendiğinde, stres testine uygulanacak şoklar önem kazanır. En yaygın şok tipi, tüm getiri eğrisinde paralel bir kayma şeklindedir, daha yüksek stres oranının olduğu zamanlarda ise eğrinin eğiminin değişmesinden de söz edilebilir. Bu şokların etkilerinin değerlendirilmesi bankaların portföylerinin belirli faiz oranı risklerine olan hassasiyetlerinin seviyesinin belirlenmesini sağlayabilir (Cihak, Hermanek ve Hlavacek, 2007).

Şokların seviyesi, tarihsel bir gerçekleşmeye ya da hipotetik bir senaryoya dayanabilir.

Türev Politika Grubu(DPG) (1995), faiz oranlarının temel şokları ele alınırken şunların kapsanması gerektiğini söyler:

- Getiri eğrisinde paralel olarak aşağıya ve yukarıya 100 baz puanlık kayma,
- Getiri eğrisinin 25 baz puan dikleştirilmesi ve basıklaştırılması
- Tüm 3 ay vadeli getiri volatilitelerinde genel değerlerin % 20'si kadar bir artış ve azalış

Vade açığı modeli ya da durasyon modeli kullanılırken faiz oranlarındaki değişim oranının belirlenmesinde birçok kıyaslama kullanılabilir. Örneğin, geçmişte gözlemlenen en yüksek faiz oranının etkisi ölçülebilir. Diğer bir olası senaryo ise benzer özelliklere sahip komşu ülkelerde geçmiş dönemlerde meydana gelen faiz oranlarındaki değişimin etkisinin ölçülmesidir.

2.6.2. Döviz Kuru Riski

Döviz kuru riski, döviz kurundaki değişimlerin, kurumların varlıklarının ve borçlarının yerel para birimi temelli değerlerinin olduğu kadar bilanço dışı

varlıklarının değerleri üzerindeki etkilerini de ölçen risktir. Döviz kuru riski genellikle iki biçimde ortaya çıkmaktadır. Doğrudan döviz kuru riski; finansal kurum, yabancı para pozisyonunda duruyor ise ortaya çıkan risktir. Dolaylı döviz kuru riski ise; borç alanların borçlarını ödeyememe riskinden dolayı ortaya çıkan risktir.

Yabancı para riski öncelikle, net döviz kuru pozisyonu açığı ile ölçülmektedir. İkinci olarak ise bilanço içi ve bilanço dışı pozisyonlar stres testlerine dahil edilir. Döviz kuru riskinde gerekli olan sermaye miktarının hesaplanmasında iki süreç işler. Öncelikle, net spot pozisyonu, net forward pozisyonu gibi pozisyonlar eklenerek her bir para birimi değerlendirilir. İkinci olarak, farklı para birimlerinin net uzun ve kısa vadeli pozisyonlarının toplamı birleştirilerek toplam net açık pozisyonu hesaplanır (BIS, 1996).

Bazı durumlarda, bankalar, yabancı para pozisyonlarına getirilen yükümlülükler ile denetim altına alınabilmektedir. Bu tür yükümlülükler genellikle sermayenin belirli bir oranı olarak belirlenmektedir. Çoğu zaman söz konusu oran azami sınır olan % 10 ile % 20 aralığında dalgalanmaktadır (Cihak, 2007).

Stres testleri uygulanırken kullanılan döviz kuru şokları döviz kurunun değer kaybetmesi ya da değer kazanması şeklinde ele alınmaktadır. Bilindiği üzere, stres testi uygulamalarında uygun olarak nitelendirilebilecek tam ve kesin kurallar bulunmamaktadır. Uygulama çalışmalarında en uygun şok senaryosunun seçimi büyük ölçüde ele alınacak olan ülkenin ekonomisindeki gelişmeler ile ilgilidir. Örneğin, araştırma konusu ülke geçmiş dönemlerde belirgin değer kayıpları ile karşı karşıya kalmışsa, cari dönem banka portföylerinin benzer şekilde stresli koşullara tabi tutulması uygun olacaktır. Ancak, tarihsel senaryolar tam tersi varsayımlar ile desteklenmelidir çünkü gelecekte görülebilecek muhtemel krizler geçmişte yaşanan kriz dönemleri ile farklılık gösterebilir (DPG, 1995).

2.6.3. Kredi Riski

Kredi riski, kredi kalitesindeki beklenmedik değişimler neticesinde meydana gelebilecek kayıplar olarak tanımlanabilmektedir. Bankacılık sektöründe yaşanan birçok yenilik ile kredi riski en belirgin risk çeşitlerinden biri halini almıştır. Kredi

riskinin en büyük kaynağı verilmiş olan borçlardır ancak her zaman taraflardan birinin iflas riskini içeren şirket tahvilleri ve tezgah üstü piyasalardaki alışverişler de kredi riskinin kaynağı olabilmektedir (Cihak, 2004a).

Kredi riskinin makro ihtiyati stres testlerine uygulanmasında genel olarak kullanılan iki yöntem bulunmaktadır. Bunlardan ilki borç performans verilerine dayanan yöntemler (örneğin geriye dönen ve geriye dönmeyen krediler olarak kredilerin sınıflandırılması), ikincisi borç alanların verilerine (örneğin finansal kurumlardan borç alanların bilanço ya da gelir tablolarına) dayanan yöntemlerdir.

Kredi performansı verilerini kullanmanın bir avantajı, bu verilerin yöneticiler tarafından kolay ulaşılabilir olmasıdır. Diğer bir avantaj, söz konusu verilerin, veri elde etmenin güç olduğu hane halkı sektörü de dahil bütün sektörler için elde edilebilir olmasıdır. Ancak, bu yöntemi kullanmanın en önemli dezavantajı, tahsili gecikmiş alacakların, menkul kıymetlerin gecikmeli bir göstergesi olması durumudur. Bu yöntemlerin ilk grubu menkul kıymetlerin yeniden sınıflandırılmasını içerir. Menkul kıymetlerin bu şekilde yeniden sınıflandırılmasının sermaye yeterliliği oranı üzerindeki etkisi, sermayeden ve menkul kıymetlerden elde edilen ek karşılıklar belirlendikten sonra hesaplanır. İkinci grup yöntemler tahsili gecikmiş alacaklar ile bir kısım makroekonomik değişkenleri (faiz oranları, GSYİH'daki artışlar, ticaret hadlerindeki artışlar gibi) içeren ekonometrik modellere dayanmaktadır. Kurulan model, bir basit regresyon modeli, vektör otoregresyon modeli ya da yapısal bir model olabilir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan ilk iki modeldir. Regresyon modelleri ekonomik sektörler göre oluşturulabilir ya da finansal kurumların kurum bazında verileri kullanılarak (finansal kurumların farklı makro ekonomik gelişmeler karşısındaki duyarlılıklarının ölçülmesi amacıyla) oluşturulabilir. Ancak, bu yöntem, verilere fazla duyarlı olabildiğinden, konsolide edilmiş veriler üzerinden bir regresyon modeli oluşturulabilir. Böylece elde edilen parametreler kurumsal hesaplamalarda kullanılabilir. Regresyon yönteminde de benzer sorunlar (tahsili gecikmiş alacakların uzun dönemli ve tutarlı verilerinin elde edilmesindeki zorluk) ortaya çıkmaktadır. Uzun dönemli veriler elde edilse dahi, tahsili gecikmiş alacakların tanımında meydana gelen ya da politik değişiklikler neticesinde yaşanan gelişmelerden kaynaklı yapısal kırılmalarla karşılaşılabilir (Cihak, 2005).

Borç alanların verileri, reel sektör ve bankacılık sektörü arasındaki bağlantıları açık bir şekilde ortaya koyması nedeniyle kredi riski stres testlerinin geniş kapsamlı

olması açısından avantaj sağlamaktadır. Bu verileri kullanmanın diğer bir avantajı da bu yöntemlerin kredi sınıflandırılmasından önce kredi portföyündeki sorunların tamamlanmasına yardımcı olacak verileri sağlamasıdır. Bu yöntemi kullanmanın bazı dezavantajları da vardır. Bu yöntemlerin kullanımında verilerin elde edilmesi özellikle hane halkı ve küçük işletmeler açısından güçtür. Borç alanlara ilişkin veriler derlenirken ise çoğu zaman uzun aralıklı veriler elde edilebilmektedir (Cihak, 2005).

2.6.3.1. Kredi Riski Modelleri

Kredi riski modelleri ile, çok fazla sayıda krediyi içeren portföylerde, risk ve getiri arasında denge kurarak optimal bileşimi sağlamak amaçlanmaktadır. Bununla birlikte, kredi riski modelleri, portföye eklenecek veya portföyden çıkartılacak varlıkların, portföyün risk-getiri dengesi üzerinde ortaya çıkartacağı etkilerin, dinamik bir şekilde analiz edilmesine yardımcı olmaktadır (Altıntaş, 2012).

Kredi riski modelleri, J.P Morgan tarafından geliştirilen Creditmetrics, Merton tarafından geliştirilen KMV, Creditrisk+ ve uygulamada çok sık karşılaşılan Wilson tarafından geliştirilen CreditPortfolioView(CPV) olarak sayılabilmektedir.

2.6.3.1.1. CreditMetrics (J.P Morgan) Modeli

Kredi göçü analizine dayanan ve JP Morgan tarafından geliştirilen CreditMetrics modeli, ilk kez 1997 yılında yayınlanmıştır. Bu yöntem, borçluların kredi kalitesinde meydana gelen değişimler nedeniyle, borç değerlerinde ortaya çıkacak portföy risklerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir araçtır. Bu model, herhangi bir kredi portföyünün bütünsel dağılımının bir modelini kurmaktadır(JP Morgan, 1997).

CreditMetrics, 1970'li yıllarda Merton tarafından ilk defa ortaya çıkartılan firma sermaye yapısı ile ödeme gücü ilişkisini açıklayan modelin bir açılımı niteliği taşımaktadır. Merton yaklaşımında, firma varlıkları borç yükümlülüklerinin altına düştüğünde firma temerrüt etmiş sayılmaktadır. CreditMetrics modelinde ise, bu yaklaşım geliştirilerek benzer yöntemle kredi derecesi değişimleri de modellenmektedir. CreditMetrics modeli, dereceler arası geçiş olasılıklarını, tarihsel gözlem ile hesaplamaktadır (Candan ve Özün, 2006).

CreditMetrics yönteminde Monte Carlo Simülasyonu kullanılarak portföy kayıp dağılımları tahmin edilmektedir. Yöntemin uygulanmasında öncelikle kendi aralarında korelasyon ilişkisi bulunan rassal sayılar üretilmekte ve bunlara bağlı olarak her bir kredinin alacağı yeni kredi derecesi veya temerrüt durumu belirlenmekte böylece firmaların aktif değerlerinin durumu tespit edilmektedir. Daha sonra da portföyün gelecek yıllardaki değerleri yeniden hesaplanmaktadır (Altıntaş, 2012).

CreditMetrics yönteminin en büyük eksikliği, derece geçiş olasılıklarının güvenilirliğidir. Bu geçiş olasılıkları kredi göçlerinin ve iflasların tarihsel frekanslarının ortalamasına dayanmaktadır. Bu nedenle yöntemin güvenilirliği iki kritik varsayıma dayanmaktadır. İlki, borç alanların toparlanma dereceleri değiştiğinde, aynı dereceye sahip firmaların aynı temerrüt oranına ve yayılma eğrisine sahip olması varsayımdır. İkinci varsayım, cari temerrüt oranlarının tarihsel ortalamalarının eşit olduğu varsayımdır. Bu yöntemin zayıflığı ise, temerrütsüz faiz oranının deterministik olduğu varsayımdır. Bu varsayımın alındığı bir model piyasa riskine ve bunun altında yatan ekonomik değişimlere karşı duyarsız olacaktır. Ayrıca, model, aktif karlılık korelasyonlarını, sermaye karlılık korelasyonları ile ifade etmektedir (Illova, 2011).

2.6.3.1.2. KMV (Kealhofer-McQuown-Vasicek) Modeli

KMV modeli, firmanın aktif değer modeline dayanmaktadır ve ilk kez Merton (1974) tarafından ortaya konulmuştur. KMV modeline göre, temerrüt oranının tarihsel ortalaması ve geçiş olasılıkları cari oranlardan önemli ölçüde sapabilir. Ayrıca, bu yönetime göre aynı rating sınıfında olan temerrüt oranlarında bile önemli farklılıklar olabilir. CreditMetrics'ten farklı olarak, KMV modeli, temerrüdün olasılığının istatistiksel olarak hesaplamasında, Moodys ya da Standard & Poors'un verilerini kullanmamakta, borç alanların kendi verilerini kullanmaktadır. Diğer bir farklılığı da KMV modelinin, Merton'un modeline benzer şekilde her bir borç alan için temerrüdün cari olasılığını hesaplamasıdır (Beklenen Temerrüt Dağılımı). Temerrüt olasılığı, firmaların sermaye yapılarını, menkul kıymet getirilerinin dalgalanmalarının ve menkul kıymetlerin mevcut değerlerinin bir fonksiyonu olarak ele almaktadır. Bu model firmaya özgüdür ve borç alanın eşdeğer bir rating oranının

hesaplanması için herhangi bir rating sistemi kullanılabilir (Crouhy, Galai ve Mark, 2000).

Bu yaklaşımda temerrüt olasılığını; aktif büyüklüğü, varlık riski ve kaldıraç olmak üzere üç öge belirlemektedir. Model bu değişkenler yardımıyla portföyün kredi riskini üç aşamada hesaplamayı hedeflemektedir; birinci aşamada öncelikle firmanın aktiflerinin ve aktiflerinin varyansının tahmin edilmesi gerekmektedir, ikinci aşamada, temerrüde olan uzaklık ve firmanın temerrütten kaç standart sapma uzaklıkta olduğu hesaplanmaktadır, son aşamada ise, temerrüde olan uzaklık değişkeni ölçeklendirilmekte ve böylece temerrüt olasılığına ve bunun olasılık dağılımına ulaşılmaktadır (Candan ve Özün, 2006).

Bu modelin bir avantajı, temerrüt oranının CreditMetrics modelindeki gibi başlangıç rating oranları ile değil, daha çok firmanın kendi özellikleri ile ilgili olarak hesaplanmasıdır. Bu nedenle borç alanların kredi kalitesindeki değişimlerine daha duyarlıdır. Ayrıca, bu yöntem, firmanın varlıkları tarafından kapsanan piyasa ile ilgili bilgileri de içermektedir. Diğer yandan, varsayılan firma yapısı oldukça basittir ve riskleri dağıtılmış bir portföy varsayımı çok fazla gerçekçi değildir. Ayrıca, eşleştirme prosedürü ABD verileri için yapılmıştır ve yöntem çok ayrıntılı açıklanmamıştır (Illova, 2011).

2.6.3.1.3. Credit Risk+ Modeli

Bu model, bir tahvil ya da kredi portföyünün zarar dağılımının sapmaları için aktüeryal ve bilimsel bir çatı oluşturur. Bu yöntemde sadece temerrüt riski modellenmekte aşağı yönlü risk modellenmemektedir. CreditRisk+ modelinde temerrüt riski firmanın sermaye yapısı ile ilişkilendirilmemekte, temerrüdün nedenleri ile ilgili varsayımlar yapılmamaktadır. Bir firma ya P_A olasılığında temerrüde düşmüştür veya $1 - P_A$ olasılığında temerrüde düşmemiştir. Bu modelin varsayımları:

- Bir kredi için belirli bir periyotta (örneğin 1 ay) temerrüt olasılığı herhangi diğer bir temerrüt ile aynıdır,
- Yüksek sayıdaki borçlu sayısı mevcut olduğunda, herhangi bir borçlunun temerrüt olasılığı küçüktür ve belirli bir periyottaki temerrüt sayısı diğer periyotlardaki temerrüt sayısından bağımsızdır.

Bu koşullar altında, bir grup temerrüdün olasılık dağılımı, belirli bir zaman aralığında (örneğin 1 yıl) poisson dağılımı ile açıklanmaktadır (Crouhy, Galai ve Mark, 2000).

CreditRisk+ modeli, stres testlerinin temel modelinin genişletilmesine olanak sağlar. Benzer geçmiş unsurlardan etkilenen farklı sektörler, ülkeler veya endüstriler arasında farklılaştırma yapılmasına olanak sağlar. Ancak, bu yöntemde farklı sektörlerdeki borçluların eşleştirmesi sonuçlandırılarak yapılmamıştır ve her bir borçlunun sistematik riski temerrüt oranı dalgalanması ile açıklanmaktadır (Illova, 2011).

Bu modelin en büyük avantajı çok fazla veri ve hesaplama gerektirmemesidir. Ancak, bireysel olarak borçluların temerrüt oranlarının belirlenmesi aşamasında zorluklar çıkmaktadır. Bankaların hem temerrüt oranlarını hem de oynaklıkları bildikleri varsayılmaktadır. CreditRisk+ modeli göç riskini ele almamaktadır. Bu nedenle her bir borçlunun riske maruziyeti sabittir ve kredi kalitesindeki değişimlerden etkilenmemektedir (Candan ve Özün, 2006).

2.6.3.1.4. CreditPortfolioView(CPV) Modeli

CPV, temerrüdün ekonometrik modellenmesi hakkında ortaya konulan bir yöntemdir (Wilson, 1997a,b). Bu yöntem, portföy segmentlerinin temerrüt oranlarını endüstrilerin ve ülkelerin konjonktürel dinamikleri ile ilişkilendirir. Bu amaçla iki temel seri kullanılır. Birinci seri, segmentlerin temerrüt oranlarını ekonomik değişkenlerin logit bir fonksiyonu olarak ele alır. Logit bir fonksiyon kullanılarak ekonomik değişkenlerin değerleri ne olursa olsun, temerrüt oranlarının değerlerinin 0 ile 1 arasında çıkması garanti edilir. İkinci seride, logit fonksiyonda kullanılacak ekonomik unsurların tahmini için bir zaman serisi modeli kullanılır. Böylece, ekonomik değişkenlerin geçmişten çok ileriye yönelik değerlerinin olduğu bir ekonomik endeks kullanılmış olur. Tahmin edilen bu değerlerin logit modelde kullanılması ile temerrüt oranları tahmin edilmiş olur. Kurulan modelin, bütün borçluların temerrüt oranlarının ve ekonomik unsurların zaman serisi verilerini içermesi gerekir(Bessis, 2001).

Bu model, sektör bazlı temerrüt oranlarını, makroekonomik değişkenlerine bağlı olan sektör bazlı endeksin lojistik fonksiyonunu kullanarak tahmin eder.

$$DR_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{i,t}}} \quad (23)$$

Denklemden, $y_{i,t}$ değerini yalnız bırakabilmek için denklemi aşağıdaki şekilde yazmamız gerekmektedir.

$$Y_{i,t} = \ln \left[\frac{DR_{i,t}}{1 - DR_{i,t}} \right] \quad (24)$$

Yukarıdaki denklemde, $DR_{i,t}$; i sektörü için t zamandaki temerrüt oranlarını vermektedir. $Y_{i,t}$ ise parametreleri tahmin edilecek sektör spesifik makroekonomik endeksini ifade etmektedir. Makroekonomik sektör spesifik endeksinin formülünde $Y_{i,t}$ 'nin düşük değerler alması durumunda, ekonominin düşük temerrüt oranları $DR_{i,t}$ ile iyi seviyede olacağını göstermektedir.

$Y_{i,t}$ tüm ekonomik durumu temsil etmekte ve dışsal makroekonomik faktörlerin lineer fonksiyonu olarak aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir. $Y_{i,t}$ i sektörü için t zamandaki makroekonomik sektör spesifik endeksi, β_i ; i sektörü için tahmin edilecek regresyon katsayılarını, X_i ; i sektörü için makro ekonomik açıklayıcı değişkenleri ve $\varepsilon_{i,n}$ de bağımsız ve normal dağıldığı varsayılan hata terimlerini ifade etmektedir.

$$Y_{i,t} = \beta_{i,0} + \beta_{i,1}X_{i,1} + \beta_{i,2}X_{i,2} + \dots + \varepsilon_{i,n} \quad (25)$$

Bu model kötü durumlarda yüksek temerrüt oranlarını, iyi durumlarda ise düşük temerrüt oranlarını göstermesi nedeniyle, stres testi uygulamalarında çok sık olarak kullanılmaktadır.

Çalışmamızda da makroekonomik değişkenler ile temerrüt oranları arasındaki ilişki Wilson(1997) modeline uygun bir şekilde oluşturulacaktır.

3. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN STRES TESTİ UYGULAMASI

Bankacılığın tarihsel gelişimi, para kavramının gelişmesiyle paralellik göstermektedir. Paranın fonksiyonları arttıkça bankacılık sektörü gelişmiş ve günümüzdeki modern halini almıştır. Ülkemizde bankacılık sektörü, Avrupa ülkelerine göre daha yavaş gelişme göstermiştir. Günümüzde ise Türk bankaları; bankacılık tekniği, yetişmiş eleman ve otomasyon gibi kriterler hususunda Avrupa ülkelerindeki bankalar ile yarışır duruma gelmiştir (Takan ve Boyacıoğlu, 2011).

Banka, fon fazlası bulunan kişi ya da kuruluşlar ile fon ihtiyacı olan kişi ya da kuruluşlar arasında finansal aracılık işlevi gören kuruluşlar olarak tanımlanmaktadır. Finansal aracılık işlevi gören bankalar genellikle gerçekleştirmelerine izin verilen faaliyetler dikkate alınarak mevduat ve benzeri fonların kabulü yetkisinin bulunup bulunmamasına göre sınıflandırılmaktadır. Bankalar genel olarak mevduat bankaları ve kalkınma ve yatırım bankaları olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Mevduat bankaları kendi içerisinde kamu, özel, fon ve yabancı bankalar olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır.

Bankalar, bireylerin ve kurumların tasarruflarını değerlendirerek fon ihtiyacı olan kesimler için bir aracılık fonksiyonu gerçekleştirmektedirler. Bankaların performansları gerek politikacılar ve düzenleyici otoriteler gerekse de yatırımcılar açısından oldukça önemlidir. Güçlü bir bankacılık sektörünün olması, finansal istikrarın sürdürülebilmesini ve olumsuz gelişmeler karşısında ülke ekonomisinin şoklara karşı dayanıklı olmasını sağlar (Bektaş, 2013).

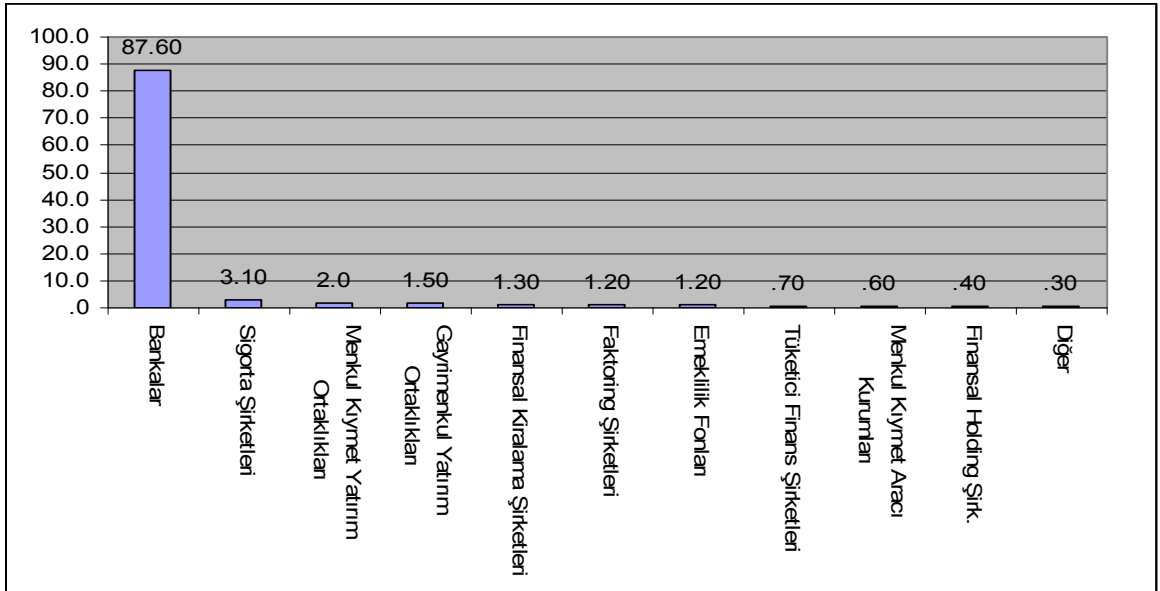
Çalışmanın bu kısmında Türk Bankacılık sektörünün genel yapısı hakkında kısaca bilgi verildikten sonra, Türk Bankacılık sektörü için bir stres testi modeli oluşturularak sonuçları değerlendirilecektir.

3.1. Türk Bankacılık Sektörü

Bu bölümde Türk Bankacılık sektöründe faaliyette bulunan banka, şube, personel sayısı ile bankacılık sektörüne ilişkin önemli istatistikî bilgilere yer verilecektir.

Türk Bankacılık Sistemi, merkezinde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası olan, karma ekonomi düzeni içinde ve bu düzene uygun yapıda faaliyet gösteren bir sistemdir. Ülkemizde bankalar Türk Finansal Sistemi'nin temelini oluşturmakta ve halkın tasarruflarının toplanması ve bunların kullanım alanlarına yönlendirilmesini sağlamak üzere önemli bir rol oynamaktadırlar.

Türkiye'deki finansal sistem içerisinde bankalar ile birlikte sigorta şirketleri, menkul kıymet yatırım ortaklıkları, gayrimenkul yatırım ortaklıkları, finansal kiralama şirketleri, faktoring şirketleri, emeklilik fonları, tüketici finans şirketleri bulunmaktadır. Şekil 12'de finansal sistem içerisinde yer alan yukarıda saymış olduğumuz şirketlerin bilanço büyüklüklerine göre dağılımı yer almaktadır.



Şekil 13. Finansal Sektörün Bilanço Büyüklüğü'nün Dağılımı(%)

Kaynak: TCMB, Finansal İstikrar Raporu, 2012 Mayıs.

Şekil 13'de görüldüğü gibi Türk finansal sistemi içerisinde % 87,6'lık bir oranla en yüksek pay bankacılık sektörüne aittir. Bankacılık sektörünü % 3,10'luk pay ile sigorta şirketleri takip etmektedir. Sigorta şirketlerinden sonra % 2'lik pay ile menkul kıymet yatırım ortaklıkları gelmekte iken hemen arkasından da % 1,5'lik oran ile gayrimenkul yatırım ortaklıkları yer almaktadır. Daha sonra çok düşük oranlarla finansal kiralama şirketleri(% 1,3), faktoring şirketleri (%1,2), emeklilik fonları(% 1,2), tüketici finans şirketleri(% 0,7), menkul kıymet aracı kurumları(% 0,6), finansal holding şirketleri(% 0,4) ile sıralanmaktadır. Son olarak % 0,3'lük pay ile diğer finansal kurumlar yer almaktadır. Şekilden de anlaşılacağı gibi finansal

sisteme ilişkin yapılacak bir değerlendirme de bankacılık sektörü temel alındığında, sektörün yaklaşık % 88'i temsil edilebilmektedir.

Finansal sistem içerisinde ağır bir üstünlüğe sahip olan bankacılık sektörünün kendi içerisindeki yapısı 2012 yılı itibariyle aşağıdaki tablo 9'da görülmektedir. Tablo 9'a göre 2012 yılı Aralık ayı itibariyle ülkemizde toplam 45 adet banka bulunmaktadır. Bankalar toplam olarak 10.234 şubeye sahiptirler ve aynı zamanda bankacılık sektöründe toplam 186.098 kişi istihdam edilmektedir. Sektör içerisinde en büyük pay mevduat bankalarına aittir. Mevduat bankaları sektörün yaklaşık olarak %71'ini temsil etmektedir. % 29'luk kısım ise Kalkınma ve Yatırım bankalarından oluşmaktadır. Mevduat bankaları içerisindeki sıralamaya bakıldığında ise % 50'si yabancı sermayeli bankalardan, yaklaşık % 38'si özel bankalardan, yaklaşık % 9'u kamu bankalarından % 3'ü de Fon da yer alan bankadan oluşmaktadır. Bankacılık sektörü şube sayıları açısından incelendiğinde ise toplam şube sayısının % 99,50'si mevduat bankalarından oluşmakta iken kalkınma ve yatırım bankaları sadece % 0.5'lik kısmı temsil etmektedir. Mevduat bankaları içerisinde ise şube sayısı açısından en yüksek paya % 50'lik oran ile özel bankalar sahiptir. Geriye kalan % 50'lik payın banka sayısı açısından çok az olmasına rağmen (3 adet) % 30'luk kısmı kamu bankalarına aittir. Geriye kalan % 20'lik pay ise yabancı bankalara aittir. Personel sayısı açısından da yine mevduat bankalarının (% 97) kalkınma ve yatırım bankalarına (% 3) üstünlüğü söz konusudur. Mevduat bankaları kendi içerisinde personel sayıları açısından değerlendirildiğinde ise sırasıyla % 50 özel bankalar, % 29 oran ile kamu bankaları ve % 21 ile yabancı bankalar gelmektedir. Burada dikkat çekecek nokta banka sayısı açısından kamu bankalarının yabancı bankalara göre çok az olmasına rağmen, gerek şube sayısı gerekse personel sayısı açısından yabancı bankaların çok önünde yer almasıdır.

Tablo 9. Bankacılık Sektörünün Yapısı

2012			
	Banka Sayısı	Şube Sayısı	Personel Sayısı
Mevduat Bankaları	32	10.192	181.197
Kamu	3	3.079	51.587
Özel	12	5.100	90.612
Fon	1	1	226
Yabancı	16	2.012	38.772
Kalkınma ve Yatırım Bankaları	13	42	4.901
Sektör Toplam	45	10.234	186.098

Kaynak: TBB'den derlenmiştir.

http://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/tablolari/1241/tablo_16-grup_ve_sektor_paylari.xls(Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2013).

Bankacılık sektöründe incelenmesi gereken bir diğer nokta sektörün sermaye yapısıdır. Aşağıdaki tablo 10'da bankacılık sektörünün sermaye yapısı banka gruplarına göre verilmiştir. Tablo 10 incelendiğinde Aralık döneminde, toplam özkaynaklar baz alındığında, bankacılık sektörü hisselerinin yüzde 23,3'ü halka arz edilmiştir.

Halka arz edilme oranı mevduat bankalarında yüzde 25,4 kalkınma ve yatırım bankalarında ise yüzde 4,1'dir. Ödenmiş sermaye açısından bakıldığında ise bankacılık sektöründe halka arz edilen kısımda mevduat bankalarının ödenmiş sermayesi %20,3 iken kalkınma ve yatırım bankalarının ödenmiş sermayesi % 3,6'dır. Halka arz edilmeyen kısımda ise, mevduat bankalarının ödenmiş sermayesi, % 83,7 iken kalkınma ve yatırım bankalarında bu oran % 96,4'tür. Aktif toplam açısından sektör değerlendirildiğinde sektörün halka arz edilen kısmının aktif toplamının % 24,2 olduğunu ve halka arz edilmeyen kısmı ise % 75,8 olmaktadır. Aktif toplam açısından mevduat bankalarının halka arz edilen kısmının oranı % 24,9 olarak gerçekleşmekte ve sektör ortalamasına yakın bir değer vermektedir. Halka arz edilmeyen kısımda % 75,1 olarak görülmektedir. Kalkınma ve yatırım bankalarında ise halka arz edilen kısmın toplam aktifleri % 7,7 olarak gerçekleşmiştir. Halka arz edilmeyen kısımda % 92,3 olarak ortaya çıkmıştır. Toplam kredi açısından sektör

değerlendirildiğinde toplam kredilerin % 24,4'lük kısmı halka arz edilen kısımda, % 75,6'lık kısmı ise halka arz edilmeyen kısımda gerçekleşmiştir.

Tablo 10. Bankacılık Sektörünün Sermaye Yapısı

	<i>Halka Arz Edilen</i>					<i>Halka Arz Edilmeyen</i>				
	Ödenmiş Sermaye	Öz kaynak	Toplam Aktifler	Toplam Kredi	Toplam Mevduat	Ödenmiş Sermaye	Öz kaynak	Toplam Aktifler	Toplam Kredi	Toplam Mevduat
Sektör Toplamı	16.3	23.3	24.2	24.4	24.2	83.7	76.7	75.8	75.6	75.8
Mevduat Bankaları	20.3	25.4	24.9	25.2	24.2	79.7	74.6	75.1	74.8	75.8
Kamusal Sermayeli Bankalar	19.9	21.8	21.1	24.0	21.1	80.1	78.2	78.9	76.0	78.9
Özel Sermayeli Bankalar	29.1	33.5	33.1	32.4	32.6	70.9	66.5	66.9	67.6	67.4
Fon.Devr. Bankalar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yabancı Sermayeli Bankalar	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
Kalkınma ve Yatırım Bankaları	3.6	4.1	7.7	7.7	-	96.4	95.9	92.3	92.3	-

Kaynak: TBB'den derlenmiştir. http://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/tablolari/1240/tablo_15-banka_gruplari_bazinda_sermaye_yapisi.xls (Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2013).

Bankacılık sektörüne ilişkin seçilmiş rasyoların dönemler itibarıyla gelişimi aşağıdaki tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Bankacılık Sektörüne İlişkin Önemli Rasyolar

<i>Rasyolar</i>	<i>Aralık 2010</i>	<i>Aralık 2011</i>	<i>Aralık 2012</i>
KREDİLERİN TAKİBE DÖNÜŞÜM ORANI	3,7	2,7	2,9
SERMAYE YETERLİLİĞİ STANDART RASYOSU	19	16,6	17,9
MEVDUATIN KREDİYE DÖNÜŞÜM ORANI	88,5	101	106,1
AKTİF KARLILIĞI - ROA (Dönem Net Kârı/Ortalama Aktifler)	2,5	1,7	1,8
ÖZKAYNAK KARLILIĞI - ROE (Dönem Net Kârı/Ortalama Özkaynaklar)**)	20,1	15,5	15,8
NET FAİZ MARJI	4,3	3,5	4,1
BANKACILIK SEKTÖRÜ TOPLAM AKTİFLER / GSYH	91,6	93,8	98
SERBEST SERMAYE / TOPLAM AKTİFLER	9,9	8,8	9,8
KALDIRAÇ ORANI¹	9,9	8,1	8,3

Kaynak: BDDK, 2013. Türk Bankacılık Sektörü Genel Görünümü Aralık-2012.

Tablo 11 incelendiğinde, 2012 yılında 2011 yılına göre başta sermaye yeterlilik oranı olmak üzere sektörün temel seçilmiş rasyolarının olumlu yönde geliştiği görülmektedir. Sektörün takibe dönüşüm oranı ise 0,2 puan gibi çok düşük bir oranda artış göstermiştir. Diğer taraftan, sektörün kaldıraç oranının Aralık 2012 itibarıyla %8,3 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Gelişmiş ülkeler ortalamasına göre düşük olarak değerlendirilen ve mevcut sermayeye göre sınırlı bir varlık büyüklüğü ortaya koyan söz konusu oran bankacılık sektörünün büyüme potansiyelini işaret etmektedir.

¹ Kaldıraç oranı, ana sermayenin toplam aktifler, gayri nakdi krediler veyükümlülükler, cayılamaz taahhütler, cayılabilir taahhütlerin %10’u ve türevlerin kredi dönüştürme oranıyla çarpılmış tutarları toplamına bölünmesi suretiyle hesaplanmaktadır.

3.2. Makro Ekonomik Kredi Riski Modeli

Bu bölümde, çalışmada kullanılacak olan kredi riski modeline ilişkin teorik altyapı verilecektir. Çalışmanın uygulama kısmı bankacılık sektörü ve banka bazlı stres testleri olmak üzere iki kısımda ele alınacaktır. Öncelikle hem sektör için hem de bankalar için kullanılacak olan makroekonomik değişkenlere ilişkin bilgiler ve değişkenlerin zaman serileri analizleri irdelenecektir. Daha sonra makro model ve uydu model olmak üzere iki adet model kurulacaktır. Makro model değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkartmak amacıyla kurulacaktır. Kurulan makro model hem bankacılık sektörü için yapılacak analizde hem de bankalar için yapılacak analizde ortak olacaktır. Daha sonra ise uydu modeller kurulacak ve bu sayede takipteki krediler ile makroekonomik değişkenler arasında bir EKK modeli tahmin edilecektir. Takipteki krediler rasyosu hem bankacılık sektörü için hem de her bir banka için ayrı ayrı oluşturulacaktır. Uygulama kısmının son aşamasında ise öncelikle sektör için tahmin edilen model aracılığıyla senaryolar geliştirilecek ve bu senaryolar doğrultusunda makroekonomik değişkenlere verilecek olan şoklar karşısında takipteki krediler bağımlı değişkeninin alacağı yeni değerler tahmin edilecektir. Bu işlem her bir banka için tekrar edilecek ve sonuçta hem sektörün hem de çalışmada ele alınan bankaların verilen şoklar karşısındaki dayanıklılığı tespit edilecektir.

3.2.1. Literatür Taraması

Kredi riski için stres testleri uygulamasında son dönemlerde makroekonomik model kullanımları önemli düzeyde ön plana çıkmıştır. İlk makro stres testi uygulaması, Wilson (1997a,b) tarafından finansal sistemin, özellikle bankacılık sektörünün makroekonomik şoklara karşı dayanıklılığını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Daha sonra birçok yazar Wilson'un modelini farklı ülkelerde farklı makroekonomik değişkenler ile uygulamıştır. Makroekonomik kredi riski uygulamasında Wilson yaklaşımının yanı sıra Merton (1974) yaklaşımı da söz konusudur. Merton yaklaşımı, öncelikle makro değişimlerin hisse senetleri fiyatlarına olan etkisini modellemiş, daha sonra ise bu makro değişimleri temerrüt olasılıklarına dönüştürmüştür. Merton

tarafından geliştirilen bu modelde çok farklı araştırmacılar tarafından geliştirilerek uygulanmıştır.

Aşağıda makroekonomik stres testlerine yönelik olarak Wilson (1997a,b)'un modelini Merton (1974)'un modelini ve diğer farklı modelleri uygulayan araştırmacılara yönelik ayrıntılı bir literatür taramasına yer verilmiştir.

Barnhill, Papapanagiotou ve Schumacher (2000) yapmış oldukları çalışmada bileşik piyasa ve kredi risklerini ölçmüş ve finansal koşullardaki değişkenlerin bankaların sermaye oranları ile olan ilişkisine bakarak hipotetik olarak ele aldıkları Güney Afrika bankalarına bu ilişkiyi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, piyasa riski, kredi riski ve portföy yoğunluğu ile bilançoların durumu arasındaki ilişkilerin önemli olduğu ancak risk kaynaklarının varlığını etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde, söz konusu unsurların ilişkilendirilmiş risklerin bir kümesi olarak ele alınması gerektiği ortaya konulmuştur.

Kalirai ve Scheicher (2002), dokuz adet seçilmiş makro değişkeni kullanarak 1990 ile 2001 tarihleri aralığında Avusturya için bir kredi riski karşılığı modeli oluşturmuşlardır. Bu modelde Avusturya bankacılık sistemi temel alınarak kredi kayıplarının simülasyonu ve stres testi gerçekleştirilmiştir. Bankaların mevcut sermaye oranları ile karşılaştırıldığında, elde edilen sonuçlar normal olarak ifade edilebilecek seviyelerde çıkmıştır.

Boss (2002), Avusturya ekonomisinde 1965 ile 2001 yılları arasında temerrüt oranlarının modellenmesine çalışmıştır. Bu amaçla çalışmada bir CPV modeli kullanmış ve temerrüt oranları ile 31 değişken arasından seçilen 8 makro değişken ile açıklanmaya çalışılmıştır. Modelde, Avusturya Bankacılık Sektöründeki kredi kayıplarının simülasyonu ve stres testleri üzerinde durulmuş ve sonuç olarak Avusturya bankalarının risk taşıma kapasitelerinin gerekli görülen oranın üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır.

Peura ve Jokivuolle (2003), bankaların mevcut sermayeleri ile minimum sermaye gereksinimleri arasındaki farkın miktarını ölçerek sermaye yeterliliğini hesaplamaya çalışmışlardır. Bu yöntemle ele alınan bankaların sermaye tamponlarının iş çevrimleri süresince yeterli olup olmadığını tespit etmeye çalışmışlardır.

Virolainen (2004), 1986 ile 2003 yılları arasında Finlandiya kurumsal sektörün temerrüt oranlarını CPV modeli ile açıklamak için bir makroekonomik kredi riski modeli oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda kurumsal sektörün temerrüt oranları ile temel makroekonomik değişkenler (GSYH, faiz oranları, kurumsal borçluluk)

arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur. Tahmin edilen model, kurumsal kredi riski koşullarının belirli makro ekonomik değişkenler üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalışmıştır. Bunlara ek olarak, bu çalışma, modellerin makro stres testine uygulanması açısından bazı örnekler içermektedir (birçok ters makro ekonomik durumun kurumsal sektörden kaynaklanan bankaların kredi riskleri üzerindeki etkilerini analiz etmesi gibi). Elde edilen sonuçlar, Finlandiya kurumsal sektörünün kredi risklerinin mevcut makroekonomik ortam karşısında oldukça sınırlı olduğunu göstermektedir.

Hamerle, Liebig ve Scheule (2004), Basel II yöntemine bağlı bir faktör modeli ile Almanya'daki bireysel borçluların temerrüt olasılıklarının hesaplamıştır.

Drehmann (2005), İngiliz Bankalarının riske maruz kalma oranlarını stres testleri ile ortaya koymuştur. Bu çalışmada temerrüt oranları Merton modeli ile sistematik risk faktörleri ile ifade edilen birçok makroekonomik faktör ve piyasa faktörleri ile modellenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, en kötü makroekonomik koşullarda bile bankaların maruz kalacakları kayıplar bir bankacılık krizini meydana getirebilecek kadar yüksek olmamaktadır. Çalışmanın temel bulgularından bir diğeri ise sistematik unsurların kredi riski üzerinde doğrusal olmayan ve simetrik olmayan etkilere sahip olduğudur. Doğrusal olmayan bu etkiler zıt senaryoların ortaya konulma şekli açısından önem arz etmektedir.

Hoggarth, Sorensen, ve Zicchino (2005), İngiliz Bankacılık sisteminin zıt makroekonomik şoklar karşısında sağlamlığının ölçülmesinde VAR modelini kullanarak farklı bir yöntem ortaya koymuştur. Bu çalışmada yazarlar, 1980 ile 1990 yılları arasında makroekonomik değişkenlerin bankaların toplam kayıplarına olan etkisinin ölçülmesinde bir VAR modeli kurulmuştur. Yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada bankaların kırılabilirlik yapısının ölçülmesinde tahsili imkansız borçların kredilere oranı kullanılmıştır.

Pesola (2005), 1980 ile 2002 yılları arasında İskandinav Ülkeleri, Almanya, Belçika, İngiltere, Yunanistan ve İspanya'ya ait panel verileri kullanarak bir regresyon analizi yapmış ve bu ülkelerde bankacılık sektörünün kredi kayıp oranını etkileyen makroekonomik unsurları tahmin etmeye çalışmıştır.

Evjen ve Diğ. (2005), Norveç ekonomisinde, arz ve talep yönlü şokların parasal değişimlerinin bankacılık kayıplarına olan etkisini iki farklı yıl, 1996 ile 2001 yılları için ayrı ayrı incelemiş, stres testlerinin para politikasının ortaya konulması açısından nasıl kullanılabileceğinin üzerinde durmuştur.

Wong, Choi ve Fong (2006), 1994-2006 yılları arasında çeyrek dönemlik verileri kullanarak Hong-Kong bankalarının kredi kayıpları ile makroekonomik şokların ilişkisini stres testleri çatısı altında modellemiştir. Kurulan bu çatı altında bankaların tüm kredi portföylerinin kırılma risklerine ve mortgage kayıplarına ilişkin bir makro stres testi analizi yapılmıştır. Asya finansal krizinde meydana gelen şoklara benzer şoklar stres testi analizinde kullanılmıştır. Analizin sonuçlarına göre en kötü durum senaryolarında bile bankalar kar etmeye devam etmektedir ve bankacılık sektörünün mevcut kredi riski normal düzeydedir.

Van den End, Hoeberichts ve Tabbae (2006), deterministik ve stokastik çok değişkenli bir senaryo analizi tanımlayarak 1990- 2004 yılları arasında Hollanda Merkez Bankasına stres testi uygulamışlardır. Çalışmada, temerrüde düşme olasılığı ve temerrüt halinde kayıp bir lojistik fonksiyon ile tahmin edilmiş ve hem kredi riski hem de faiz riski modellenmiştir.

Jakubik ve Schmieder (2008) çalışmalarında Avrupa Birliğine sonradan girmiş olan bir ülke olan Çek Cumhuriyeti ve Avrupa'nın en büyük ekonomisi olarak ele alınan Almanya için karşılaştırmalı bir kredi riski modeli oluşturmuşlardır. Çek Cumhuriyeti için 1998-2006 yılları arası, Almanya için 1994-2006 yılları arasındaki ekonomik veriler uygulama çalışmasına dahil edilmiştir. Her iki ülke için de hem kurumsal sektör hem de hane halkı sektörü için ayrı ayrı analiz yapılmıştır. Ayrıca, Merton tipi bir analiz ile tek faktörlü bir kredi riski analizi de yapılmış, elde edilen makro stres testi verilerinden yukarıdan aşağıya yöntemi kullanılarak bir mikro stres testi de uygulanmıştır. Sonuç olarak, bir makro ekonomik şok sonucu Çek Cumhuriyetinde ortaya çıkan portföy riskinin, Almanya ekonomisi üzerinde ortaya çıkan portföy riskinden iki kat daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.

Jakubik ve Hermanek (2008), Çek Cumhuriyeti ekonomisi verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, büyüyen kredi hacminin bankacılık sektörünün istikrarını olumsuz yönde etkileyip etkilemeyeceği sorusuna cevap aramışlardır. Çalışmanın sonucunda, incelenmekte olan makro ekonomik şoklara karşı bankacılık sektörünün dirençli olduğu ortaya çıkmıştır.

Zeman ve Jurca (2008), bir VEC modeli çatısı altında 1995-2006 yılları arasında Slovak ekonomisindeki bir durgunluğun Slovak Bankacılık sektörü üzerindeki etkilerini test etmiştir. Bu amaçla, faiz riski, kredi riski ve döviz kuru riski ele alınmıştır. Reel GSYH, döviz kurları ve 3 ay vadeli faiz oranı makroekonomik değişkenler olarak alınmış ve etkin bir para politikasının uygulandığı bir ortamda,

Slovak ekonomisindeki bir durgunluğun Slovak bankacılık sektörünü olumsuz yönde etkilemeyeceği sonucuna varılmıştır.

Jokivuolle, Virolainen ve Vahamaa (2008), 1986-2003 yılları Finlandiya ekonomisi verilerini ele alarak yaptıkları çalışmada kurumsal kredi riskleri makroekonomik değişkenler ile ilişkilendirilerek minimum sermaye gerekliliği ortaya koymuşlardır. Hafif bir durgunluk senaryosu ele alınarak kredi riski gelişmeleri ve bunlara bağlı olarak minimum sermaye yeterliliğindeki değişimler analiz edilmiştir.

Drehmann, Sorensen ve Stringa (2008), İngiltere ekonomisindeki bazı bankaların ekonomik değerleri, gelecekteki getirileri ve sermaye yeterliliklerini ele alarak banka portföylerinin kredi riskini ve faiz oranı riskini birlikte tahmin etmiştir. Faiz oranı riski ve temerrüt riskini pasif yükümlülükler ve bilanço kalemlerini ele alarak analizlerini geliştirmişlerdir.

Avouyi-Dovi ve Diğ. (2009), 1995-2006 yılları arasında Fransa ekonomisinde üretim sektöründe faaliyet gösteren firmalar için bir kredi riski modeli oluşturmuştur. Bu amaçla, iki varsayıma dayalı olan iki simülasyon modeli ortaya konulmuştur. İlk aşamada firmaların aynı temerrüt olasılıkları olduğu varsayımı ele alınmış, ikinci aşamada ise firmaların kendine ait riskleri ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlar bu simülasyon sonuçlarının farklı kayıp dağılımları ortaya koyduğunu göstermiştir.

Vazquez, Tabak ve Souto (2011), senaryo analizini temel alarak Brezilya bankacılık sistemi için bir kredi risk modeli ortaya koymuştur. 2001-2009 yılları arasındaki verilerin kullanıldığı çalışmada banka düzeyinde bir veri seti ele alınmıştır. Bulunan sonuçlar, konjonktür ile aynı yönde hareket eden bir kredi kalitesinin varlığını desteklemiş, NPL ile GSYH arasında negatif yönde güçlü bir ilişkinin olduğunu doğrulamıştır. Ayrıca, konjonktür ile aynı yönde hareket eden kredi kalitesi kredi çeşitlerine göre değişmektedir.

Türkiye’de stres testlerine ilişkin olarak çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalara ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

Küçüközmen ve Yüksel (2006), 1999 ile 1995 yılları arasında Türkiye ekonomisi verilerini kullanarak öncelikle bir makroekonomik kredi riski modeli oluşturmuş, daha sonra bu modeli stres testi uygulamasında kullanmışlardır. Makroekonomik kredi riski modelinde GSMH, ISE100 endeksi, Avro/TL kuru, USD/TL kuru, faiz oranı, işsizlik oranı, cari işlemler dengesi, TÜFE, bankacılık sisteminin toplam iç

kredileri, endüstriyel üretim endeksi ve para arzı değişkenleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, NPL oranlarındaki değişimlerin diğer bir deyimle kredi kayıplarının makro ekonomik değişkenler aracılığıyla yüksek oranda açıklanabilir olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında yapılan Monte Carlo simülasyonu ve stres testlerinden elde edilen bulgulara göre kayıp oranlarının karlar ve tahsis edilmiş sermaye ile büyük ölçüde yok edilebileceği ortaya konulmuştur.

Beşe (2007), 2002-2006 yılları arasını kapsayan TCMB uzmanlık tezinde tahsili gecikmiş alacak oranının makro ekonomik değişkenlerde oluşabilecek olası değişimler karşısındaki tepkileri analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tahsili gecikmiş alacakların en çok ülke riskine karşı duyarlı olduğu sonucu ortaya konulmuştur.

Tekirdağ (2009), bireysel kredi artışı ile bankacılık sisteminin, hane halkının ve ekonominin maruz kaldığı riskleri araştırdığı TCMB uzmanlık tezinde 2003-2008 yılları araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hane halkının borç ödeme gücünü en fazla döviz kurlarındaki değişimler etkilemektedir. Ayrıca, bankacılık sektöründe yaşanan kredi genişlemesinin bankalar açısından bir risk oluşturmadığı ortaya çıkmıştır.

Adakale (2009), Türkiye ekonomisinin farklı sektörlerine ilişkin oynaklığı dayalı finansal risk tutarlarının hesaplanmasını konusunu içeren yüksek lisans tezinde, sektörel risklerin belirlenmesinde Ulusal-100 endeksini ele almıştır. 1999-2008 dönemini öncelikle bir bütün olarak, daha sonra ise 1999-2003 ve 2003-2008 aralıklarını alarak iki alt döneme indirgemek suretiyle incelemiştir. Alt sektörle bazında oynaklık değerlerini ve kayıp tutarlarını incelemiştir.

Tokatlı (2011) çalışmasında Türk bankacılık sisteminin finansal dayanıklılığını ölçmek üzere sektör-spesifik bir makro ekonomik kredi riski modeli oluşturmuştur. Çalışmada, KMV'nin Opsiyon Fiyatlama Modeli, Creditmetrics VaR yaklaşımı, Credit Portfolio Makro Simülasyon modeli, Aktüeryal Modeller ve KPMG Kredi Analiz Sisteminin İndirgenmiş Form modelleri kullanılarak geniş kapsamlı karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır.

Altıntaş (2012), Türkiye ekonomisi için 2003-2010 yıllarının incelendiği bir kredi risk modeli oluşturmuştur. Bu amaçla makroekonomik değişkenlerin ortaya konulduğu bir VAR modeli ortaya koymuş, daha sonra takip oranlarını ifade eden bir Monte Carlo simülasyon modeli oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Türk

Bankacılık sektörü reel negatif büyüme şokuna ve ani ve çok yüksek döviz şoklarına aşırı hassas olduğu ortaya çıkartılmıştır.

İskender (2012), Türk Bankacılık sektörünün maruz kaldığı kredi riskini ve bankacılık sektörünün olası şoklara karşı dayanıklılığını test etmiştir. 1997-2011 arası dönemi kapsayan çalışmanın sonucunda Türk Bankacılık sektörünün kredi şoklarına karşı dayanıklılığının yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

3.2.2. Veri

Çalışmanın bu kısmında çalışmada kullanılan verilere ilişkin bilgiler ayrıntılı bir şekilde verilecektir. Öncelikle çalışmada kullanılan veri seti açıklanacak, daha sonra ise verilere ilişkin zaman serisi özellikleri üzerinde durulacaktır.

3.2.2.1. Veri Seti

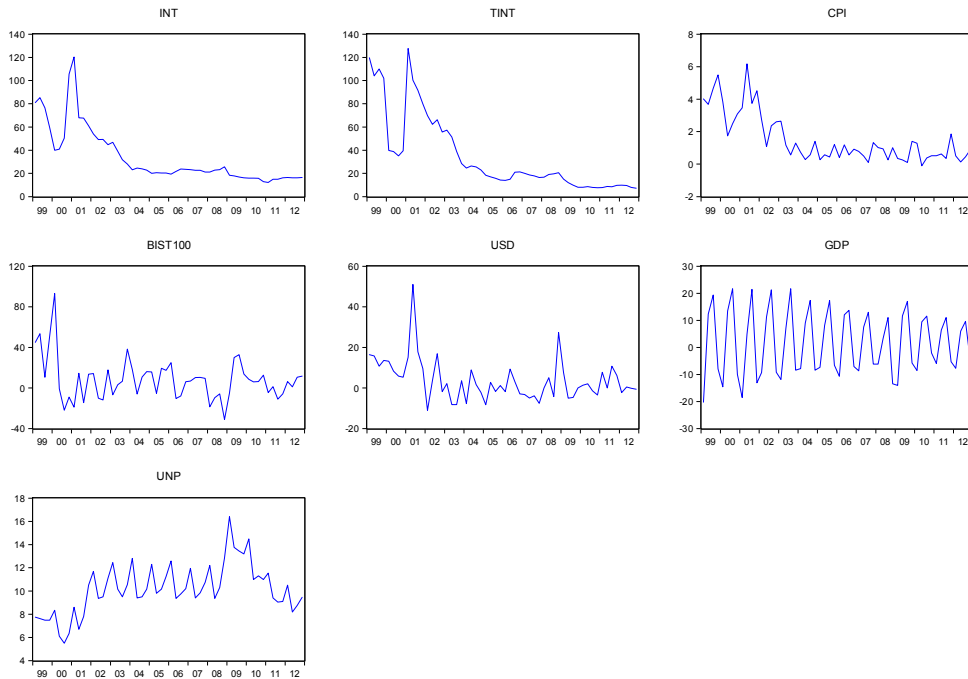
Bu çalışmada, kredi riskini etkileyen değişkenler, ayrıntılı literatür çalışması doğrultusunda elde edilen bilgiler doğrultusunda ve ülkemizin ekonomik koşulları göz önüne alınarak belirlenmiştir. Kredi riskini temsilen, takipteki kredilerin toplam kredilere olan oranı baz alınmış ve 1999–2012 dönemi için çeyrek dönemlik veriler kullanılmıştır. Makroekonomik değişkenler olarak; mevsimsel olarak düzeltilmiş Reel Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GDP_SA), Dolar Döviz Kuru alış fiyatı(USD), Tüketici Fiyatları Endeksi(CPI), Üç Aylık Vadeli Mevduat Faiz Oranı (INT), Hazine İhaleleri Nominal Faiz Oranı(TINT) ve mevsimsel olarak düzeltilmiş İşsizlik Oranı(UNP_SA) verileri ile Borsa İstanbul 100 Endeksi (BIST100) kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak ise, bankacılık sektörü için kurulan makro ekonomik kredi riski modelinde bankacılık sektörü temerrüt oranları(NPLRE), bankalar için kurulan modellerde ise her bankaya ait temerrüt oranları(ANPLRE, BNPLRE ve CNPLRE) kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler, T. C. Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) Hazine Müsteşarlığı istatistikleri ile TÜİK'den elde edilmiştir.

Tablo 12. Veri Seti

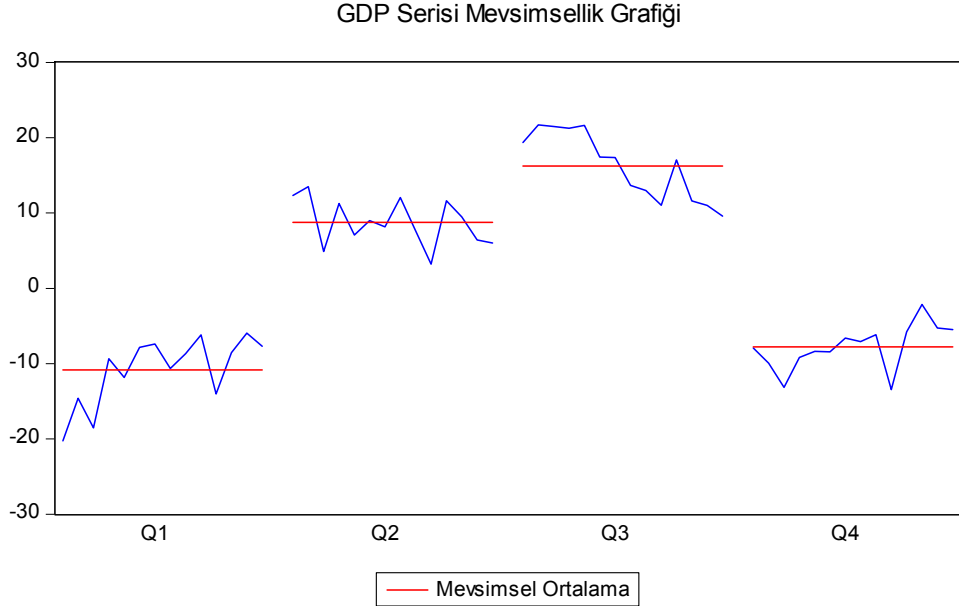
Değişken	Tanım	Açıklama
NPLR	Takipteki Krediler	Takipteki Kredilerin Toplam Kredilere Oranı
INT	Faiz Oranı	3 Aylık vadeli mevduat faiz oranları düzey
TINT	Hazine Faiz Oranı	Hazine İhaleleri Nominal Faiz Oranı
CPI	Tüketici Fiyatları Endeksi	Aylık olarak belirlenen Tüketici Fiyatları Endeksinin Değişim Oranı(3 Aylık Olarak)
BIST100	Borsa İstanbul 100 Endeksi	Borsa İstanbul 100 Endeksinin Değişim Oranı
USD	Dolar Alış Kuru	USD döviz kuru alış Değişim Oranı
GDP_SA	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	Mevsimsel Olarak Düzeltilmiş Reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
UNP_SA	İşsizlik Oranı	İşsizlik Oranı Mevsimsel Olarak Düzeltilmiş

Makroekonomik değişkenlere ilişkin zaman serileri grafikleri Şekil 14’de görülmektedir. Serilerin grafikleri incelendiğinde GDP ve UNP serileri dışındaki serilerde herhangi olumsuz bir durumla karşılaşılmaz iken GDP ve UNP serilerinin grafiği incelendiğinde bu serilerin mevsimsel bir trend sergilediği görülmektedir.



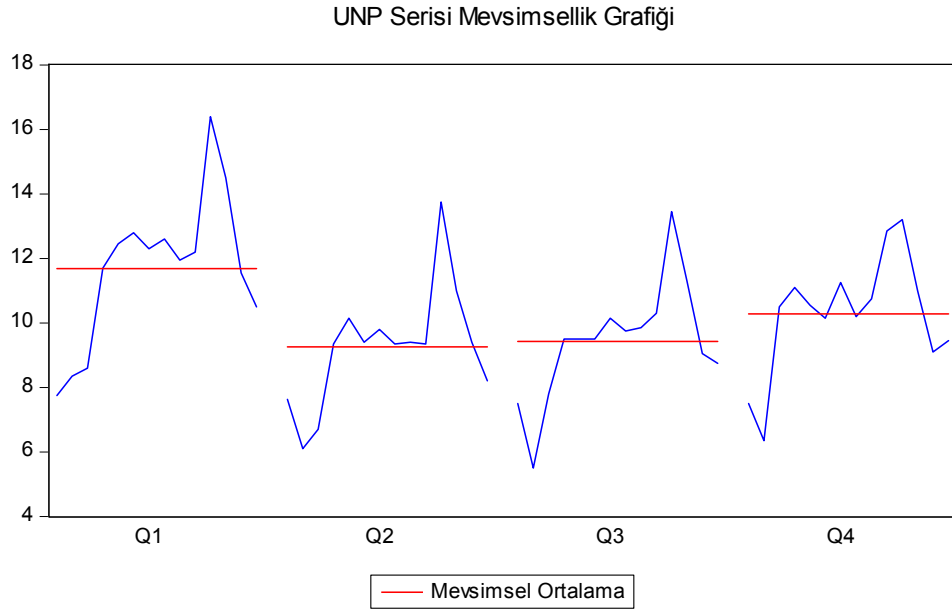
Şekil 14. Makroekonomik Değişkenlere İlişkin Zaman Serisi Grafikleri

Bu aşamadan sonra GDP ve UNP serilerinin mevsimsellik dalgalanmaları gösteren grafiğinin de incelenmesi gerekmektedir. Eğer serilerin mevsimsel dalgalanmaları gösteren grafiği de mevsimselliğe işaret eder ise o zaman GDP ve UNP serilerinin mevsimsellikten arındırılması gerekmektedir.



Şekil 15. GDP Serisine ilişkin Mevsimsellik Grafiği

Şekil 15’de, GDP serisinin mevsimsellik grafiği incelendiğinde, birinci çeyreklik dönemde serinin ortalaması Q2 ve Q3’de yükselmekte, Q4’de ise tekrar Q1’deki seviyeye düşmektedir. Bu da serinin mevsimsel bir etki sergilediğini göstermektedir.

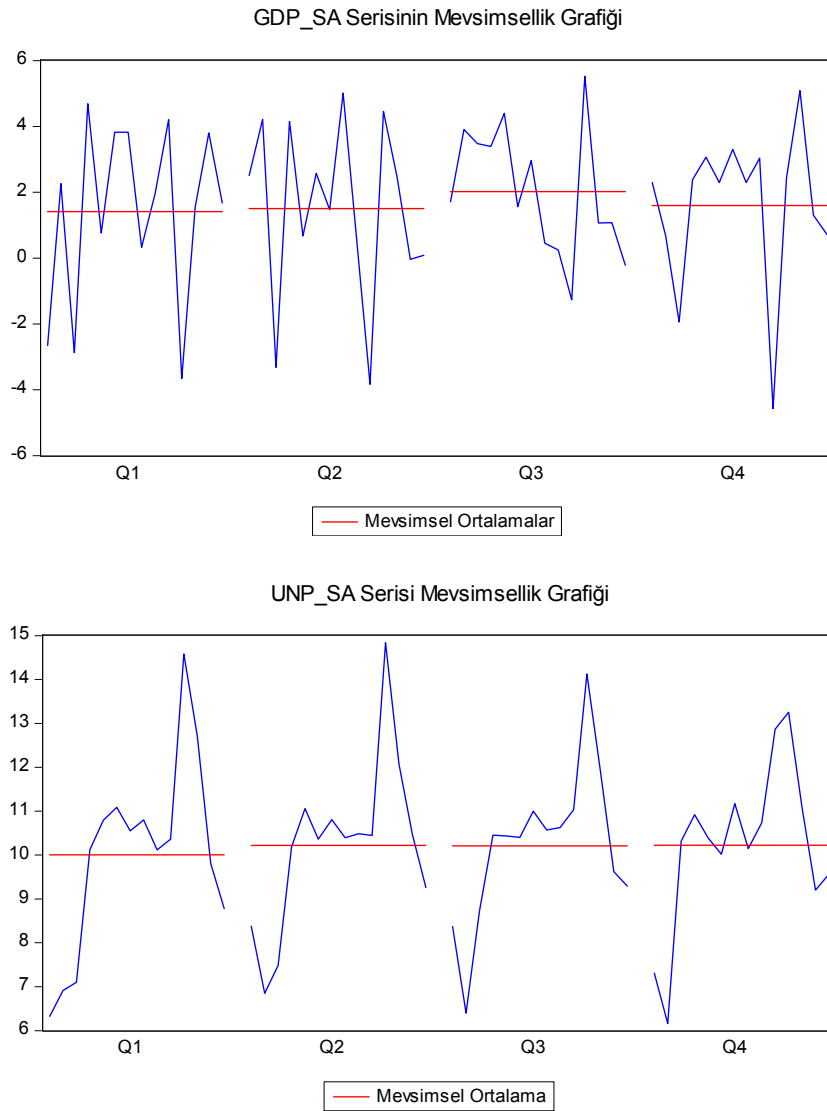


Şekil 16. UNP Serisine ilişkin Mevsimsellik Grafiği

Şekil 16’da UNP (İşsizlik Serisi) serisinin mevsimsellik grafiği incelendiğinde Q1 seviyesinde ortalama değeri yüksek iken Q2 ve Q3’de düşmekte Q4’de ise tekrar yükselmektedir. Bu da yine UNP serisinde de mevsimsellik olduğunu

göstermektedir. Mevsimsel etki sergileyen zaman serilerinin mutlaka mevsimsellikten arındırılması gerekmektedir. Aksi takdirde zaman serilerinde değişen varyans ve sahte regresyon problemleri ile karşılaşılabilir (Altıntaş, 2012).

Bu nedenle GDP ve UNP serileri mevsimsel düzeltmeye tabi tutulmuş² ve GDP_SA ve UNP_SA şeklinde yeni bir seri oluşturulmuştur. Oluşturulan yeni serilere ilişkin mevsimsellik grafiği Şekil 17’de gösterilmiştir. Şekil 17 incelendiğinde GDP_SA ve UNP_SA serilerinde herhangi bir mevsimsellik sorunu kalmadığı görülmektedir. Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde oluşturulan yeni seriler kullanılacaktır.



Şekil 17. GDP_SA ve UNP_SA Serilerinin Mevsimsellik Grafiği

² Mevsimsel Düzeltme için Census X12 toplamsal metodu kullanılmış ve GDP_SA ile UNP_SA serileri elde edilmiştir.

Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 13’de gösterilmektedir. Tablo 13’de incelenmesi gereken en önemli nokta serilerin normal dağılım sergileyip sergilemediklerini gösteren Jargue-Bera istatistiği ile serilerin basıklık ve çarpıklık değerleridir.

Tablo 13. Makroekonomik Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	INT	TINT	CPI	BIST100	USD	GDP_SA	UNP_SA
Ortalama	33.94	34.839	1.526196	8.107197	3.738321	1.632803	10.16473
Medyan	23.02	19.8365	0.972	6.825135	1.527	2.115927	10.39746
Maximum	120.26	127.617	6.174	93.05326	51.089	5.522274	14.83827
Minimum	12.16	7.248	-0.107	-31.18536	-11.037	-4.57397	6.160609
Std. Sapma	24.31608	33.12175	1.500318	20.80095	10.21752	2.422074	1.908385
Basıklık	1.705508	1.405009	1.337207	1.432835	2.000216	-0.78187	-0.0038
Çarpıklık	5.464269	3.789399	3.937182	6.804957	9.640964	3.098076	3.438596
Jarque-Bera	41.31786	19.87849	18.73852	52.94278	140.247	5.728139	0.44899
Olasılık	0.000000	0.000048	0.000085	0.000000	0.000000	0.057036	0.798920
Toplam	1900.64	1950.984	85.467	454.003	209.346	91.43699	569.225
Toplam Std.Sapma	32519.95	60337.78	123.8025	23797.38	5741.879	322.6544	200.3063
Gözlem	56	56	56	56	56	56	56

Jarque-Bera test istatistiği aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır;

$$JB = \left[\frac{(\text{Çarpıklık})^2}{6/n} + \frac{(\text{Basıklık} - 3)^2}{24/n} \right] \quad (26)$$

Burada 6/n, çarpıklık ölçüsünün varyansını, 24/n ise basıklık ölçüsünün varyansını ifade etmektedir. Çarpıklık ölçüsü değişkenin dağılımının simetriden sapmasını değerlendirirken, basıklık ölçüsü dağılımın normal dağılıma göre basık ya da tepeleşme gösterip göstermediğini değerlendirmektedir. JB test istatistiğinin hipotezleri aşağıdaki gibidir;

H₀: Seri Normal Dağılım sergilemektedir.

H₁: Seri Normal Dağılım Sergilememektedir.

Buna göre JB test istatistiğinin olasılık değerleri incelendiğinde, sadece GDP_SA ve UNP_SA serilerinin normal dağılım sergiledikleri görülmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenler öncelikle korelasyon matrisi oluşturularak birbiriyle çok ilişkili olan değişkenler elimine edilecek ve böylece ileride karşımıza çıkma ihtimali olan otokorelasyon problemi minimize edilmiş olacaktır. Değişkenlere ilişkin oluşturulan korelasyon matrisi Tablo 14’de görülmektedir.

Tablo 14. Değişkenlere İlişkin Korelasyon Analizi

Korelasyon	INT	TINT	CPI	BIST100	USD	GDP_SA	UNP_SA
INT	1						
TINT	0.894884	1					
CPI	0.797156	0.858639	1				
BIST100	0.061912	0.183147	0.286492	1			
USD	0.483334	0.538005	0.646591	-0.043548	1		
GDP_SA	-0.21226	-0.19642	-0.19006	0.171165	-0.43983	1	
UNP_SA	-0.63171	-0.54829	-0.61207	-0.11116	-0.40288	0.082016	1

Tablo 14 incelendiğinde, değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkileri açısından en yüksek derecede ilişki, faiz oranları grubu olarak isimlendirebileceğimiz hazine faiz oranı, bankaların üç aylık mevduatlara uyguladığı faiz oranı ve tüketici fiyat endeksi arasında yüksek korelasyon ilişkisi dikkat çekmektedir. Bu değişkenlerden bir ya da iki tanesinin modelden çıkarılması gerekmektedir. Bu değişkenlerin tamamının modelde birlikte yer alması durumunda otokorelasyon problemi ile karşılaşılabilir.

Ancak model tahmin edilirken tüm değişkenler birlikte, INT değişkeni tek başına, TINT değişkeni tek başına, CPI değişkeni tek başına vb. olasılıklar uygulanarak en uygun model tahmin edilmeye çalışılacaktır.

3.2.2.2. Verilere İlişkin Zaman Serisi Analizleri

Zaman serileri analizi, ekonomik bir değişkenin, bir grup bağımsız değişkene bağlı olarak açıklandığı bir istatistiksel model oluşturan klasik bir model yerine, ekonomik değişkenin kendi geçmiş değerleri, cari ve geçmişteki hata terimleri ile açıklayan

modeller elde edilebilmektedir. Bu yöntem ile, geçmişte modeli açıklamada anlamlı bir şekilde etkili olan değişkenler kullanılarak söz konusu değişkenin gelecekteki değerleri tahmin edilebilmektedir. Zaman serisi modelleri ile değişkenler arasındaki ilişkinin yapısının tam olarak bilinmediği durumlarda dahi geçerli öngörüler yapılabilmektedir (Griffiths, Hill ve Judge, 1993).

3.2.2.2.1. Durağanlık

Bir değişkenin ortalaması ve varyansı sabit ve zaman içinde değişmiyorsa ve iki dönem arasındaki kovaryans bu kovaryansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı ise bu süreç durağan olarak ifade edilmektedir. Bir zaman serisinin durağanlığının analiz edilmesi için bu serinin otokorelasyon fonksiyonunun incelenmesi gerekmektedir. Bu fonksiyon şu şekilde ifade edilebilir;

$$\rho_s = \text{korelasyon}(x_t, x_{t-s}) = \gamma_s / \gamma_0 \quad (27)$$

Bu şekilde elde edilen korelasyon katsayıları -1 ve +1 arasında değerler almaktadır. Varyans ve kovaryansların örneklem karşıtları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\hat{\gamma}_0 = \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 / T \quad (28)$$

$$\gamma_s = \sum_{t=1}^{T-s} (x_t - \bar{x})(x_{t+s} - \bar{x}) / T \quad (29)$$

ve örneklem otokorelasyon fonksiyonu ise $\hat{\rho}_s = \hat{\gamma}_s / \hat{\gamma}_0$ şeklinde ifade edilmektedir (Baltagi, 2011).

Eğer bir stokastik süreç durağan değilse, serinin davranışı sadece ele alınan tahmin dönemi için geçerli olacaktır. Ancak seri hakkında diğer dönemler için bir genelleme yapılamayacaktır. Oysa bir zaman serisinde, şokların etkisinin geçici olması, bir süre sonra bu etkinin yok olması önemlidir. Zaman serilerinde amaç, geleceğe yönelik tahminlerde bulunmak ve tahmin dönemi dışında da değişkenlerin genel tavrı ya da

eğilimini tespit etmeye çalışmaktır (Bozkurt, 2007). Bu nedenle, zaman serilerinde analizlere başlamadan önce serilerin durağanlıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bir seride trendin varlığı ACF değerlerinin yavaşça azalmasından anlaşılmaktadır. Ancak bir seride birim kök ve birim köke yakınlık arasındaki farkı ACF değerleri ile fark etmek mümkün değildir. Bunun için daha gelişmiş testlerin kullanılması gerekmektedir (Kutlar, 2005). Bu nedenle çalışmada, değişkenlerin durağanlıkları birim kök testleri ile yapılmıştır. Çalışmada birim kök testi olarak en tanınmış birim kök testleri olan, Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri kullanılmıştır.

3.2.2.2. Birim Kök Testleri

Ekonometrik zaman serilerinin durağan olup olmadığının belirlenmesinde DF (Dickey Fuller), ADF (Augemented Dickey Fuller-Genişletilmiş Dickey Fuller) testi ya da PP (Phillips Peron) testleri uygulanabilir.

DF testi için p'inci mertebede otoregresif bir süreç:

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (30)$$

Şeklinde ifade edilir ve $H_0: \beta_1 = 0$ ve $H_1: \beta_1 < 0$ hipotezleri sınanır. Sıfır hipotezi altında, γ_t stokastik bir trende sahipken, alternatif hipotez altında γ_t durağandır (Stock ve Watson, 2007).

Hata terimleri arasında korelasyon tespit edildiği durumlarda ise ADF testi kullanılmaktadır. Bu amaçla hata terimlerinin korelasyonsuz hale getirilmesi gerekmektedir. 20 nolu denkleme değişkenin gecikmeli değerleri eklendiğinde ADF test istatistiği elde edilmektedir (Maddala, 1992).

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 + \alpha \Delta y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \theta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (31)$$

DF ve ADF istatistikleri, hata terimleri arasında korelasyon olmadığı varsayımı altında test edilmektedir. Hata terimleri arasında korelasyon olduğu durumda ise PP istatistiği kullanılabilir. PP testinin uygulanmasında birinci dereceden otoregresif bir süreç şu şekilde tanımlanır:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (32)$$

Yukarıdaki denklemde katsayılar $H_0: \beta=0$ ve $H_1: \beta<0$ hipotezleri ile test edilmektedir (Enders, 1995).

Serilerin durağanlıkları ADF ve PP testleri serilerin yapısına göre ‘Sabitli’, ‘Trendli ve Sabitli’ ve ‘Trendsiz ve Sabitsiz’ olmak üzere üç model üzerinden analiz edilmiştir. Serilere ilişkin durağanlık analizi sonuçları aşağıdaki Tablo 15’de verilmektedir. Tablo 15’deki veriler ADF ve PP Test istatistikleri doğrultusunda elde edilmiştir. ADF test istatistiğinde gecikme sayısı olarak Schwarz Bilgi Kriteri kullanılmış ve PP test istatistiğinde ise Barlett-Kernel kriteri kullanılmıştır. PP test istatistiğinde bant genişliği olarak Newey West istatistiği kullanılmıştır.

Tablo 15. Değişkenlere Ait Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF		PP	
	Sabitli	Trendli ve Sabitli	Sabitli	Trendli ve Sabitli
INT	-2.290547 (0.1786)	-2.970437 (0.1497)	-2.112352 (0.2408)	-2.780258 (0.2106)
TINT	-4.272012 (0.0015)	-3.997629 (0.0158)	-2.729747 (0.0755)	-3.573595 (0.0415)
CPI	-2.293147 (0.1778)	-3.777394 (0.0253)	-2.506920 (0.1194)	-3.724915 (0.0288)
BIST100	-5.198861 (0.0001)	-5.255259 (0.0004)	-5.106008 (0.0001)	-5.166879 (0.0005)
USD	-5.023504 (0.0001)	-5.383419 (0.0002)	-4.970142 (0.0001)	-5.286290 (0.0003)
GDP_SA	-5.910451 (0.0000)	-5.927852 (0.0000)	-5.935969 (0.0000)	-5.946113 (0.0000)
UNP_SA	-1.792652 (0.3802)	-1.890255 (0.6458)	-2.292551 (0.1780)	-1.895503 (0.6434)
Birinci Farkları				
INT	-6.207987 (0.0000)	-6.205235 (0.0000)	-7.321957 (0.0000)	-9.124885 (0.0000)
TINT	-2.714770 (0.0794)	-3.906322 (0.0200)	-8.565682 (0.0000)	-8.975929 (0.0000)
CPI	-9.444724 (0.0000)	-2.630722 (0.2692)	-19.22649 (0.0000)	-29.20625 (0.0001)
BIST100	-8.877316 (0.0000)	-8.809813 (0.0000)	-17.24038 (0.0000)	-27.36821 (0.0001)
USD	-6.989312 (0.0000)	-6.951826 (0.0000)	-22.07791 (0.0001)	-24.67302 (0.0001)
GDP_SA	-10.58231 (0.0000)	-5.925475 (0.0000)	-22.29836 (0.0001)	-22.25106 (0.0001)
UNP_SA	-5.728611 (0.0000)	-5.634879 (0.0001)	-5.788810 (0.0000)	-5.678685 (0.0001)

*Parantez içerisindeki veriler p değeridir.

Tablo 15’de ADF ve PP birim kök testi sonuçları verilmiştir. Serilerin durağanlık durumları sabitli ve hem sabitli hem de trendli olarak test edilmiştir. Serilerin durağan olup olmadıklarına karar verebilmek için serilerin tüm sonuçlarının % 1 düzeyinde durağan oldukları durumlar göz önüne alınmıştır. Tabloda yer alan sonuçlara göre BIST100, USD ve GDP_SA değişkenlerinin düzeylerinde durağan oldukları, INT, TINT, CPI ve UNP_SA değişkenlerinin ise birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri görülmektedir. Buna göre değişkenler durağan oldukları durumda modele dahil edilecektir.

Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında INT değişkeni DINT olarak, TINT değişkeni DTINT olarak, CPI değişkeni DCPI ve UNP_SA değişkeni DUNP_SA olarak kullanılacaktır.

3.3. Makroekonomik Değişkenler İçin VAR Modeli

Bu bölümde, seçilen makroekonomik değişkenler arasındaki zamansal ilişkiyi belirlemek amacıyla makroekonomik bir model ortaya konulacaktır.

Makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde kullanılacak çok sayıda zaman serisi analizi söz konusudur. Ancak çalışmada değişkenler arasındaki içsel tutarlılığı ölçmek temel amaç olduğu için ve değişkenler arasında bağımlı ve bağımsız ayrımı yapılamadığı için klasik zaman serisi analizleri kullanılamamaktadır. Bu amaçla çalışmada VAR (Vector Autoregressive) modeli tahmin edilmiştir.

Finansal değişkenler karşılıklı olarak sürekli etkileşim halindedir. Bu nedenle herhangi bir makro ekonomik değişkeni tek denklemlerle bir modelde bağımlı değişken ilan ederek onu etkileyebileceği düşünülen diğer değişkenleri ele almak yeterli olamayabilmektedir. Çünkü karmaşık yapı nedeniyle, ele alınan bağımlı değişken, bağımsız olarak düşünülen değişken ya da değişkenlerin belirleyicisi olabilmektedir. Finansal sistemlerde hangi değişkenin bağımlı hangi değişkenin bağımsız olduğunu tespit etmek oldukça zordur (Bozkurt, 2007). Bu güçlükleri ortadan kaldıran kısıtsız bir VAR modeli, yapısal model üzerinde herhangi bir kısıtlama gerektirmeksizin, değişkenler arasında dinamik ilişkileri ortaya çıkartabilen, zaman serileri alanında

makro ekonomik ilişkileri ve geleceğe yönelik tahminleri açıklayabilen bir yöntemdir (Brooks, 2008).

Tek değişkenli zaman serisi modelleri veya eşzamanlı yapısal modeller ile karşılaştırıldığında VAR modellerinin birçok avantajı vardır. Örneğin, araştırmada kullanılan değişkenleri içsel ya da dışsal değişken olarak sınıflandırma gerekliliği ortadan kalkmaktadır. Ayrıca, VAR modellerinde ele alınan değişken kendinin ya da beyaz gürültü hata terimlerinin bileşiminin birden fazla gecikmesine bağlı olabilmektedir. Bununla birlikte, VAR ile tahmin edilen modellerin genellikle diğer geleneksel yöntemler ile tahmin edilen modellere göre daha çok tercih edildiği görülmektedir(Maddala, 1992).

Standart bir VAR modeli şu şekilde ifade edilebilir;

$$Y_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}y_{t-1} + \alpha_{12}x_{t-1} + \mu_{1t} \quad (33)$$

$$X_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{t-1} + \alpha_{22}x_{t-1} + \mu_{2t} \quad (34)$$

Denklemden bozucu hata terimleri beyaz gürültü özelliği taşıdığından standart modeldeki bozucu terimler sıfır ortalamaya ve sabit varyansa sahiptir (Kutlar, 2005). Rassal bir süreç izleyen zaman serilerinde, serinin durağan olup olmadığı çok önem kazanmaktadır. VAR modelinin tahminine geçmeden önce serilerin durağan olup olmadıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Ancak daha önce Tablo 15’de değişkenlere ilişkin birim kök testleri yapıldığı için bu kısım burada ayrıca incelenmeyecektir. VAR modelinde serilerin durağanlıklarının dışında bir diğer önemli unsur model için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Oluşturulan VAR modeli için yapılan gecikme uzunluğu sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Makroekonomik Değişkenler İçin Oluşturulan VAR Modelinin Gecikme Uzunluğunun Tespiti

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-989.1231	NA	2.18E+08	39.06365	39.3288	39.16497
1	-877.3191	188.5322	18885259	36.60075	38.72197*	37.41133
2	-810.9901	93.64096	10652911	35.92118	39.89847	37.44102
3	-713.3963	110.9890*	2133619.*	34.01554	39.8489	36.24464*
4	-647.7937	56.59832	2138090	33.36446*	41.05388	36.30281

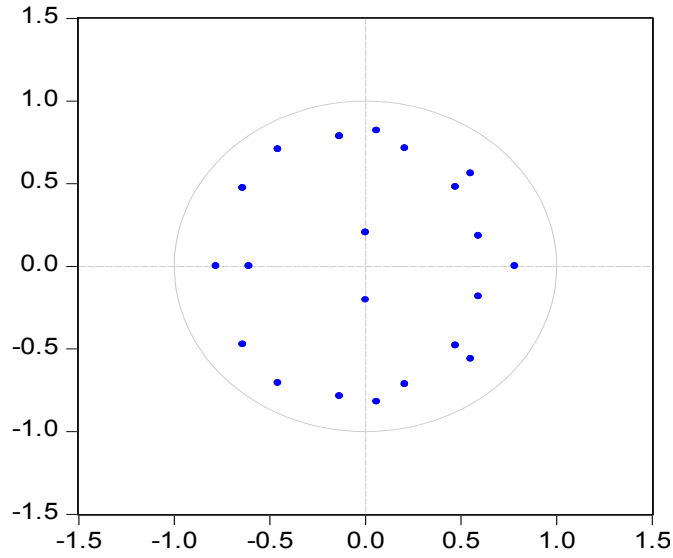
Oluşturulan VAR modeli için en uygun gecikme uzunluğunun Schwarz bilgi kriteri ve Akaike bilgi kriteri dışında tüm testler için sırasal modifiye LR test istatistiği, Son tahmin hatası test istatistiği, Hannan-Quinn bilgi kriteri aynı gecikme uzunluğunu verdiği için uygun gecikme uzunluğu 3 olarak belirlenmiştir. Ancak VAR modeli tahmin edildikten sonra modelin uygun olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Tahmin edilen bir VAR modelinin uygun bir model olup olmadığı model tahmin edildikten sonra yapılan bir takım testler ile sağlanmaktadır. Tahmin edilen VAR modelinin Normallik varsayımını, Otokorelasyon, Değişen Varyans ve AR köklerinin kararlılıklarını ölçen testleri geçmesi gerekmektedir. Model bu testlerden herhangi bir tanesini geçemez ise gecikme düzeyi değiştirilerek yeni bir model tahmin edilecektir. Ancak gecikme sayısı arttırıldıkça daha fazla sayıda serbestlik derecesinin yok olacak böyle bir durumda da örneklem sayısı yeterince büyük olmadığı takdirde problem yaratabilecektir (Gujarati, 1999).

Bu doğrultuda VAR modeli VAR(3) gecikme için tekrar tahmin edilmiştir. VAR (3) gecikme tahmin sonuçları EK 1’de verilmiştir.

Tahmin edilen VAR(3) modeli herhangi bir şekilde yorumlanmasına gerek yoktur. Çünkü oluşturulan bu model aslında ileride tahmin edeceğimiz kredi riski tahmin modeli amacıyla kurulmuştur. O yüzden herhangi bir şekilde etki-tepki ya da varyans ayrıştırması amacıyla yapılmadığı için VAR modelinin sonuçlarını yorumlamaya ihtiyaç yoktur. Sadece değişkenlere ilişkin kalıntılar arasındaki korelasyon ilişkileri yorumlanabilir.

Bu aşamada önemli olan nokta oluşturulan VAR modelinin tutarlılığı sağlayıp sağlayamadığıdır. Bu amaçla Şekil 17’de modelin AR karakteristik polinomunun ters köklerine ilişkin grafiği verilmektedir.

AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



Şekil 18. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Şekil 18 incelendiğinde herhangi bir AR kökünün çemberin dışına çıkmadığı görülmektedir. Bu da tahmin edilen VAR modelinin kararlı bir model olduğunu göstermektedir.

Bu aşamadan sonra modelin genel anlamda tutarlı olup olmadığını test etmek amacıyla hata terimlerine ilişkin normallik testi yapılmıştır. Normallik testi sonuçları Tablo 17’de yer almaktadır. Tablo 17’den elde edilen sonuçlara göre VAR(3) modelinden elde edilen hata terimlerinin tutarlı sonuçlar verdiği görülmektedir.

Tablo 17. Normallik Testi

Bileşen	Jarque-Bera	Serbestlik Derecesi	Olasılık
1	1.631142	2	0.4424
2	4.894078	2	0.0865
3	0.450894	2	0.7982
4	0.416160	2	0.8121
5	2.759055	2	0.2517
6	2.286339	2	0.3188
7	0.850272	2	0.6537
Birleşik	13.28794	14	0.5040

Modelde bir otokorelasyon probleminin olup olmadığının test edilmesi amacıyla tahmin edilen VAR modeline otokorelasyon testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 18’de görülmektedir. Tablo 18’e göre modelde herhangi bir şekilde otokorelasyon problemi olmadığı görülmektedir.

Tablo 18. VAR modeli için Otokorelasyon Testi

Gecikme	LM İstatistiği	Olasılık
1	79.79946	0.0336
2	71.72111	0.0488
3	56.90272	0.2045
4	52.05563	0.3559

*Gözlemler 49 serbestlik derecesi için Ki-kare

VAR modelinin tutarlılığı için yapılacak son test VAR modelinden elde edilen kalıntılara ilişkin değişen varyans testidir. Değişen varyans testine ilişkin sonuçlar da Tablo 19’da yer almaktadır. Farklı varyans testi sonuçlarına göre tahmin edilen VAR modelinde herhangi bir değişen varyans probleminin olmadığı görülmektedir.

Tablo 19. VAR Modeli İçin Farklı Varyans Testi

VAR Kalıntıları Değişen Varyans Testi: Çapraz Terim İçermez (Sadece Düzeyleri ve Kareleri)		
Birleşik Test		
Ki Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık
1160.677	1176	0.6193

Sonuç olarak, makroekonomik değişkenler için kurulan VAR(3) modelinin işlevsel olarak herhangi bir probleme sahip olmadığı tespit edilmiştir. Model tahmin için uygun bir modeldir.

Makroekonomik değişkenlere ilişkin zaman serisi analizleri ve testleri yapıldıktan ve makroekonomik değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkiler VAR modeli ile tahmin edildikten sonra çalışmanın bundan sonraki kısmında öncelikle bankacılık sektörü için geliştirilen takipteki krediler verisi ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak olan bir EKK Uydu modeli tahmin edilecektir.

3.4. Makro Ekonomik Kredi Riski İçin Uydu Modeller

Makroekonomik değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkiler tahmin edilen VAR modeli ile belirlendikten sonra hem bankacılık sektörünün takipteki krediler verisi için hem de tek tek aktif büyüklüklerine göre belirlenen bankaların takipteki krediler verileri için uydu model oluşturulacaktır. Oluşturulacak olan uydu modeller takipteki kredileri endeksi ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyecek ve senaryo analizi için kullanılacaktır.

3.4.1. Bankacılık Sektörü İçin Uydu Model

Çalışmanın bu kısmında öncelikle çalışmanın önceki bölümlerinde ayrıntılı bir şekilde açıklanan Wilson tarafından geliştirilen CPV modeline uygun olarak belirlenen takipteki kredilere ilişkin endeks serisi ile ayrıntıları yukarıda verilen makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkisi doğrusal regresyon denklemi ile oluşturulacaktır.

Çalışmamızda doğrusal regresyon denkleminde kredi riskini temsil edecek bağımlı değişken takip oranlarının (NPLR) lojistik dönüşümüyle elde edilecek NPLRE (Takipteki krediler Oranının Endeksi) serisi olacaktır. NPLRE serisinin formülasyonu aşağıda açıklanmıştır.

$$NPLR_t = \frac{1}{1 + e^{-NPLRE_t}} \quad (35)$$

$$NPLRE_t = \ln \left[\frac{NPLR_t}{1 - NPLR_t} \right] \quad (36)$$

Yukarıdaki denklemde $NPLR_t$ t zamandaki Takipteki krediler oranını(Kayıp Oranı), $NPLRE_t$ ise t zamanındaki takipteki krediler endeksini ifade etmektedir. Takipteki krediler endeksi serisi Virolainen(2004) e göre zıt doğrultuda olmakla birlikte Boss(2002), Küçüközmen ve Yüksel(2006), Vukelic(2011) ile aynı doğrultuda oluşturulmuştur. Formülasyonda t zamanındaki endeks serisinin düşük değer alması

düşük temerrüt oranı ($NPLR_t$) ile ekonominin daha iyi seviyede olduğunu göstermektedir.

Oluşturulan $NPLRE_t$ serisi tüm ekonomik durumu temsil etmekte ve dışsal makroekonomik değişkenlerin lineer bir fonksiyonu olarak ifade edilebilmektedir.

Buna göre;

$$NPLRE_t = c + \beta X_{1t} + \beta X_{2t} + \dots + v_{nt} \quad (37)$$

Yukarıdaki formülde, c; sabit terimi, β ; t zamandaki makroekonomik değişkenlere ait regresyon katsayılarını ve v; de bağımsız özdeşçe dağılmış hata terimlerini ifade etmektedir.

Bağımsız değişkenler ise VAR modelinden elde edilen makroekonomik değişkenler olacaktır.

Doğrusal regresyon denklemi en küçük kareler tekniği (EKK) ile tahmin edilecektir. Oluşturulacak olan bu model bankacılık sektörü kredi riski uydu modeli olarak ifade edilecektir. Regresyon denklemi $NPLRE$ serisinin gelecek dönem değerlerinin kestiriminde kullanılacaktır.

Makroekonomik değişkenlere ilişkin zaman serisi analizleri önceki kısımda ayrıntılı bir şekilde yapılmıştı ancak Endeks değişkenine ilişkin zaman serisi analizleri yapılmamıştı. EKK tahminine geçmeden önce, endeks serisine ilişkin durağanlık testinin yapılması gerekmektedir. Bankacılık sektörünün temerrüt oranını temsil eden $NPLRE$ serisine ilişkin durağanlık analizi aşağıda Tablo 20’de verilmektedir.

Tablo 20. Endeks ($NPLRE$) Değişkenine İlişkin Birim Kök Testi

	ADF		PP	
	Sabitli	Trendli ve Sabitli	Sabitli	Trendli ve Sabitli
NPLRE	-1.233623 (0.6536)	-1.734481 (0.7223)	-1.377564 (0.5867)	-1.875216 (0.6538)
NPLRE (Birinci Fark)	-6.109113 (0.0000)	-6.067386 (0.0000)	-6.110868 (0.0000)	-6.063327 (0.0000)

$NPLRE$ (Temerrüt Oranı) değişkeninin birim kök testi sonuçları incelendiğinde serinin durağan olmadığı ancak birinci farkı alındığında durağan hale geldiği görülmektedir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında $NPLRE$ serisi $DNPLRE$ olarak ifade edilecek ve durağan olarak modele dahil edilecektir.

Tablo 21’de NPLRE serisi ile bağımsız değişkenlere ilişkin doğrusal regresyon tahmini verilmektedir. Katsayılar açısından anlamsız olan ve t istatistikleri neticesinde herhangi bir şekilde anlamlılık ifade etmeyen değişkenler modelden çıkartıldıktan sonra oluşturulan EKK tahmini tabloda gösterilmektedir.

Tablo 21. Bankacılık Sektörü Kredi Riski Uydu Modeli

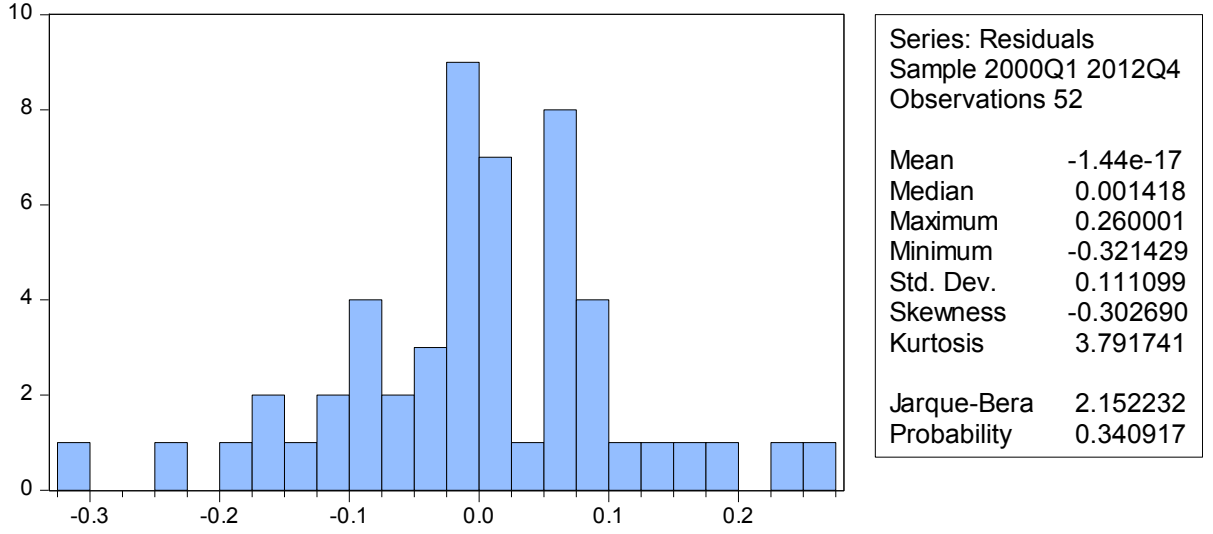
Değişken	Düzyey	Katsayı	Standart Hata	T İstatistiği	Olasılık
C		-0.047045	0.024388	-1.929034	0.06020
GDP_SA(-1)	-1	0.012971	0.007793	1.664447	0.10310
DUNP_SA	0	0.10801	0.031809	3.395531	0.00150
BIST100(-1)	-1	-0.001687	0.000934	-1.806639	0.07770
DINT(-3)	-3	0.002878	0.000989	2.910718	0.00560
DCPI(-2)	-2	-0.081036	0.022423	-3.614026	0.00080
DTINT(-3)	-3	0.005662	0.001465	3.866308	0.00040
USD(-2)	-2	0.012046	0.001951	6.174583	0.00000
R Kare	0.784896				
Düzeltilmiş R Kare	0.750675				

Tablo 21’de incelenmesi ve yorumlanması gereken en önemli unsur değişkenlerin katsayıları, işaretleri ve anlamlılık düzeyleridir. Modelimiz öncelikle Kukla değişken kullanılarak tahmin edilmiş ancak kukla değişkenin anlamsız çıkması sonucunda kukla değişken çıkartılarak model tekrar tahmin edilmiştir. Modelin açıklama gücü %75 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Bu da yeterli bir oran olarak görülmektedir. Bununla birlikte modele dahil edilen tüm değişkenler mevsimsel olarak düzeltilmiş Gayri Safi Yurt İçi Hasıla değişkeni ve Borsa İstanbul 100 değişkeni dışında %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıkmıştır.

Değişkenlerin katsayılarına bakıldığında ise Borsa Endeksi ile enflasyon oranı ve Temerrüt oranları arasında negatif bir ilişki söz konusu iken, diğer değişkenler ile temerrüt oranları arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Kurulan model doğrultusunda borsa endeksinde ve enflasyon oranlarında meydana gelecek bir artışın, temerrüt oranlarını düşürmesi, nominal faiz oranları, hazine gösterge faiz oranları, dolar kuru ve işsizlik oranlarında meydana gelecek bir artışın ise temerrüt oranlarını arttırması beklenmektedir.

Kurulan modelde herhangi bir şekilde otokorelasyon, normal dağılım ve heteroscedasticity (Değişen Varyans) probleminin olup olmadığının test edilmesi

gerekmektedir. Öncelikle modelden elde edilen hata terimlerinin normal dağılım sergileyip sergilemediklerinin test edilmesi gerekmektedir. Bunun için literatür de en yaygın olarak kullanılan Jargue-Bera istatistiğinin hesaplanması gerekmektedir.



Şekil 19. Modelden Elde Edilen Hata Terimlerinin Normallik Sınaması

Şekil 19 incelendiğinde Jargue-Bera istatistiğinin olasılık değerinin %5 anlamlılık düzeyinde modelin hata terimlerinin normal dağılım sergiledikleri görülmektedir. Modelin aynı zamanda otokorelasyon probleminin olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bunun için Tablo 22’de Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hata terimleri arasında otokorelasyon yoktur şeklinde kurulan H_0 hipotezi kabul edilmekte ve hata terimlerinin normal dağılım sergiledikleri görülmektedir. Modelde herhangi bir şekilde otokorelasyon problemi yoktur.

Tablo 22. Modelden Elde Edilen Hata Terimleri Otokorelasyon Testi

Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM Testi			
F-İstatistiği	1.972734	Olasılık F(3,41)	0.1518
Gözlem*R-Kare	4.465388	Ki Kare Olasılığı(3)	0.1072

Modelden elde edilen hata terimlerinin değişen varyans probleminin olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Hata terimlerine ilişkin değişen varyans probleminin olup olmadığı White Testi istatistiği ile ölçülmüştür. Tablo 23’den elde edilen sonuçlara göre hata terimleri arasında değişen varyans problemi yoktur

şeklinde kurulan H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Böylece modelde değişen varyans problemi yoktur.

Tablo 23. Değişen Varyans Testi

Değişen Varyans Testi: White			
F-İstatistiği	4.120079	Olasılık F(35,16)	0.0019
Gözlem*R kare(White Testi)	46.80658	Olasılık Ki-Kare (35)	0.0876
Ölçeklenmiş Açıklanan	46.77897	Olasılık Ki Kare(35)	0.0880

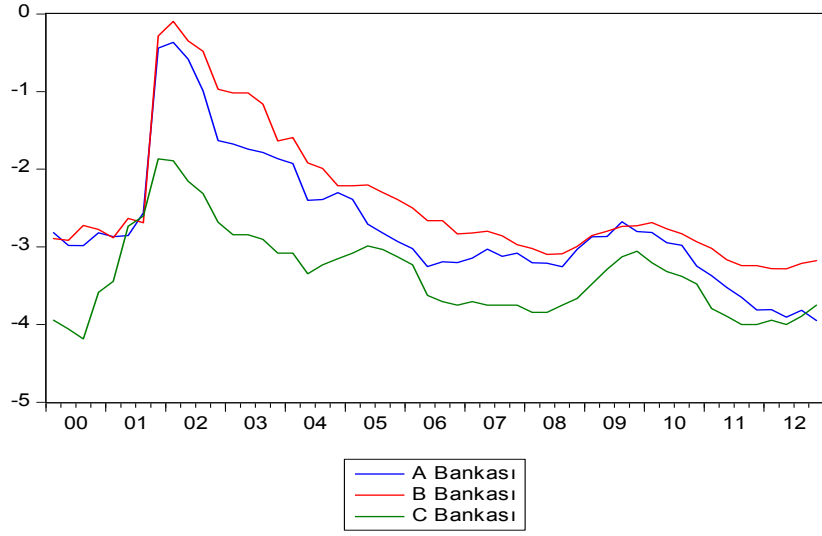
Sonuç olarak modelden elde edilen hata terimlerinde herhangi bir problem söz konusu değildir. Modelden elde edilen hata terimleri varsayımları sağlamaktadır.

Tüm yapılan testler sonucunda modelde herhangi bir şekilde sıkıntı olmadığı ve bankacılık sektörü uydu modelinin senaryo analizi için uygun bir model olduğu tespit edilmiştir.

3.4.2 Bankalar İçin Uydu Model

Çalışmanın bu kısmında 4.4.1'inci bölümde yapılan testler banka bazlı olarak tekrar edilecektir. Her bir banka için kurulan EKK modeli verilecektir. Analizimizde yer alan bankalar Türkiye'de yer alan ve Aktif büyüklük açısından ilk 10'da yer alan 3 banka için yapılmıştır. Bankalar A bankası, B bankası ve C bankası şeklinde isimlendirilecektir. A bankasına ilişkin temerrüt oranları ANPLRE, B bankası için temerrüt oranları BNPLRE ve C bankası için temerrüt oranları CNPLRE şeklinde ifade edilecektir. Ayrıca banka bazlı yapılan analizimizde veri kısıtı sebebiyle 2000Q1 ve 2012Q4 dönemi baz alınmıştır. Veriler Türkiye Bankalar Birliği'nin web sitesinden derlenmiştir.

Bankalara ilişkin temerrüt oranlarını temsil eden grafik şekil 20'de görülmektedir.



Şekil 20. Bankalara İlişkin Temerrüt Oranlarının Grafikleri

Şekil 20'ye göre bankaların temerrüt oranlarının birbirine yakın eğilimler sergiledikleri görülmektedir. Özellikle A ve B bankası birbirlerine çok yakın hareketler sergilerken C bankası onlardan biraz farklılık göstermektedir. A ve B bankasının temerrüt oranlarının 2001Q3 döneminden 2002Q1 dönemine kadar hızlı bir artış eğilimi sergiledikleri söylenebilmektedir. Bunun en önemli sebebi ülkemizde o dönemde yaşanan 2001 bankacılık krizi olarak söylenebilir. C bankasında ise 2000Q3 döneminde başlamış ve 2001Q4 dönemine kadar devam etmiştir. Bu da C bankasının diğer bankalara göre krize daha hızlı tepki verdiğini göstermektedir. Tahmin edeceğimiz modellerde A ve B bankası için 2001Q3 -2002Q1 dönemine C bankası için ise 2000Q3-2001Q4 dönemine bir kukla değişken eklenerek modeller tahmin edilecektir. Oluşturulan modellere kukla değişkenlerin anlamsız çıkması durumunda kukla değişkenler modellerden çıkartılacaktır. Bankalar için model tahminine geçmeden önce bankalara ait ve modelimizde bağımlı değişken olarak yer alacak olan temerrüt oranlarına ait serilerin durağanlıklarının test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan testler ve test sonuçları tablo 24'de görülmektedir.

Tablo 24. A, B ve C Bankalarının Temerrüt Oranları Serilerine İlişkin Birim Kök Testleri

	ADF		PP	
	Sabitli	Trendli ve Sabitli	Sabitli	Trendli ve Sabitli
ANPLRE	-1.121693 (0.7004)	-2.345231 (0.4029)	-1.121693 (0.7004)	-2.550975 (0.3036)
BNPLRE	-1.465916 (0.5427)	-2.507466 (0.3235)	-1.627799 (0.4613)	-2.507466 (0.3235)
CNPLRE	-2.239731 (0.1953)	-3.429525 (0.0589)	-2.089978 (0.2495)	-2.709701 (0.2373)
Birinci Farklar				
ANPLRE	-5.565312 (0.0000)	-5.619680 (0.0001)	-5.477942 (0.0000)	-5.492210 (0.0002)
BNPLRE	-6.415374 (0.0000)	-6.437759 (0.0000)	-6.415374 (0.0000)	-6.437571 (0.0000)
CNPLRE	-4.995586 (0.0001)	-5.073346 (0.0007)	-5.185555 (0.0001)	-5.264990 (0.0004)

Değişkenlere ilişkin birim kök testi sonuçları incelendiğinde serilerin hiçbirinin düzeylerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Zaman serisi analizlerinde serilere mutlaka durağan olarak modele dahil edilmeleri gerektiği için serilerin tümünün birinci farkları alınmış ve birinci farklarında durağan oldukları görülmüştür. Buna göre seriler modele durağan oldukları durumlarda dahil edileceklerdir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında temerrüt oranları serileri tüm bankalar için birinci farkları alınarak modellere dahil edilecektir.

Tablo 25. A Bankası Uydu Modeli

A Bankası Uydu Modeli					
Değişken	Düzyey	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Olasılık
BIST100(-6)	-6	-0.007863	0.001234	-6.37073	0.00000
USD(-6)	-6	-0.011241	0.002242	-5.014585	0.00000
DCPI	0	-0.034658	0.030146	-1.14964	0.25770
DINT(-4)	-4	0.017866	0.002572	6.947011	0.00000
DTINT(-4)	-4	-0.013317	0.002056	-6.476992	0.00000
DUNP_SA	0	0.064382	0.035912	1.792775	0.08120
GDP_SA(-2)	-2	-0.023332	0.009642	-2.419675	0.02060
KUKLA	0	0.88775	0.146698	6.051545	0.00000
C	0	0.032917	0.028657	1.148682	0.25810
R-Kare	0.884076				
Düzeltilmiş R-Kare	0.859011				

A bankası için kurulan uydu model incelendiğinde modelde yer alan makro değişkenlerden DCPI değişkeni ile DUNP_SA değişkeni dışındaki tüm değişkenlerin

anlamli sonuçlar verdiği görülmektedir. BIST100 ve USD değişkenlere altı gecikmeye kadar modele dahil edilmişlerdir. INT ve TINT değişkenleri ise dört gecikme olarak modelde yer almaktadırlar. Mevsimsel olarak dzeltimiş GDP değişkeni ise iki gecikme olarak modele girmiştir. Modelin açıklayıcılığı % 86 civarlarında gerçekleşmiştir. INT değişkeni dışındaki tüm değişkenler A bankası için oluşturulan temerrüt oranları endeksi ile negatif ilişki içerisindedir.

Tablo 26. B Bankası Uydu Modeli

B Bankası Uydu Modeli					
Değişken	Düzey	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Olasılık
GDP_SA(-3)	-3	-0.049422	0.015238	-3.243385	0.00240
DUNP_SA(-3)	-3	-0.130459	0.060107	-2.17044	0.03600
DCPI(-1)	0	0.046812	0.0355	1.318659	0.19480
DINT(-3)	-3	0.012295	0.003693	3.329588	0.00190
DTINT(-2)	-2	-0.011896	0.003658	-3.251706	0.00230
BIST100(-2)	-2	0.005427	0.002681	2.024388	0.04960
USD(-2)	-2	0.023095	0.003944	5.855389	0.00000
KUKLA	0	0.202688	0.132695	1.527475	0.13450
C	0	-0.019211	0.045397	-0.423187	0.67440
R-Kare	0.741853				
Dzeltimiş R-Kare	0.690224				

B bankası için tahmin edilen uydu modele ilişkin sonuçlar incelendiğinde, modelde yer alan makro değişkenlerden sadece DCPI değişkeni t istatistik sonuçlarına göre anlamsız bulunmuş diğer tüm değişkenlerin % 5 anlamlılık düzeyinde olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir.

Faiz Oranları(DINT), Borsa İstanbul 100(BIST100) ve USD alış kuru değişkenleri B bankası için tahmin edilen uydu modelde temerrüt oranları ile pozitif yönlü ilişki içerisinde iken, Mevsimsel olarak dzeltimiş GDP değişkeni, işsizlik oranı değişkeni ve hazine gösterge faiz oranı değişkenleri negatif ilişki içerisindedir. Tahmin edilen model yaklaşık olarak % 70 açıklayıcılığa sahiptir.

Tablo 27. C Bankası Uydu Modeli

C Bankası Uydu Modeli					
Değişken	Düzyey	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	Olasılık
BIST100	0	0.00369	0.001377	2.678966	0.01100
USD(-6)	-6	-0.004749	0.001658	-2.864842	0.00680
DCPI(-5)	-5	-0.013618	0.018804	-0.724226	0.47350
DINT(-3)	-3	-0.005439	0.002532	-2.148016	0.03830
DTINT(-3)	-3	0.007836	0.001566	5.002976	0.00000
DUNP_SA	0	0.06447	0.034847	1.850115	0.07230
GDP_SA	0	-0.015481	0.01032	-1.500136	0.14210
KUKLA	0	0.470133	0.200474	2.345103	0.02450
C	0	-0.012793	0.023582	-0.542483	0.59070
R-Kare	0.681275				
Düzeltilmiş R-Kare	0.612361				

C Bankası için tahmin edilen modelde açıklayıcılık oranı diğer bankalara göre düşük kalmasına rağmen % 50'nin üzerinde(%62) oranında bir açıklayıcılık düzeyine sahip olduğu için anlamlı bulunmuştur. Diğer bankalar için kurulan uydu modelde olduğu gibi bu modelde de DCPI(Tüketici Fiyatları Endeksi) değişkeni % 5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunamamıştır. Bu modelde ayrıca mevsimsel olarak düzeltilmiş GDP değişkeni ile % 10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olan işsizlik oranı değişkeni % 5 düzeyinde anlamlı bulunamamıştır. Modelden elde edilen sonuçlara göre, döviz kuru, mevduat faiz oranları, mevsimsel olarak düzeltilmiş GDP ve DCPI değişkeni ile C bankasına ait temerrüt oranları endeksi arasında negatif bir ilişki söz konusu iken Borsa İstanbul 100 endeksi, hazine gösterege faiz oranı ve işsizlik oranı arasında pozitif bir ilişki söz konusudur.

Bankalar için kurulan üç modelde herhangi bir model hatasına rastlanılmamış olup modellere ilişkin normallik, otokorelasyon ve değişen varyans testlerine ilişkin sonuçlar Ek 2'de verilmiştir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında oluşturulan modellere ilişkin yapılan senaryo analizlerine yer verilecektir.

3.5. Senaryo Analizi

Senaryo analizinde modellere bankacılık sektörü üzerinde en fazla etkisi olabileceği düşünülen makroekonomik değişkenlerin tarihsel verileri incelenerek oluşturulacak şoklar verilecektir. Şok verilecek olan makroekonomik değişkenler TCMB finansal istikrar raporlarında da yer alan ve sektöre ilişkin kredi riskinin ölçümünde kullanılan faiz oranları ve USD döviz kuru olarak belirlenmiştir. İki yıllık bir dönem için tahminde bulunulacaktır. Makroekonomik değişkenlere ilişkin 1999Q1-2012Q4 dönemine ilişkin tarihsel veriler incelenerek değişkenlere verilecek olan şokların büyüklüğü belirlenmiştir. Aynı zamanda şokun verileceği dönem ve şokun etki yönü açısından makroekonomik kredi riski uydu modellerinden yararlanılmıştır. Aşağıda Tablo 28’de oluşturulan senaryolara ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 28. Stres Testi Senaryoları

Şokun Türü	Şok Dönemi-Oranı-Yönü	Şokun Yaşandığı Dönem
Hazine Faiz Oranları Şoku	2012Q2 Döneminin 2001Q1Dönemindeki Değere Yükselmesi	2001 Birinci Çeyrek
Döviz Kuru Şoku	2012Q3 Döneminin 2001Q2 Dönemindeki Değere Yükselmesi	2001 İkinci Çeyrek
Faiz Oranı ve Döviz Kuru Eş Anlı Şoku	Faiz Oranı ve Döviz Kuru Şoklarının Birlikte Kullanılması	2001 Birinci Çeyrek ve 2001 İkinci Çeyrek

Tablo 28’de oluşturulan üç adet senaryo yer almaktadır. Öncelikle senaryoda kullanılacak olan makroekonomik değişkenlerin grafikleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Kurulan birinci senaryoda hazine faiz oranları grafiği incelendiğinde faiz oranlarının 2001 birinci çeyrek döneminde en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. Bu dönemdeki yükselişin tekrar etmesi durumunda acaba temerrüt oranlarının bu yükselişten ne şekilde etkileneceği tahmin edilmeye çalışılmıştır. İkinci senaryoda ise, benzer şekilde döviz kuruna ait grafik incelenerek döviz kurunun arttığı dönemin 2001 ikinci çeyrek dönemine denk geldiği belirlenmiştir. Bu dönemdeki yükselişin tekrar etmesi durumunda temerrüt oranlarının alacağı seyir tahmin 2013Q1 ve 2014Q4 dönemi için tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Son olarak kurulan üçüncü senaryoda hazine faiz oranları ve döviz kuruna eş anlı şok verilmesi durumunda temerrüt oranlarının bu şoka nasıl tepki vereceği araştırılmıştır. Tablo 28’de belirtilen senaryolar öncelikle bankacılık sektörü için incelenmiş, daha sonra ise banka bazlı olarak analiz edilmiştir.

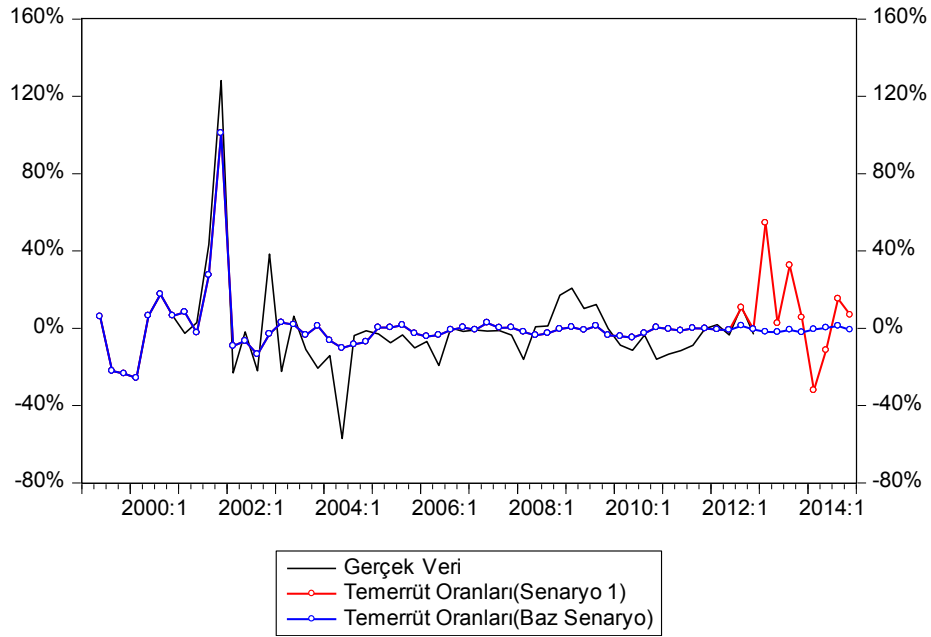
3.5.1. Bankacılık Sektörü İçin Senaryo Analizi

Çalışmanın bu bölümünde bankacılık sektörü için kurulan makroekonomik kredi risk modellerine Tablo 28’de belirtilen senaryolar sırasıyla uygulanmıştır. Şoklar karşısında temerrüt oranlarının göstereceği eğilim, sektörün şoklara karşı olan duyarlılıklarını ortaya koyacaktır. Aynı zamanda sektörün hangi şoka karşı daha dayanıklı olduğu tahmin edilmeye çalışılacaktır.

3.5.1.1. Faiz Oranı Şoku (Senaryo 1)

Faiz oranına verilecek olan şokun derecesi, faiz oranlarının geçmiş değerleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Teorik olarak, faiz oranlarındaki yüksek oranlı bir değişimin, gecikmeli de olsa, temerrüt oranlarını etkileyeceği beklenir. Faiz oranlarındaki bu ani ve beklenmedik bir artış, temerrüt oranlarını olumsuz yönde etkiler. Faiz oranlarına ait tarihsel verilere bakıldığında, bu serinin 2000Q4 döneminde %55, 2001Q1 döneminde ise %120 oranında artış sergilediği görülmektedir. Stres testi senaryosu, faiz oranlarında gözlemlenen 2001Q1 dönemindeki artışın 2013Q1 döneminde de tekrar edeceği varsayımı altında oluşturulmuştur. Oluşturulan bu senaryo çerçevesinde, şekil 21’de baz senaryo varsayımı altındaki değerler ile gerçekleşen değerler karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

BANKACILIK SEKTÖRÜ SENARYO 1

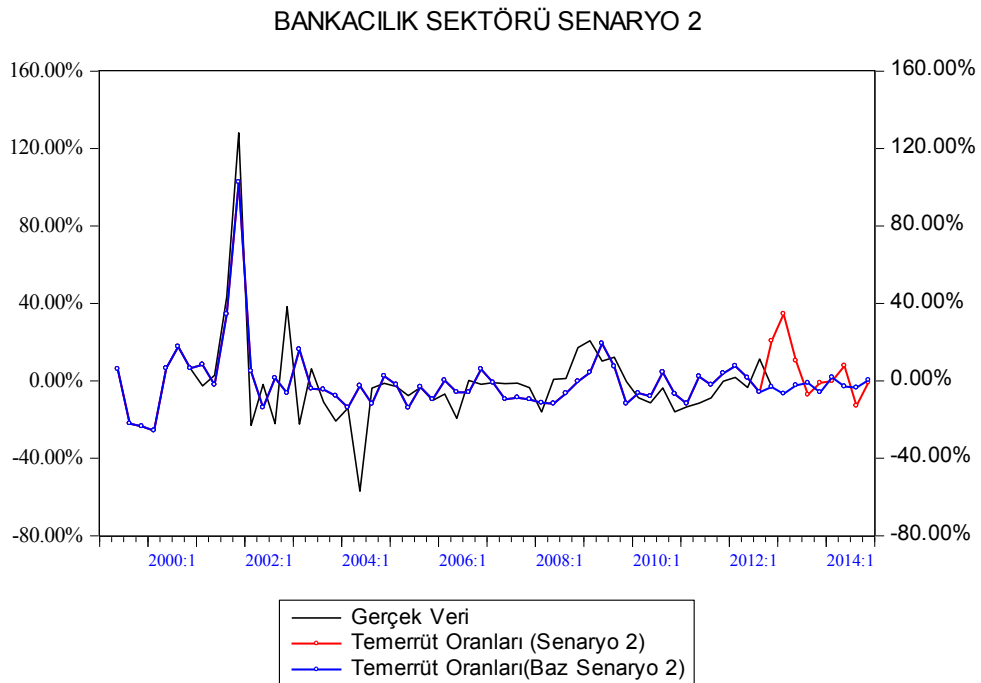


Şekil 21. Birinci Senaryo Grafiği

Şekil 21 incelendiğinde, faiz oranına 2012Q2 dönemine verilecek % 120'lik bir artış şokunun temerrüt oranlarını ilk etap çok fazla etkilemediği görülmektedir. Ancak bu şok, 3 dönem gecikmeli bir şekilde etkisini göstermiş ve 2013Q1 döneminde temerrüt oranlarının yüksek seviyelere fırlamasına neden olmuştur. 2012Q2 dönemine verilen faiz oranı şokunun temerrüt oranları üzerindeki uzun vadeli etkisi ise dalgalı bir seyir izlemektedir. Şok verilmeden önce 2013Q4 dönemine ait temerrüt oranı % 2 civarlarında iken senaryo 1'in gerçekleşmesi varsayımı altında, verilen şok neticesinde 2013Q4 döneminde bu oran % 6 seviyelerine yükselmiştir. Daha sonra tekrar 2014Q1 döneminde düşüş sergilemiş ancak 2014Q4 döneminde tekrar yükselmiştir. Son dönem olarak 2014Q4 döneminde baz senaryoda temerrüt oranları % 1 civarlarında iken faiz oranlarına verilen şok neticesinde %7 seviyesine yükselmiştir. Bu da temerrüt oranlarının faiz oranlarına karşı olan duyarlılığını göstermektedir.

3.5.1.2. Döviz Kuru Şoku (Senaryo 2)

Döviz kurlarında meydana gelecek beklenmedik ani artışların temerrüt oranları üzerindeki etkisinin genelde olumsuz olması beklenmektedir. Fakat Türk Bankacılık Sisteminde nakdi kredilerin yaklaşık %30,4'ünün yabancı para cinsinden olması neticesinde döviz kurundaki beklenmedik artışların ilk etapta temerrüt oranlarının artmasına engel olabilmektedir. Döviz kurlarındaki ani artışlar temerrüt oranlarının paydasını hemen etkilemekte iken payını daha ileriki zamanlarda etkilemektedir (Altıntaş, 2012).



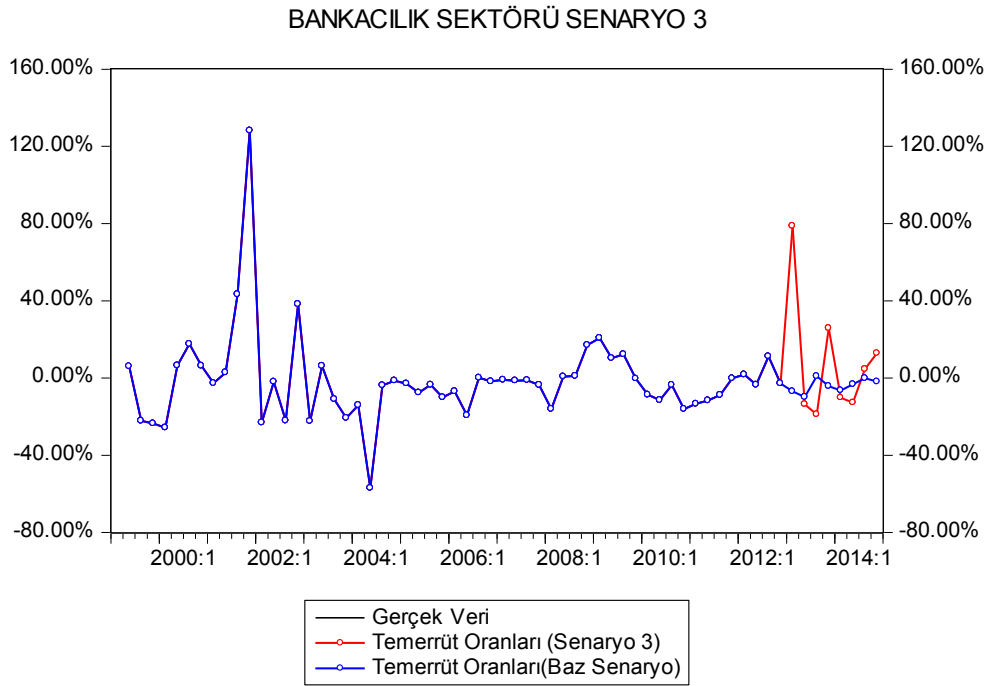
Şekil 22. İkinci Senaryo Grafiği

Şekil 22’de döviz kuruna verilen anlık şok neticesinde 2013Q1 döneminde anlık bir artış sergileyerek % 35 seviyelerine çıkan temerrüt oranları daha sonra bu şokun etkisini üzerinden atmış ve 2014 yılının son çeyreğinde baz senaryo ile hemen hemen aynı noktaya gelmiştir. 2014’ün son döneminde tahmin edilen temerrüt oranları baz senaryoda % 0.2 seviyelerinde iken döviz kuruna verilen şok neticesinde % 0.8 seviyesine çıkmıştır. Her ne kadar artmış gibi gözükse de faiz oranına verilen tepkiye göre döviz kuru şokunun çok etkisiz kaldığı görülmektedir. Bu da temerrüt

oranlarının döviz kurlarına olan duyarlılığının faiz oranına göre daha düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

3.5.1.3. Faiz Oranı ve Döviz Kuru Eş Anlı Şok (Senaryo 3)

Stres testlerine ilişkin olarak kurulan üçüncü senaryoda faiz oranları ve döviz kurlarına eş anlı şok verilmiştir. Böylece temerrüt oranlarının daha fazla etkileneceği beklenmektedir.



Şekil 23. Üçüncü Senaryo Grafiği

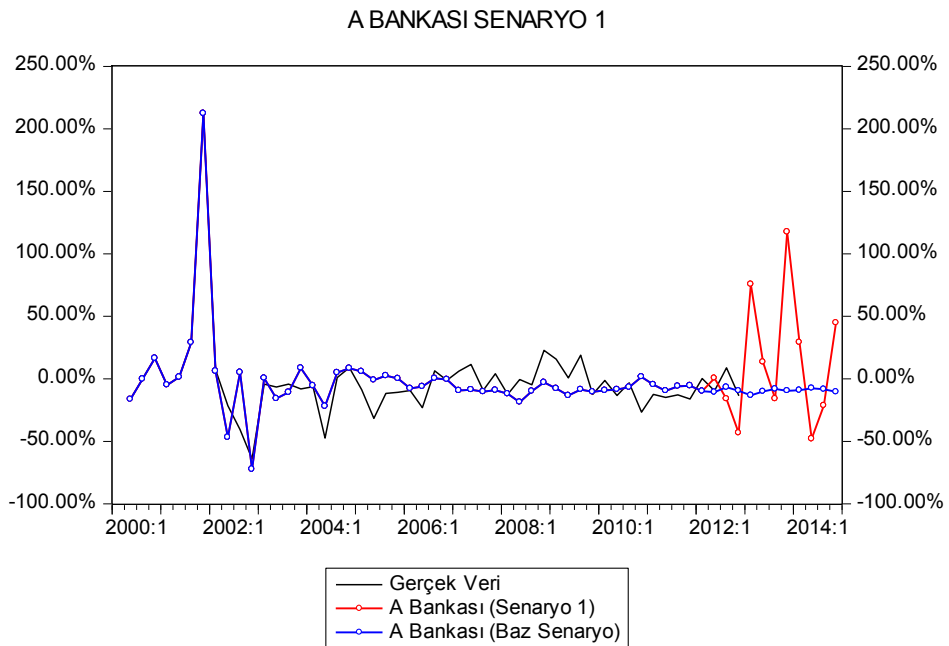
Oluşturulan üçüncü senaryoda faiz oranı ve döviz kuruna Tablo 28’de belirtildiği gibi aynı anda şok verilmiştir. Verilen bu şok neticesinde temerrüt oranlarının hızlı bir artış sergilediği ancak bu tepkinin de kısa süreli olduğu ve 2014Q4 döneminde azaldığı görülmektedir. Sadece faiz oranlarına verilen şok kadar etkili olmasa da sadece döviz kurlarına verilen şoka göre daha etkili olduğu görülmektedir. 2014Q4 döneminde baz senaryoda temerrüt oranları % 1 civarlarında iken faiz oranı ve döviz kuruna eş anlı şok verilerek oluşturulan senaryo 3 uygulandığında % 13 seviyelerine çıkmaktadır. Eş anlı şok tek tek verilen şoklara göre beklendiği doğrultuda daha etkili olmuştur.

3.5.2. Bankalar İçin Senaryo Analizi

Çalışmanın bu kısmında Tablo 28’de belirtilen senaryolar banka bazlı olarak oluşturulan makroekonomik kredi riski modellerine uygulanacaktır. Bankalar için yapılacak olan senaryo analizinde de 2013Q1 ve 2014Q4 dönemi tahmin edilecektir. Tüm bankalar için yapılan analizler her bir banka için tek tek grafiklendirilerek, her bir bankanın baz senaryo ve gerçekleşen değerlere göre değişimi sergilenecektir. Böylece her bir bankanın şoklara karşı olan duyarlılıkları tespit edilmeye çalışılacaktır.

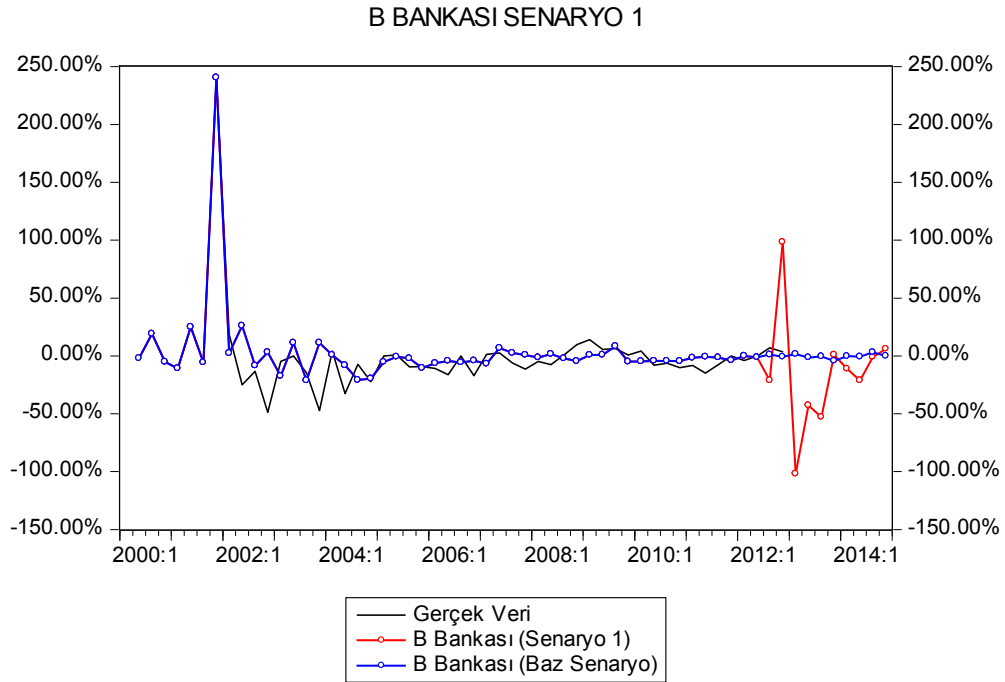
3.5.2.1. Faiz Oranı Şoku (Senaryo 1)

Faiz oranı bankacılık sektöründe açıklandığı gibi bankalar için de en fazla etkisi olması beklenen makroekonomik değişkendir. TCMB’nin faiz oranlarına ilişkin olarak alacağı bir karar öncelikle bankalar üzerinden uygulamaya konulmaktadır. Her bir banka için yapılan faiz oranı şokuna ilişkin grafikler aşağıda yer almaktadır. Yapılan analizde her banka için oluşturulan uydu modeller incelenerek faiz oranındaki artışın modellere ne şekilde girmesi gerektiğine karar verilmiş ve şoklar bu doğrultuda verilmiştir.



Şekil 24. A Bankası Senaryo 1 Grafiği

Yukarıdaki şekil 24’de A bankasına ait temerrüt oranlarına uygulanan senaryo 1’e ilişkin grafik yer almaktadır. Grafik incelendiğinde A bankasının bankacılık sektörüne göre faiz oranına verilecek olan bir şoka daha duyarlı olduğu görülmektedir. A bankasına uygulanan faiz oranı şoku 2014Q4 döneminde baz senaryoya göre temerrüt oranlarının önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Baz senaryoda 2014 son çeyrek döneminde temerrüt oranları % 14 seviyesinde iken faiz oranlarına verilen şoktan sonra yaklaşık olarak % 45 seviyelerine çıktığını görmekteyiz. Sonuç olarak alınan dönem içerisinde A bankasının 2000-2002 dönemine göre daha sağlıklı bir yapıda olduğunu söylenebilir. Ancak sektörün durumu ile karşılaştığımızda A bankasının temerrüt oranları bankacılık sektörüne göre faiz oranına verilecek olan şoklara karşı daha zayıf bir yapıdadır.

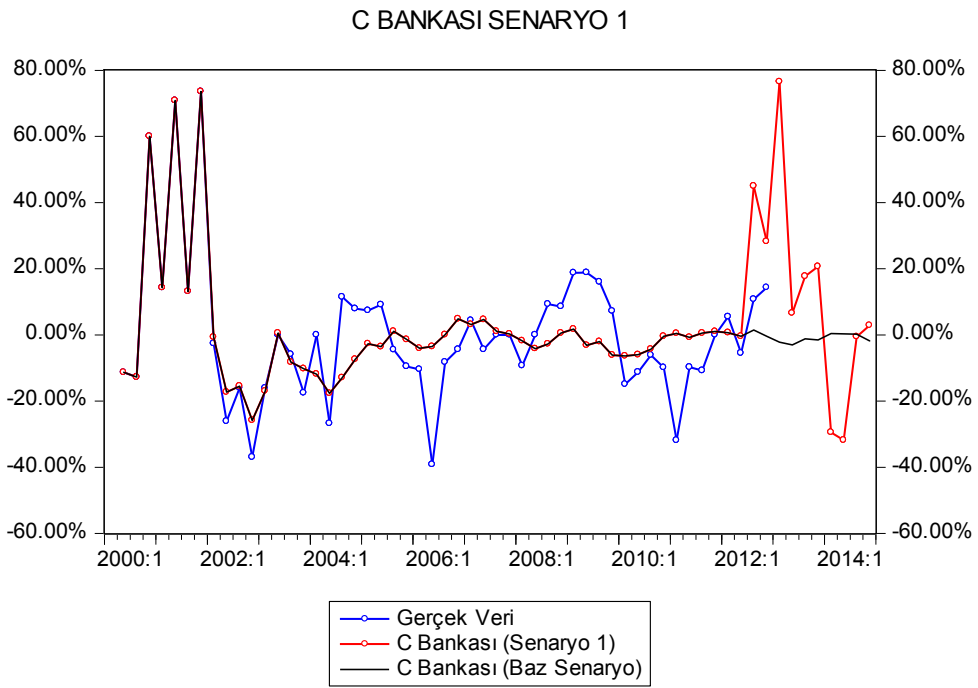


Şekil 25. B Bankası Senaryo 1 Grafiği

B bankasının temerrüt oranlarının faiz oranına verilen şoka karşılık sergilemiş olduğu grafik şekil 25’de gösterilmektedir. Şekil 25 incelendiğinde, B bankasının faiz oranı şokuna karşı bankacılık sektörü ile benzer bir tepki verdiği görülmektedir. B bankasının temerrüt oranları tarihsel anlamda 2001 krizinin gerçekleştiği dönemde % 240 seviyelerine çıkmışken, aynı senaryonun gerçekleştiği varsayımı altında 2013Q1-2014Q4 dönemi aralığında en yüksek % 101 seviyesine çıktığı ancak tahmin edilmek istenen dönem olan 2014Q4 döneminde bu oranın düşüş gösterdiği ve % 6

seviyesine geldiği anlaşılmaktadır. 2014Q4 döneminde baz senaryoda % 0.2 seviyelerinde iken şokun etkisi ile % 6 seviyesine çıkmıştır. Fakat 2001 yılındaki duruma göre nispeten iyi bir durumda olduğu söylenebilir.

B bankasının, faiz oranı şokuna karşılık, hem bankacılık sektörü için yapılan analize hem de A bankası için yapılan analize göre daha sağlam bir yapıda olduğunu söyleyebiliriz. B bankası faiz oranı şokuna ilk etapta hızlı bir yükselişle cevap vermiş ancak bu yükselişin hemen akabinde hızlı bir düşüş yaşamış ve sonuç olarak baz senaryoda tahmin edilenin hemen üzerinde bir temerrüt oranı ile 2014Q4 dönemini noktalamıştır.



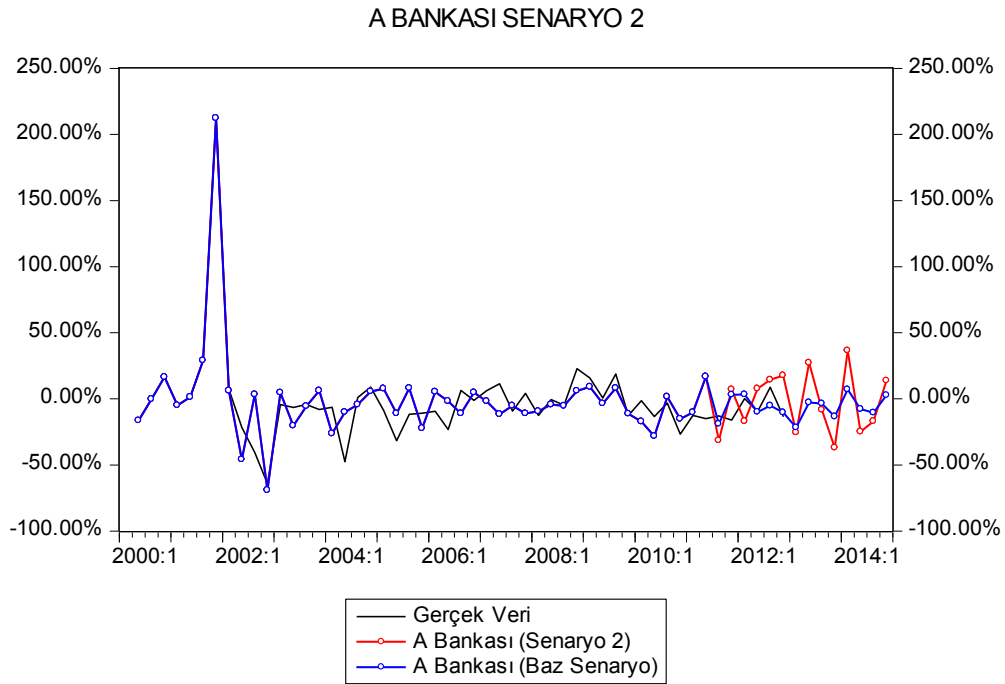
Şekil 26. C Bankası Senaryo 1 Grafiği

Şekil 26'da C bankasına ait temerrüt oranlarına uygulanan senaryo 1'e ilişkin grafik yer almaktadır. C bankasının temerrüt oranları, tarihsel anlamda 2001 krizinin gerçekleştiği dönemde % 73 seviyelerine çıkmıştır. 2012Q2 dönemine verilen tarihsel şok sonucunda 2013Q1-2014Q4 dönemi aralığında en yüksek % 76 seviyesini gördüğünü ancak tahmin edilmek istenen esas dönem olan 2014Q4 dönemine kadar dalgalı bir seyir izledikten sonra 2014Q4 döneminde bu oranın düşüş gösterdiği ve % 2.8 seviyesine geldiğini grafikten görmekteyiz. C bankasının temerrüt oranlarının grafiğinin çok dalgalı bir seyir izlediği söylenebilmektedir. C bankasının temerrüt oranlarının tahmin edilen dönemdeki değeri, diğer bankalara ve

bankacılık sektörüne göre düşük olmasına rağmen, diğer bankalara göre daha istikrarsız bir yapıdadır.

3.5.2.2. Döviz Kuru Şoku (Senaryo 2)

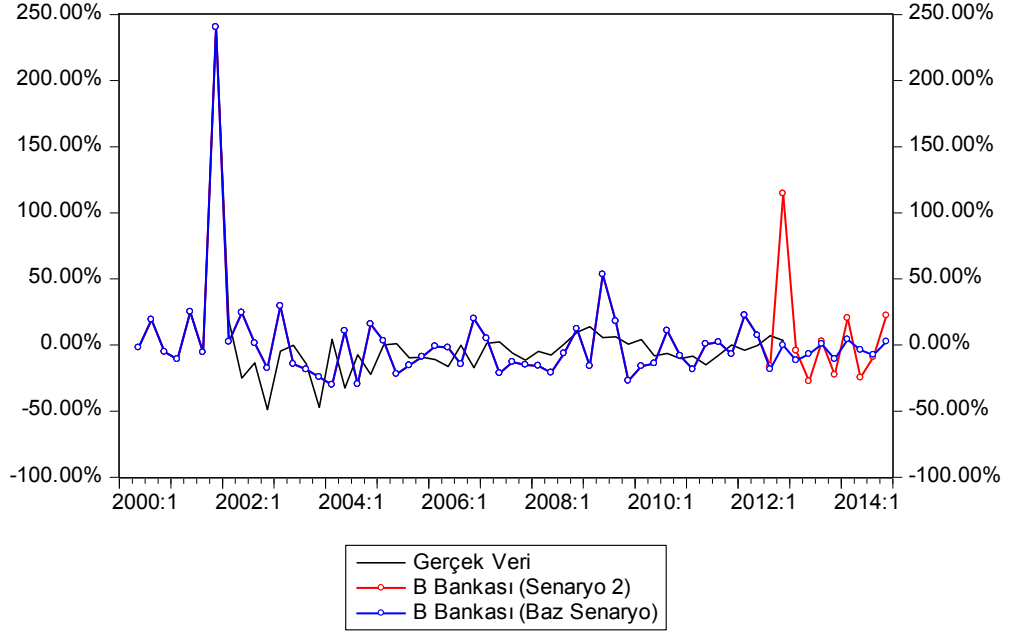
Banka bazlı olarak yapılan stres testinin ikinci senaryosunda döviz kurunun aniden arttığı bir şok, bankaların temerrüt oranlarına uygulanmıştır.



Şekil 27. A Bankası Senaryo 2 Grafiği

A bankasına ait olan grafik şekil 27’de görülmektedir. Faiz oranı şokuna yüksek derecede duyarlılık gösteren A bankası döviz kuruna verilen şoka o kadar duyarlı değildir. Ancak yine de baz senaryo da oluşan değere göre bir miktar artış sergilemiştir. A bankasının temerrüt oranı tahmin edilen son iki yıllık periyodun başlarında ufak dalgalanmalar ile bu şoka karşılık vermiş, daha sonra ise bu dalgalanmaların şiddeti bir miktar artış göstermiştir. Tahmin edilen son dönem olan 2014Q4 döneminde A bankasının temerrüt oranları, baz senaryoda yaklaşık % 3 iken ikinci senaryoda % 14 değerine ulaşmıştır. A bankasının temerrüt oranları faiz oranı şokuna karşılık % 45 seviyelerine çıkarken, döviz kuruna verilen şok neticesinde % 14 seviyelerine çıkmıştır. Bunun sonucunda A bankasının döviz kuru riskine karşı daha sağlam yapıda olduğunu göstermektedir.

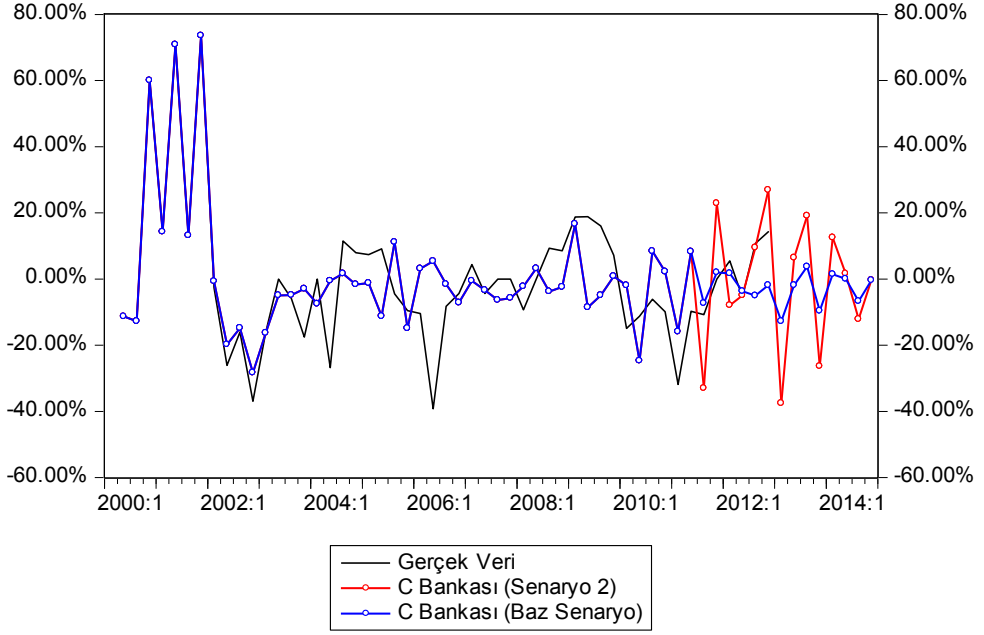
B BANKASI SENARYO 2



Şekil 28. B Bankası Senaryo 2 Grafiği

Şekil 28’de B bankasına ilişkin ikinci senaryonun grafiği verilmektedir. B bankasının temerrüt oranlarına ait grafik incelendiğinde B bankasının döviz kuru şokuna 2001 yılındaki kadar olmasa da ilk etapta hızlı bir yükselişle tepki verdiği daha sonra ufak dalgalanmalar sergilediği görülmektedir. Tahmin edilmek istenen dönem olan 2013Q1-2014Q4 döneminde en yüksek yaklaşık olarak % 22 değerini görmüş ve bu değerde 2014Q4 dönemine ait olarak gerçekleşmiştir. Döviz kuruna karşı daha esnek bir yapıda olduğunu söyleyebilmekteyiz. Bununla birlikte faiz oranı şokuna karşılık A bankasına göre daha iyi durumda olan B bankası döviz kuruna verilen şoka A bankasından daha fazla tepki vermiştir. Bu da bankanın vermiş olduğu nakdi kredileri içerisinde döviz cinsinden kredilerin A bankasına göre daha fazla seviyede olduğunu gösterebilmektedir. Sektöre göre bir kıyaslama yapıldığında ise B bankasının döviz kuruna olan duyarlılığının fazla olduğu sonucu karşımıza çıkmaktadır.

C BANKASI SENARYO 2



Şekil 29. C Bankası Senaryo 2 Grafiği

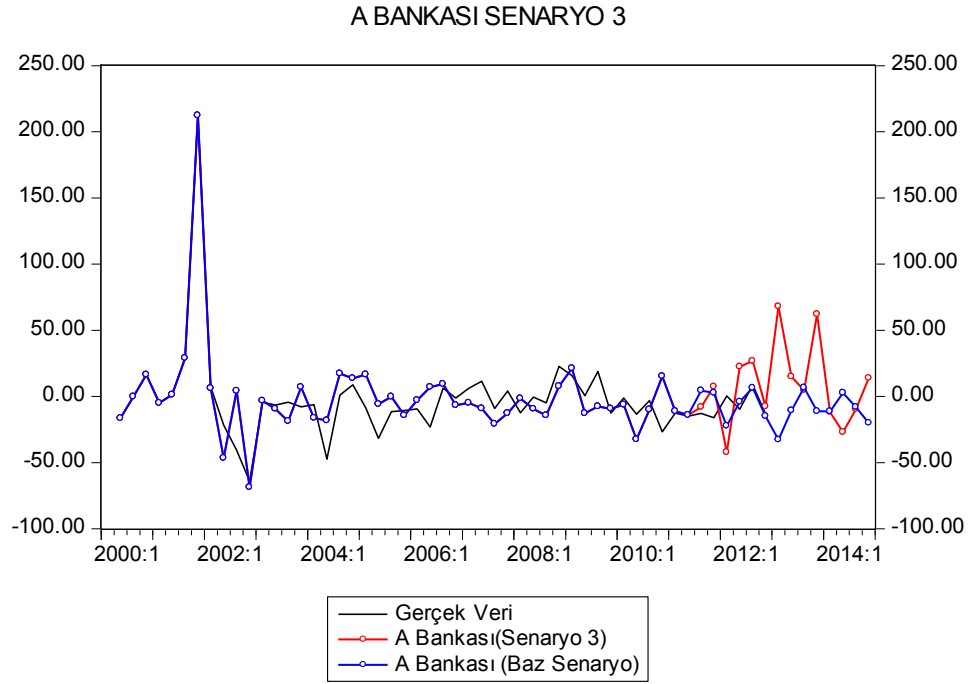
Döviz kuruna verilecek olan bir şoka C bankasına ait temerrüt oranlarının nasıl bir tepki verdiği Şekil 29'da görülmektedir. C bankası, şokun verildiği 2011Q2 döneminde öncelikle şoka karşılık hızlı bir düşüşle tepki vermiş daha sonra hızlı bir artışın ardından dalgalı bir seyir izleyerek devam etmiştir. Sadece ilerleyen dönemlerde volatilité biraz daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Tahmin etmek istediğimiz dönem olan 2013Q1-2014Q4 döneminde en yüksek % 19 (2013Q3) seviyesine yükselmiştir. 2014Q4 dönemini ise baz senaryo ile hemen hemen aynı noktada tamamlamıştır. (Baz senaryo: % -0.30, Senaryo 2: % -0.28)

Tahmin edilen dönem içerisinde C bankasının hem diğer bankalara hem de bankacılık sektörüne göre daha sağlam bir yapıda olduğunu ifade edebiliriz. Ancak C bankasının verilen şokun etkisini üzerinden atmakta zorlandığını ve belki tahmin edilen dönem uzamış olsaydı temerrüt oranlarının yukarıda kalabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

3.5.2.3. Faiz Oranı ve Döviz Kuru Eş Anlı Şok (Senaryo 3)

Uygulamanın bu kısmında çalışmada ele alınan bankalara ilişkin temerrüt oranlarına, faiz oranı ve döviz kuru şokları tarihsel oranları dikkate alınarak, kullanmış

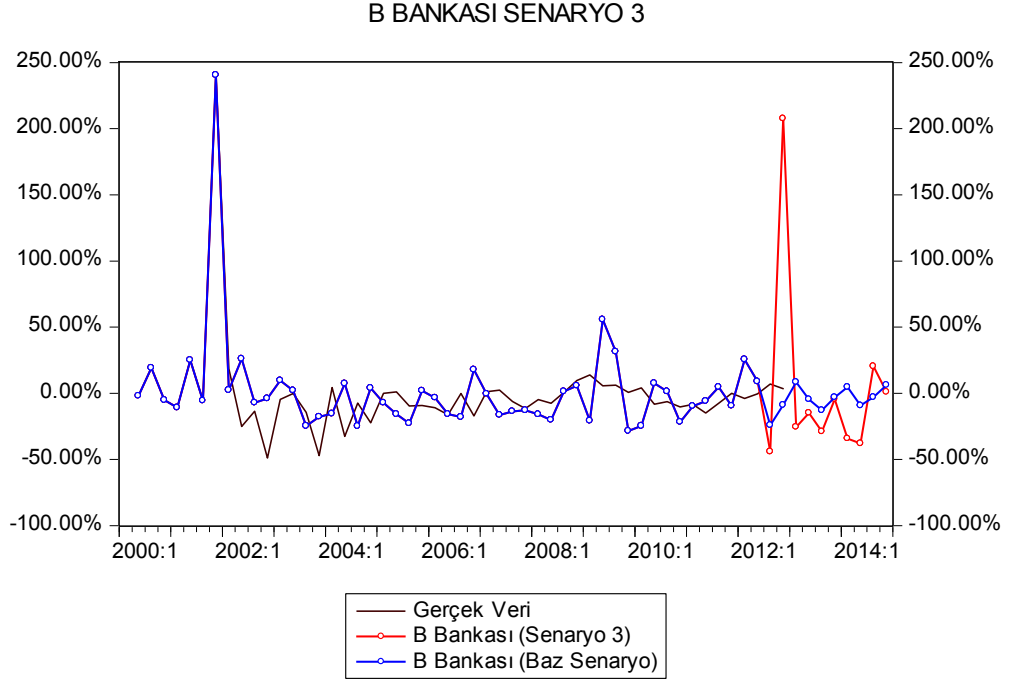
olduğumuz dönem içerisindeki en yüksek değerlerine çıktığı varsayımı altında eş anlı şok uygulanacaktır. Hem faiz oranlarının, çok hızlı bir şekilde yükseldiği hem de döviz kurlarının çok hızlı bir şekilde yükseldiği varsayımı altında uygulanan senaryo 3'e ilişkin grafikler tek tek aşağıda verilmiştir.



Şekil 30. A Bankası Senaryo 3 Grafiği

A bankasına ilişkin şekil 30 incelendiğinde A bankasının eş anlı şoka öncelikle çok düşük bir oranda yükselişle tepki verdiği ancak daha sonra az bir oranda düşüş sergilediği görülmektedir. 2013Q1-2014Q4 döneminde, en yüksek değerlerine 2013Q1'de % 68 ve 2013Q4'de % 62 ulaşmıştır. 2013Q4'den 2014Q2 dönemine kadar düşüş eğilimi sergileyen temerrüt oranları 2014Q3 ve 2014Q4 dönemlerinde tekrar yükselmiştir. Tahmin edilen periyodun son dönemi olan 2014Q4 döneminde yaklaşık % 14 seviyelerine gelmiştir. Sadece faiz oranının verildiği senaryo 1 de % 45 seviyesi, sadece döviz kuru şokunun verildiği senaryo 2 de % 14 seviyelerine ulaştığı düşünülürse, eş anlı şokun çok da etkili olmadığı görülmektedir.

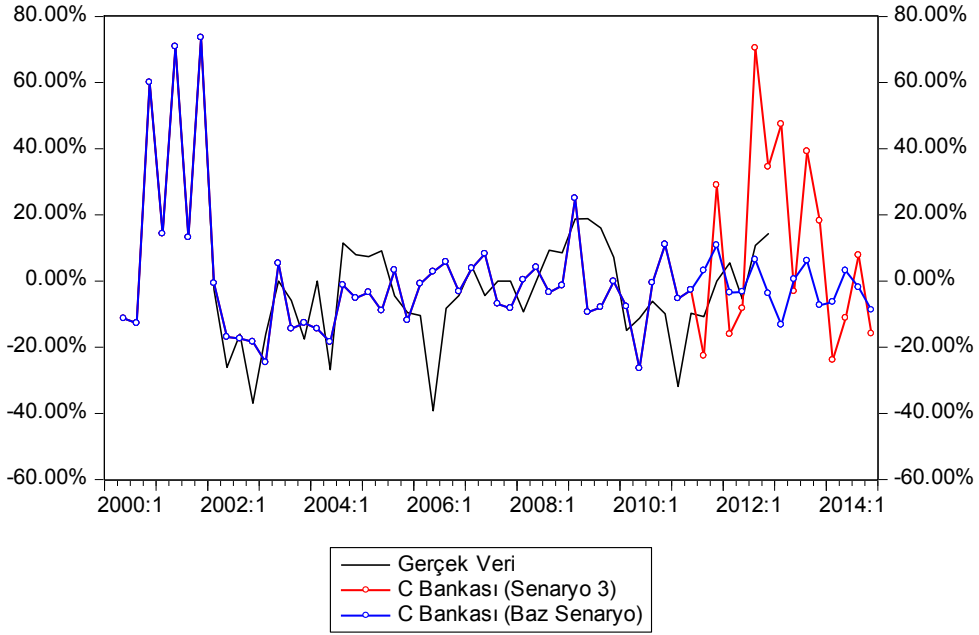
A bankasının temerrüt oranlarına ait senaryolar topluca değerlendirildiğinde A bankasının döviz kurlarından ziyade faiz oranında meydana gelecek artış ve azalışlara daha yüksek oranlarda tepkiler vereceği ortaya çıkmaktadır. A bankasının finansal yapı itibarıyla faize karşı çok duyarlı bir durumda olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 31. B Bankası Senaryo 3 Grafiği

B bankasının üçüncü senaryo grafiği Şekil 30’da yer almaktadır. Şekil incelendiğinde B bankasının eş anlı şoka karşılık ilk etapta hemen hemen 2001 dönemindeki kadar hızlı bir tepki verdiği ancak daha sonra bu tepkinin şiddetinin azaldığı görülmektedir. 2012Q2 dönemine verilen şok neticesinde B bankasının temerrüt oranları önce azalışla bu tepkiye karşılık vermiş ancak hemen arkasından 2012Q4 döneminde % 208 seviyesine çıkmıştır. 2013Q1 döneminden sonra bu şokun etkisinin elimine edildiği ve 2014Q4 döneminde temerrüt oranlarının baz senaryoda yer alan % 6’lık seviyenin bile altında kalarak % 1 düzeylerinde gerçekleşmiştir. B bankası, finansal yapı açısından değerlendirildiğinde, verilen şoka çok hızlı tepki vermesi bankanın yapısal açıdan bu tarz şoklara ilk etapta hazır olmadığını göstermektedir.

C BANKASI SENARYO 3



Şekil 32. C Bankası Senaryo 3 Grafiği

C bankasına ait temerrüt oranlarına uygulanan senaryo 3' e ilişkin grafik Şekil 32'de yer almaktadır. Şekil incelendiğinde C bankasının diğer senaryolar da olduğu gibi bu senaryoda da verilen şoka karşılık çok yüksek oranlarda dalgalanarak tepki verdiği görülmektedir. C bankası eş anlı olarak verilen şoka karşılık öncelikle azalış şeklinde tepki vermiş ve daha sonra artarak dalgalı seyrine devam etmiştir. Tahmin edilmek istenen dönem olan 2013Q1 ile 2014Q4 döneminde en yüksek değerine 2013Q1 döneminde ulaşmış ve % 47'lik bir temerrüt oranına yaklaşmıştır. C bankasının temerrüt oranlarının 2013Q3 döneminde de % 39'luk bir orana ulaşmıştır. 2014Q3 döneminde % 8'lik bir temerrüt oranına ulaşan veriler tahmin edilmek istenen son dönem olan 2014Q4 döneminde -%16 seviyelerinde bir azalış göstermiştir. Bu da grafiğin hala dalgalı seyrine devam ettiğini, şokun etkisini henüz üzerinden atamadığını göstermektedir. Son dönem verisinin düşüş şeklinde olmasına rağmen bankanın verilen şokun etkisini atlatamamış olması C bankasının oluşacak herhangi bir kriz ortamında sıkıntılı bir dönem geçirebileceğini ve bu sıkıntılı dönemin uzun bir periyotta elimine edilebileceğini sergilemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda hem gelişmekte olan ülkelerde hem de gelişmiş ülkelerde bankacılık sisteminin sağlamlığı o ülkenin finansal sistemi için olduğu kadar uluslararası finans piyasalarının istikrarlı olması açısından da çok önemli bir rol üstlenmektedir. Bu önemli rolden dolayı finansal piyasaların önemli unsurlarında bir tanesi olan bankacılık sektörünün, disiplinli, şeffaf ve bilimsel kriterlere uygun olması gerekmektedir.

Ülkemizde Türk finansal sistemi içerisinde %87,6'lık bir oranla en yüksek pay bankacılık sektörüne aittir. Batı ülkelerindeki gibi, banka dışı mali araçların çok fazla yer almaması ve sermaye piyasasının henüz yeterince gelişmemiş olması nedeniyle bankalar, mali sistemin temelini oluşturmakta, ekonominin işleyişi, halkın tasarruflarının toplanması ve kullanım alanlarına dağıtılması görevlerini yerine getirmektedirler.

Türkiye ekonomisinin önemli bir bileşeni olan bankacılık sektörünün, ekonominin genelinde meydana gelen dalgalanmalar karşısında nasıl etkileneceğinin ortaya koyulması, hem reel hem de finansal ekonomi açısından önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya ekonomilerinin her geçen gün birbiriyle daha fazla bütünleşmesi, meydana gelebilecek finansal krizlere karşı ülkelerin daha etkin bir şekilde hazırlanması ve önlemler alması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Günümüzde faiz oranı riski ve döviz kuru riski liberal hale gelen ekonomilerde öncelikle ele alınması gereken riskler olarak değerlendirilmektedir.

Faiz oranı riski, piyasa faiz oranlarındaki yükselmeden dolayı sabit getirili varlıkların değerlerinin düşmesi şeklinde tanımlanabilmektedir. Bankacılıkta bu riskin kabul edilmesi oldukça doğaldır ve bu durum karlılığın ve hisse senetlerinin değerindeki artışın önemli bir nedeni olabilir. Ancak, yüksek oranda faiz riski, banka gelirleri ve sermaye tabanı için büyük bir tehdit oluşturabilir. Faiz oranlarındaki değişimler, banka gelirlerini, bankanın net faiz gelirlerindeki ve diğer faize duyarlı gelirlerinde ve faaliyet giderlerinde değişmelere yol açarak etkilemektedir.

Döviz kuru riski ise, bankaların, tüm döviz varlık ve yükümlülükleri nedeniyle döviz kurlarında meydana gelebilecek değişiklikler sonucu maruz kalabilecekleri zarar olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Döviz kuru riskinin ortaya çıkabilmesi için bankaların bilanço yapısının döviz kuru riskine karşı açık olması gerekmektedir.

Kısacası sahip olunan varlık ve yükümlülüklerin döviz kurlarındaki değişmelere karşı duyarlı olması gerekmektedir.

Stres testleri bir risk yönetim aracı olarak piyasa, faiz, kur, kredi, likidite risklerine ilişkin şiddetli fakat olası senaryolar geliştirerek bankaların veya bankacılık sektörünün bu değişik durumlara karşı ne kadar dayanıklı olduğunu ortaya çıkartmaya çalışan bir yöntemdir.

Stres testi uygulamaları daha önceki risk analiz yöntemlerine nazaran çok daha gelişmiş olan ve geçmişe dayalı analizler yapan diğer yöntemlere göre çok daha dinamik bir yapı ortaya koyması açısından çok önemlidir. Farklı durumlara göre verilen tepkileri ölçtüğü için gerçekleşmesi mümkün olan durumların önceden ortaya çıkartılması açısından risk analiz yöntemleri arasında önemli bir konuma sahiptir.

Bankaların krizlere olan dayanıklılığı temerrüt oranlarının değerlendirilmesi ile ölçülebilmektedir. Temerrüt, borçlunun borcunu yerine getirememesi şeklinde ifade edilmektedir. Temerrüt oranı veya temerrüt olasılığı, takipteki kredilerin toplam kredilere oranlanması yoluyla hesaplanmaktadır. Modellerde, temerrüt oranlarının tahmin edilmesi, toplulaştırılmış verilere dayanan kredi riski modellerine göre çok daha güçlü ve doğru kredi kayıp dağılımlarının tahmin edilmesine imkân vermektedir.

Çalışmada, Türk Bankacılık Sisteminin finansal krizlere olan dayanıklılığı makroekonomik kredi riski stres testlerinde yoğun olarak kullanılan bir makroekonomik model ve uydu olarak nitelenen bir kredi riski modeli kurularak 3 senaryo varsayımı altında incelenmiştir. Öncelikle makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla makroekonomik VAR modeli kurulmuş, daha sonra ise makroekonomik değişkenler ile temerrüt oranları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla kredi riski uydu modelleri oluşturulmuştur. Oluşturulan makroekonomik model bankacılık sektörü ve banka bazlı analizler için ortak olarak geliştirilmiştir. Ancak uydu modeller bankacılık sektörü, A bankası, B bankası ve C bankası olmak üzere dört farklı uydu model geliştirilmiştir.

Daha sonra oluşturulan bu modeller kullanılarak senaryo analizi yapılmış ve bankacılık sektörünün ve bankaların temerrüt oranlarının meydana gelecek olan beklenmedik durumlara karşı durumları değerlendirilmiştir.

Bu amaçla oluşturulan senaryoların birincisinde, faiz oranlarındaki ani ve beklenmedik bir artışın temerrüt oranlarını nasıl etkileyeceği araştırılmıştır. İkinci senaryoda, döviz kurundaki ani ve beklenmedik bir artışın temerrüt oranları

üzerindeki etkisine bakılmıştır. Kurulan son senaryoda, hem faiz oranı hem de döviz kurlarında meydana gelen eş anlı bir şokun temerrüt oranları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Senaryo analizi oluşturulurken, baz senaryo ve zıt senaryolar 2001 yılı temel alınarak oluşturulmuştur. Baz senaryo, kullanılan makro ekonomik değişkenlerden elde edilen öngörüler ışığında gelecekte meydana gelmesi en olası durumu ifade etmektedir. Zıt senaryo ise, kriz dönemleri incelenerek en uç oynaklığın meydana geldiği dönemde oluşan finansal durumu yansıtmaktadır. Kullanılan uydu model ve kurulan makro model ışığında, uygulanan stres testi makroekonomik değişkenler (USD Döviz kuru, Hazine Faiz Oranları, Üç Aylık Vadeli mevduat faiz oranları, TÜFE, GSYİH, İşsizlik Oranı ve Borsa İstanbul 100 Endeksi) ile bankaların bilanço kalemleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu model Wilson (1997a,b) tarafından geliştirilen CreditPortfolioView modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Wilson(1997a,b) modeli makroekonomik değişkenlerle temerrüt oranlarını regresyon analizinde kullanılan basit bir lojistik fonksiyon ile birbirine ilişkilendirmektedir. Bu şekilde bir fonksiyon kullanılmasıyla doğrusal olmayan ilişkiler doğrusal şekle getirilmektedir. Wilson modeli, temerrüt oranı ile makro ekonomik değişkenler arasında dışsal bir ilişki kuran az sayıdaki modelden birisidir. Bu ilişkiyi basit bir lojistik fonksiyon yardımıyla ortaya koyar. Lineer olmayan modeller, değişkenler arasındaki ilişkilerin ortaya koyulmasında lineer modellere göre daha etkin sonuçlar vermektedir.

Bankacılık sektörü için yapılan senaryo analizinde 1999Q1-2012Q4 dönemi içerisinde, banka bazlı analizde ise 2000Q1-2012Q4 dönemi içerisinde ortalama 12 yıllık periyotta tarihsel olarak gözlenen en yüksek şoklar verilmiştir. Sektör için yapılan analizde, ele alınan dönem ve kullanılan veriler ışığında bankacılık sektörünün 2001 yılındaki krizin tekrar meydana gelmesi durumuna karşı gayet dayanıklı bir yapıda olduğunu söyleyebilmekteyiz. 2001 yılındaki kriz zamanında temerrüt oranlarının % 128 seviyelerinde gerçekleşmesine rağmen, 2014Q4 döneminde aynı senaryonun gerçekleşme durumuna karşı temerrüt oranlarının % 13 seviyelerinde kaldığını görmekteyiz. Tüm senaryolar topluca değerlendirildiğinde bankacılık sektörümüzün verilen şoklara karşılık çok yüksek oranlarda tepki vermemesi, düşük tepkiler vermiş olsa bile bunların etkisini hemen üzerinden atması neticesinde, bankacılık sektörümüzün gayet başarılı bir şekilde yönetildiğini ve finansal açıdan sağlam bir yapıda olduğu sonucuna ulaşmaktayız.

Bankalara uygulanan senaryolar ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir:

- Bankalar için uygulanan model ve senaryolar veri kısıtı sebebiyle 2000Q1 ve 2012Q4 dönemini kapsamaktadır. Oluşturulan model ve kurulan senaryolar ile 2013Q1-2014Q4 dönemi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Kurulan senaryolar bankacılık sektörü için kurulan senaryolar ile aynıdır.
- A bankasına ilişkin temerrüt oranlarına verilen faiz oranı şoku (senaryo 1) neticesinde A bankasının baz senaryoda 2014Q4 son çeyrek döneminde temerrüt oranları % 14 seviyesinde iken faiz oranlarına verilen şoktan sonra yaklaşık olarak % 45 seviyelerine çıktığını görmekteyiz. Burada esas önemli olan nokta verilen şokun etkisini bankanın hızlı bir şekilde üzerinden atmış olmasıdır. A bankasının döviz kuruna karşı olan dayanıklılığı incelendiğinde, 2014Q4 döneminde A bankasının temerrüt oranlarının, baz senaryoda yaklaşık % 3 iken, ikinci senaryoda % 14 değerine ulaştığı görülmektedir. Eş anlı şokun uygulandığı üçüncü senaryoda ise, baz senaryo da -%20 seviyelerinde iken eş anlı şokun verilmesinden sonra 2014Q4 döneminde yaklaşık % 14 seviyelerine yükseldiği görülmektedir. A bankasına ilişkin senaryolar toplu bir şekilde değerlendirildiğinde A bankasının faiz oranına karşı daha hassas olduğu, döviz kuru riskini ise üstlenebileceği görülmektedir. Ancak eş anlı şok verildiğinde A bankasının bu şokun etkisini üzerinden atmasının biraz zaman alacağı sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu veriler ışığında ve ele alınan dönem içinde A bankasının 2001-2002 dönemine göre daha sağlam bir yapıda olduğu ve özellikle döviz kuru riskine karşı gayet yeterli bir durumda olduğu tespit edilmiştir.
- B bankasına ilişkin veriler incelendiğinde B bankasının faiz oranı şokuna vermiş olduğu tepki neticesinde 2014Q4 döneminde baz senaryoda temerrüt oranları % 0.2 seviyelerinde iken şokun etkisi ile % 6 seviyesine çıkmıştır. Sektör verisinin % 7 civarlarında olduğu düşünüldüğünde B bankasının faiz oranı şokuna karşılık sektör ile hemen hemen aynı tepkiyi verdiğini söyleyebiliriz. İkinci senaryoya bakıldığında, tahmin edilmek istenen son dönem olan 2014Q4 döneminde baz senaryoda yaklaşık olarak % 3 seviyelerinde iken ikinci senaryo uygulandığında bu değer %22 seviyelerine çıkmaktadır. B bankasına ilişkin eş anlı şokun uygulandığı son senaryoda

2014Q4 döneminde temerrüt oranlarının baz senaryoda yer alan % 6'lık seviyenin bile altında kalarak % 1 düzeylerinde gerçekleştiği görülmektedir. Dönemin uzaması durumunda temerrüt oranlarındaki dalgalı durumun devam edeceği göz ardı edilmemelidir. B bankasının faiz oranlarından ziyade döviz kurlarındaki değişimlere karşı daha duyarlı bir yapıda olduğunu söyleyebilmekteyiz.

- C bankasına ilişkin temerrüt oranlarına verilen faiz oranı şoku(senaryo 1) sonucunda C bankasının baz senaryoda 2014Q4 son çeyrek döneminde temerrüt oranları % -2 seviyesinde iken faiz oranlarına verilen şoktan sonra yaklaşık olarak % 3 seviyelerine çıktığını görmekteyiz. C bankası faiz oranı şokunun etkisini üzerinden hemen atamamıştır. Bu da her ne kadar temerrüt oranları çok fazla etkilenmese de bankanın yapısal olarak faiz oranı şokuna çok hazırlıklı olmadığını göstermektedir. C bankasının döviz kuruna karşı olan dayanıklılığı incelendiğinde, 2014Q4 döneminde C bankasının temerrüt oranlarının, baz senaryoda yaklaşık % -0,31 düzeylerinde iken ikinci senaryoda % -0.28 değerine ulaştığı görülmektedir. Eş anlı şokun uygulandığı üçüncü senaryoda, baz senaryo da % -9 seviyelerinde iken eş anlı şokun verilmesinden sonra 2014Q4 döneminde yaklaşık % -16 düştüğü görülmektedir. Grafiğin dalgalı bir seyir izlediği ve son dönem verisinin o yüzden negatif değerlerde çıktığı, bankanın şokun etkisini henüz üzerinden atamadığını göstermektedir. Son dönem verisinin düşüş şeklinde olmasına rağmen bankanın verilen şokun etkisini atlatamamış olması C bankasının oluşacak herhangi bir kriz ortamında sıkıntılı bir dönem geçirebileceğini ve bu sıkıntılı dönemi atlatmasının diğer bankalara göre daha uzun süreler alacağı tahmin edilmektedir.
- Son olarak üç banka arasında bir karşılaştırma yaptığımızda senaryo analizinin uygulanmış olduğu dönem kısıtı göz önünde bulundurularak, A bankasının faiz oranlarına karşı hassas bir yapıda olduğu, B bankasının ise döviz kurlarına karşı daha hassas bir yapıda olduğu, C bankasının ise hem faiz oranlarına hem de döviz kurlarına karşı hassas bir yapıda olduğu ve ele alınan bankalar içerisinde en zayıf banka olduğu söylenebilir. Sağlık açısından ise A bankasının mı B bankasının mı daha sağlam yapıda olduğu ortaya çıkacak herhangi bir krizin durumuna göre değişkenlik gösterebilecektir. Herhangi bir faiz oranı krizinde B bankasının daha sağlam

olduğu sylenebileceken, döviz kuru krizi söz konusu olduğunda ise A bankasının daha sağlam bir yapıda olacağı söylenebilecektir.

Stres testleri, özellikle bankaların finansal yapısının test edilmesinde önemli bir araç olarak görülmektedir. Ancak, çalışmanın bazı kısıtları mevcuttur. Öncelikle veri kısıtlarının bulunduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Zaman serisi analizlerinde genellikle çok uzun periyotların ve veri sıklığının önemli olduğu düşünüldüğünde, ülkemizde özellikle banka bazlı analizler için yeterli derecede veri olmaması önemli bir kısıttır. Bununla birlikte, ele alınan dönemin, Türkiye ekonomisinde tarihsel olarak en büyükler arasında yer alan 2001 ekonomik krizi ile 2008 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan Mortgage krizi olarak bilinen küresel ekonomik krizi içermesi stress testlerinin etkinliğini arttırmaktadır. Stres testleri için özellikle kredi riskine uygulanacak olan analizlerde veri problemi çözülmüş olsa dahi, yoğun bir şekilde kullanılan değişkenlerin durağan olmaması önemli bir kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, reel değişkenler ile finansal değişkenler arasında hassas ve karmaşık ilişki olduğu da unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

- Adakale, Türker. (2009). Finansal Piyasalarda Oynaklığa Dayalı Risk Analizi ve Stres Testleri: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Aktan, B. (2007). Ticari Bankalarda Risk Yönetimi ve Monte Carlo Var Simülasyon Yöntemiyle Portföy Riskinin Hesaplanması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Alkin, E, Savaş, T. ve Akman, V. (2001). *Bankalarda Risk Yönetimine Giriş*. İstanbul: Çetin Matbaacılık.
- Altıntaş, A.(2006). *Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği*. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Altıntaş, A. (2012). *Kredi Kayıplarının Makroekonomik Değişkenlere Dayalı Olarak Tahmini ve Stres Testleri - Türk Bankacılık Sektörü için Ekonometrik Bir Yaklaşım*. İstanbul: G.M. Matbaacılık ve Ticaret A.Ş.
- Andreeva, O. (2004). *Aggregate bankruptcy probabilities and their role in explaining banks' loan losses*. Bank of Norway Working Paper. ANO 2004/2, February. Web: <http://www.norgesbank.no/publikasjoner/arbeidsnotater/pdf/arb-2004-02.pdf> adresinden 9 Aralık 2011'de alınmıştır.
- Arpa, M., Giulini, I., Ittner, A. ve Pauer, F. (2000). *The influence of macroeconomic developments on Austrian banks: Implications for banking supervision*. BIS Papers, No. 1 (Basel: Bank for International Settlements). Web: <http://www.bis.org/publ/bispap01c.pdf> adresinden 3 Kasım 2011'de alınmıştır.
- Arvanitis, A., ve Gregory, J.(2004). *Credit: The Complete Guide to Pricing, Hedging and Risk Management*. London: Risk Books.
- Arya, O.P. (2008). *Effective Techniques for Stress Testing and Scenario Analysis*. GARP: November 4th, 2008, India.
- Ayadi, R.(2005). *The New Basel Capital Accord and SME Financing SMEs and The New Rating Culture. Research Report in Finance and Banking*. Brussels: Centre for European Policy Studies.
- Ayan, E. (2007). *Bankacılık Risklerinin Yönetiminde Basel II Uzlaşısı*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Aydın, N., Başar, M. ve Coşkun, M.(2010). *Finansal Yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Avouyi-dovi, S., Caroline, J., Ludovic, K., Jeremy, M. & Mireille, B.(2009). *Macro Stress Testing With A Macroeconomic Credit Risk Model: Application to the French manufacturing sector*. Bank de Finance. Working Papers. 238. Web:

<http://www.banque-france.fr/en/economics-statistics/research/working-paper-series/document/238-1.html> adresinden 5 Ocak 2012’de alınmıştır.

Babuşcu, Ş.(2005). *Basel II Düzenlemeleri Çerçevesinde Bankalarda Risk Yönetimi* (4.Basım). Ankara: Akademi Consulting&Training.

Baltagi, B. H.(2011). *Econometrics*. (5. Basım). London: Springer Pres.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu.(2001). Bankaların İç Denetim ve Risk Yönetimi Sistemleri Hakkında Yönetmelik. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu.(2004). Sermaye Ölçümünün ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Birbiriyle Uyumlaştırılması(Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı) İkinci Yapısal Blok-Denetim Otoritesinin İncelenmesi. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2005). Piyasa Riskinin Dahil Edildiği: Sermaye Yeterliliği Rasyosunun Standart Metoda Göre Hesaplanmasına İlişkin Örnek. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. Web: <http://www.bddk.org.tr/turkce/mevzuat/Piyasa%20Riski-Standard%20Metod-Ornek-v2.doc>. Adresinden 8 Kasım 2011’de alınmıştır.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2006). Risk Ölçüm Modelleri İle Piyasa Riskinin Hesaplanmasına ve Risk Ölçüm Modellerinin Değerlendirilmesine İlişkin Tebliğ. Resmi Gazete. Sayı. 26335. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2007). Sermaye Ölçümü ve Sermaye Standartlarının Uluslararası Düzeyde Uyumlaştırılması (Yeni Basel Sermaye Uzlaşısı) Gözden Geçirilmiş Düzenleme KapsamlıVersiyon. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. Web: <http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/3370BaselIIKapsamli.pdf> adresinden 5 Mayıs 2012’de alınmıştır.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2010). Sorularla Basel 3. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. Web: www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/8742sorularla_basel_iii_29_11_2010_.pdf adresinden 8 Mayıs 2012’de alınmıştır.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2012) Bankaların Sermaye Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu.

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2013). Türk Bankacılık Sektörü Genel Görünümü. Ankara, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. Web: <http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/TBSGG/TBSGG.aspx> adresinden 20 Ağustos 2013’de alınmıştır.

Banking International Settlements.(1996). Overview of the Amendment to The Capital Accord to Incorporate Market Risks. Basel Comitee on Banking

- Supervision. Banking International Settlements Web: <http://www.bis.org/publ/bcbs23.pdf> adresinden 21 Ocak 2012’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2001). The New Capital Accord: An Explanatory Note. Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements. Web: <http://www.bis.org/publ/bcbsca01.pdf> adresinden 21 Ocak 2012’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2004). Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk. Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements. Web: <http://www.bis.org/publ/bcbs108.pdf> adresinden 7 Temmuz 2012’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2006). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards A Revised Framework. Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements Web: <http://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf> adresinden 7 Temmuz 2012’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2006). The Management Of Liquidity Risk in Financial Groups. Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements. Web: <http://www.bis.org/publ/joint16.pdf> adresinden 7 Temmuz 2012’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2009). History of the Basel Committee and its Membership. Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements. Web: <http://www.bis.org/bcbs/history.pdf> adresinden 7 Temmuz 2012’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2011). Operational Risk–Supervisory Guidelines for the Advanced Measurement Approaches. Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements Web: <http://www.bis.org/publ/bcbs196.pdf> adresinden 18 Haziran 2013’de alınmıştır.
- Banking International Settlements. (2012). Peer review of supervisory authorities implementation of stress testing principles. Basel Committee on Banking Supervision. Banking International Settlements Web: <http://www.bis.org/publ/bcbs218.htm> adresinden 18 Haziran 2013’de alınmıştır.
- Barnhill, M.T., Papapanagiotou, Jr. P., Schumacher, L. (2000). *Measuring Integrated Credit and Market Risks in Bank Portfolios: An Application to a Set of Hypothetical Banks in South Africa*. IMF Working Papers, December 2000. WP/ 00/212.
- Bektaş, H. (2013). *Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi*. Sosyo Ekonomi Dergisi, Ocak-Haziran 2013, 277-294.
- Benito, A., John W., Garry Y.(2001). *Analysing Corporate and Household Sector Balance Sheets*. Financial Stability Review, Sayı 11, Aralık 2001, 160-174.
- Berry, R. (2008). Value At Risk: An Overview of Analytical VaR. Investment Analytics and Consulting JP Morgan. Web:

- <https://www.jpmorgan.com/tss/General/email/1159360877242> adresinden 9 Haziran 2012'de alınmıştır.
- Berry, R.(2009). Stres Testing Value At Risk. Investment Analytics and Consulting JPMorgan.Web: https://www.jpmorgan.com/tss/General/Stress_Testing_Value-at-Risk/1159389400084 adresinden 9 Haziran 2012'de alınmıştır.
- Best, P. (1999) *Implementing Value at Risk*. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Bessis, J. (2002). *Risk Management in Banking*(2. Baskı). Wiltshire: John Wiley&Sons Ltd.
- Beşe, Evrim.(2007). Finansal Sistem Stres Testi Uygulamaları ve Türkiye Örneği, TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Eylül 2007, Ankara.
- Blaschke, W., Jones, M.T., Majnoni, G. ve Peria, S.M. (2001). Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and FSAP Experiences. International Monetary Fund, IMF Working Paper, June 2001,WP/01/88.
- Bohdalova, M.(2007). A comparison of Value At Risk Methods for measurement of the Financial Risk. E-Leader. Prag. 1-6. Web: <http://www.g-casa.com/PDF/Bohdalova.pdf> adresinden 10 Haziran 2012'de alınmıştır.
- Bolak, M. (2004). *Risk ve Yönetimi*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Bolgün, K. E. ve Akçay, M.B. (2009). *Risk Yönetimi* (3. Basım). İstanbul: Scala Yayıncılık.
- Boss, M.(2002). A Macroeconomic Credit Risk Model for Stress Testing the Austrian Credit Portfolio. Financial Stability Report 4, National Bank of Austria, 64-82.
- Boyacıoğlu, M. A. (2002). *Operasyonel Risk ve Yönetimi*. Bankacılar Dergisi, Sayı. 43, 51-54.
- Bozkurt, H. (2007). *Zaman Serileri Analizi*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Breuer, T.ve Krenn, G. (2000). *Identifying Stress Test Scenarios*. Oesterreichische Nationalbank, October 2000.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. New York: Cambridge University Pres.
- Candan, H. ve Özün, A. (2006). *Bankalarda Risk Yönetimi ve Basel II*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Committe of European Banking Supervision. (2009). *CEBS Guidelines on Stress Testing*. Committe of European Banking Supervision. December 2009, 1-27. Web:http://www.eba.europa.eu/documents/10180/16094/ST_Guidelines.pdf adresinden 14 Nisan 2012'de alınmıştır.

- Committee On The Global Financial System (2000). *Stress Testing By Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues*. Bank for International Settlements. April 2000. Basel. 1-44. Web: <http://www.bis.org/publ/cgfs14.pdf> adresinden 16 Temmuz 2012'de alınmıştır.
- Cihak, M. (2004a). *Stres Testing: A Review Of Key Concepts*. Czech National Bank, CNB Internal Research and Policy Note, April 2004. Web: http://www.cnb.cz/en/research/research_publications/irpn/download/irpn_2_2004.pdf adresinden 10 Temmuz 2013'de alınmıştır.
- Cihak, M. (2004b). *Designing Stress Tests for the Czech Banking System*. Czech National Bank, CNB Internal Research and Policy Note, April 2004. Web: http://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/en/research/research_publications/irpn/download/irpn_3_2004.pdf adresinden 10 Temmuz 2013'de alınmıştır.
- Cihak, M. (2005). *Stress Testing of Banking Systems*. Czech Journal of Economics and Finance, Volume 55, Issue 9-10, 418-440.
- Cihak, M. (2007). *Introduction to Applied Stress Testing*. Washington DC : International Monetary Fund, March 2007. IMF Working Paper, WP/07/59. Web: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp0759.pdf> adresinden 8 Temmuz 2012'de alınmıştır.
- Cihak, M., Hermanek, J. ve Hlavacek, M. (2007). *New Approaches to Stress Testing the Czech Banking Sector*. Czech Journal of Economics and Finance, Volume 57, Issue 1-2, 41-5.
- Crougny, M., Galai, D. ve Mark, R. (2006). *The Essentials of Risk Management*. New York: McGraw-Hill.
- Cruz, M. (2002). *Modeling, Measuring and Hedging Operational Risk*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Çağdaş, B. ve Gürsoy, C.T. (2003). *Şirketlerde Finansal Risk Yönetimi Amaçlı Bir Modelin Geliştirilmesi Yöntem ve Aşamaları*. İTÜ Mühendislik Dergisi. Cilt: 2, Sayı: 3, 55-64.
- Çelik, N. ve Kaya, M.F. (2010). *Uç Değerler Yöntemi İle Riske Maruz Değer'in Tahmini ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Uygulama*. Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi. Cilt 1(1), 19-32.
- De Bandt, O. ve Oung, V. (2004). *Assessment of "stress tests" Conducted on the French Banking System*. Banque de France Financial Stability Review 5, 55-72. Web: http://www.banquefrance.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Revue_de_la_stabilite_financiere/etud1_1104.pdf adresinden 30 Ekim 2012'de alınmıştır.

- Değirmenci, Nihal. (2003). *Sermaye Yeterliliği Konusundaki Basel Standartları ve Seçilmiş Bazı Ülkelerdeki Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: TCMB
- Deloitte&Touche. (2001). *Risk Yönetimi Haber Bülteni*. Sayı 5.
- Derivatives Policy Group. (1995). *A Framework for Voluntary Oversight*. Mart 1995. Web: <http://riskinstitute.ch/137790.htm>. adresinden 2 Haziran 2012'de alınmıştır.
- Dowd, K. (1998). *Beyond Value at Risk: The New Science of Risk Management*. USA: John Wiley & Sons.
- Dowd, K. (2002). *An Introduction to Market Risk Measurement*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Drehmann, M. (2005). *A Market Based Macro Stress Test for the Corporate Credit Exposures of UK Banks*. Bank Of England. Web: <http://www.bis.org/bcbs/events/rtf05Drehmann.pdf> adresinden 5 Mayıs 2012'de alınmıştır.
- Drehmann, M., Sorensen, S. & Stringa, M. (2008). *The Integrated Impact of Credit and Interest Rate Risk on Banks: An Economic Value and Capital Adequacy Perspective*. Working Paper 339, Bank of England.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. John Wiley Sons Inc.
- Evjen, S., Lund, A.J., Morka, H.K., Nordal, K.B. ve Swendsen, I. (2005). Monetary and financial stability in Norway: What can we learn from macroeconomic stress tests?, BIS Papers, No 22, 409-430. Web: <http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap22u.pdf> adresinden 2 Ağustos 2013'de alınmıştır.
- Fabozzi, F. (1995). *Investment Management*. New Jersey: Prentice Hall International.
- Fıkırkoca, M. (2003). *Bütünsel Risk Yönetimi*. Ankara: Kal-Der Yayınları.
- Fırat, Gökhan. (2008). *Türk Bankacılık Sisteminde Aktif Pasif Yönetimi ve Piyasa Riski*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Froyland, E. ve Larsen, K. (2002) *How vulnerable are financial institutions to macroeconomic changes? An analysis based on stress testing*. Economic Bulletin Q3 02. Web: http://www.norges-bank.no/Upload/import/english/publications/economic_bulletin/2002-03/froyland.pdf adresinden 21 Eylül 2012'de alınmıştır.
- Griffiths, W.E., Hill, R.C., ve Judge, G.G. (1993). *Learning and Practicing Econometrics*. New York: John Wiley & Sons.
- Gujarati, D N. (1999). *Temel Ekonometri*. (Çev: Ü. Şenesen ve Gülay Günlük Şenesen) İstanbul, Literatür Yayıncılık.

- Guldimann, T. (2000). *The Story of Risk Metrics*. Risk 13, Sayı 1, 56-58.
- Gürel, E. ve Demir, N. (2012). *Basel III Kriterleri*. Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 3-4
- Haldane, A., Hall, S. ve Pezzini, S. (2007). *A New Approach to Assessing Risks to Financial Stability*. Bank of England Financial Stability Paper, 2. Web: http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/fsr/fs_paper02.pdf adresinden 9 Eylül 2012'de alınmıştır.
- Hamerle, A., Liebig T. & Scheule, H. (2004). *Forecasting Portfolio Credit Risk*. Deutsche Bundesbank. Discussion Paper Series 2: Banking and Financial Supervision. Web: http://econstor.eu/bitstream/10419/19728/1/200401dkp_b.pdf adresinden 9 Haziran 2013'de alınmıştır.
- Haugen, R.A. ve Wichern V.D. (1974). *The Elasticity of Financial Assets*. The Journal of Finance. Vol. 29, (4), 1229-1240 Web: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2978398?uid=3739192&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21101603422903> adresinden 5 Mayıs 2013'de alınmıştır.
- Hilberts, P. ve Jones, M.T. (2004). *Stress Testing Financial Systems*. International Monetary Fund, September 2004. IMF Working Paper, WP/04/127. Web: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/stfs/stfs.pdf> adresinden 18 Kasım 2012'de alınmıştır.
- Hoffman, D. G.(2002). *Managing Operational Risk 20 Firmwide Best Practice Strategies*. New York: John Wiley&Sons.
- Hoggarth, G. ve Whitley, J. (2003). *Assessing The Strength Of UK Banks Through Macroeconomic Stress Tests*. Financial Stability Review, Issue 14, June 2003 Web: <http://www.bankofengland.co.uk/fsr/fsr14art3.pdf> adresinden 26 Ocak 2013'de alınmıştır.
- Hoggarth, G., Sorensen, S. ve Zicchino, L. (2005). *Stress Tests of UK banks Using a VAR Approach*. Bank of England, Working Paper, No. 282. Web: <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/workingpapers/wp282.pdf> adresinden 11 Ekim 2011'de alınmıştır.
- Holton, G.A. (2002). *History of Value at Risk: 1922 – 1998*. Working Paper. Boston. Web: <http://128.118.178.162/eps/mhet/papers/0207/0207001.pdf> adresinden 2 Mart 2012'de alınmıştır.
- Illova, L. (2005). *Stress Testing of Bank Risks*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta socialních ved.
- İskender, S.E. (2012). *Türk Bankacılık Sistemin İçin Bir Makroekonomik Stres Testi Modeli Uygulaması*. BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi. Cilt:6(1), 9-44.

- Jakubik, P. ve Schmieder, C. (2008). *Stress Testing Credit Risk: Comparison of the Czech Republic and Germany*. FSI Award 2008 Winning Paper, Financial Stability Institute, Bank for International Settlements. Web: <http://www.bis.org/fsi/awp2008.pdf> adresinden 20 Şubat 2011'de alınmıştır.
- Jakubik, P. ve Hermanek, J. (2008). *Stress testing of the Czech banking sector*. IES Institute of Economic Studies, Faculty of Social Sciences, Charles University in Prague Working Paper: 2/2008. Web: <http://ies.fsv.cuni.cz> adresinden 20 Şubat 2011'de alınmıştır.
- Jokivuolle, E., Virolainen, K ve Vahama, O. (2008). *Macro Model Based Stress Testing of Basel II Capital Requirements*. Bank of Finland Research Discussion Paper 17, Bank of Finland. Web: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1267194> adresinden 30 Mart 2012'de alınmıştır.
- Jones, M. T., Hilberts, P. ve Slack, G. (2004). *Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls*. IMF Working Paper, WP/04/127, July 2004. Web: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04127.pdf> adresinden 8 Ocak 2012'de alınmıştır.
- JP Morgan& Co(1997). *Creditmetrics Technical Document*(1. Baskı). New York. Web: <http://www.macs.hw.ac.uk/~mcneil/F79CR/CMTD1.pdf> adresinden 25 Ocak 2012'de alınmıştır.
- Kalirai, H. & Scheicher M.(2002). *Macroeconomic Stress Testing: Preliminary Evidence for Austria*. Financial Stability Report 3. 58-74. Web: http://www.oenb.at/en/img/fsr3_macroeconomicst_tcm16-9484.pdf adresinden 3 Mart 2012'de alınmıştır.
- Kaval, H. (2000). *Bankalarda Risk Yönetimi*. Ankara: Yaklaşım Yayıncılık.
- Keten, M. (2009). *Basel II Yeni Sermaye Uzlaşısı'nın KOBİ'lerin Kredilendirilmesi Üzerindeki Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Khindanova N., Svetlozar ve T. R. (2000). *Value at risk: Recent advances, Handbook on Analytic-Computational Methods in Applied Mathematics*. CRC Press LLC.
- Kısacık, Fatma. (2009). *Bankacılık Sektöründe Risk Yönetimi ve Risk Ölçüm Teknikleri Üzerine*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Krenn, G.(2006). *Recent Developments in Stress Testing Market Risk*. Presentation at the IMF Expert Forum on Advanced Techniques on Stress Testing. Oesterreichische Nationalbank, May 2006. Web: <http://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2006/stress/pdf/gk.pdf> adresinden 30 Nisan 2012'de alınmıştır.
- Kutlar, A. (2005). *Uygulamalı Ekonometri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Küçüközmen, C. ve Yüksel, A. (2006). *A Macroeconometric Model for Stres Testing Credit Portfolio*. 13th Annual Conference of the Multinational Finance Society, June 2006.
- Linsmeier T.J. ve Pearson N. D. (2000). *Value At Risk*. Financial Analyst Journal, Vol. 56(2), 58. Web: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/4480232?uid=3739192&uid=2&uid=4&sid=21102869381533> adresinden 5 Haziran 2012'de alınmıştır.
- Longin, F. (2000). *From Value At Risk To Stress Testing: The Extreme Value Approach*. Journal of Banking and Finance, 24, 1097-1130.
- Maddala, G.S.(1992). *Introduction to Econometrics*. (2. Baskı). Kanada: Maxwell Macmillan.
- Mandacı, P.E. (2003). *Türk Bankacılık Sektörünün Taşıdığı Riskler ve Finansal Krizi Aşmada Kullanılan Risk Ölçüm Teknikleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt.5(1), 67-84.
- Mc.Neil, A. J. (1998). *Calculating Quantile Risk Measures for Financial Return Series Using Extreme Value Theory*. Working Paper, ETH, Zurich, Switzerland. Web: <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:25077/eth-25077-01.pdf> adresinden 8 Kasım 2012'de alınmıştır.
- McNeil, A.J. (1999) Extreme Value Theory for Risk Managers. RISK Special Volume. Web: <http://www.macs.hw.ac.uk/~mcneil/ftp/cad.pdf> adresinden 8 Kasım 2012'de alınmıştır.
- Merton, R. C. (1974). *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates*. Journal of Finance 29(2): 449-470. Web: <http://www.sam.sdu.dk/undervis/92071.E01/Merton74.pdf> adresinden 25 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Mishkin ve Eakins(2006). *Financial Markets and Institutions*. USA: Prentice Hall.
- Oesterreichische Nationalbank. (1999). *Guidelines On Market Risk Volume 5 Stress Testing*. Viyana. Web: http://www.oenb.at/en/img/band5ev40_tcm16-20475.pdf adresinden 8 Aralık 2011'de alınmıştır.
- Okka, O. (2010). *Finansal Yönetim Teori ve Çözümlü Problemler*.(4. Basım). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Oyama, T. (2007). *Plausibility of Stress Scenarios*. IMF–DNB 2nd Expert Forum on Advanced Techniques on Stress Testing: Applications for Supervisors, Amsterdam, 23–4 October. Web: <http://www.imf.org/external/np/mcm/financialstability/conf/2ndexpa.pdf> adresinden 30 Haziran 2012'de alınmıştır.
- Önalın, Ö. (2003). *Finansal Risk Yönetiminde Ekstrem Değer Teorisi*. Marmara Üniversitesi. İ.İ.B.F. Dergisi. Cilt 18(1), 423-437.

- Parasız, İ. (2009). *Para Banka ve Finansal Piyasalar*. (9. Baskı). Bursa: Ezgi Kitapevi.
- Pearson, N. (2004). *Readings For The Financial Risk Manager*. R. M. Stulz ve R. Apostolik(Eds.), Kanada: John Wiley & Sons Inc.
- Pesola, J.(2001). *The Role Of Macroeconomic Shocks In Banking Crises*. Bank of Finland Discussion Paper 6–2001. Web: http://www.bof.fi/eng/6_julkaisut/6.1_SPn_julkaisut/6.1.5_kestustelualoitteita/0106jp.pdf adresinden 10 Şubat 2012’de alınmıştır.
- Pesola, J.(2005). *Banking fragility and distress: An econometric study of macroeconomic determinants*, Bank of Finland discussion paper 13–2005. Web:<http://www.suomenpankki.fi/en/julkaisut/tutkimukset/kestustelualoitteet/Documents/0513netti.pdf> adresinden 10 Şubat 2012’de alınmıştır.
- Peura, S. ve Jokivuolle, E. (2003). *Simulation-based stress testing of banks’ regulatory capital adequacy*. Journal of Banking & Finance. Vol.28, 1801-1824. Web: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=438441 adresinden 21 Temmuz 2012’de alınmıştır.
- Riportella, C.C., Ponce, A.T. ve Briozzo, A. (2011). *What do Basel Capital Accords mean for SMEs?* Working Paper 10, Business Economic Series 04. Spain: Universidad Carlos III de Madrid. Web: <http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/10892/wb111004.pdf;jsessionid=036CADD403B22FF14D4299C0E260F20F?sequence=1> adresinden 20 Haziran 2012’de alınmıştır.
- Riskmetrics. (1999). *Risk Management: A Practical Guide*. Web: http://www.msci.com/resources/research/technical_documentation/RMGuide.pdf adresinden 8 Mart 2012’de alınmıştır.
- Saka, Tuğba. (2010). *Sigortacılıkta Risk Yönetimi ve Aşırı Uç Değer Teorisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sakarya, Ş. ve Ketten, M. (2011), *Basel Kriterlerinin KOBİ’lerin Kredilendirilmesi Üzerindeki Etkileri: Basel II’ye Hazırlık Sürecinde Basel-III Uzlaşısı*. Kobiler ve Verimlilik Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul Kültür Üniversitesi.
- Santomero, A.M. (1997). *Commercial Bank Risk Management: An analysis of the Process*. Wharton Financial Institutions Center Conference on Risk Management in Banking. 13-15.
- Saunders, A. (2000). *Financial Institutions Management: A Modern Perspective*. (3. Baskı). Boston: McGraw-Hill.
- Schinasi, G. (2004). *Defining Financial Stability*. IMF Working Papers. WP/04/187. Web: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04187> adresinden 8 Mayıs 2012’de alınmıştır.

- Sorge, M. (2004). *Stress-Testing Financial Systems: An Overview Of Current Methodologies*, Monetary and Economic Department. BIS Working Papers 165, Bank for International Settlements. Web: <http://www.bis.org/publ/work165.pdf> adresinden 8 Temmuz 2011’de alınmıştır.
- Sorge, M.; Virolainen, K. (2006). *A Comparative Analysis of Macro Stres testing Methodologies with Application to Finland*. Journal of Financial Stability, Vol. 2(2), 113-151.
- Sermaye Piyasası Kurulu. (2009). *Finansal Yönetim Ders Notları*. Ankara: SPK Yayınları.
- Stock, J.H. ve Watson, M.W. (2007). *Introduction to Econometrics*.(2. Baskı). New York: Pearson Pres.
- Takan, M. ve Boyacıoğlu, M.A.(2011). *Bankacılık Teori, Uygulama ve Yöntem*. Konya: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Teker, L. D. ve Ülengin, B. (2005). *Bankacılıkta Operasyonel Risk Ölçüm Modellerinin Türk Bankacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Bankaya Uygulanması*. İ.T.Ü Dergisi, 1, 13-24.
- Teker, L. D. (2006). *Bankalarda Operasyonel Risk Yönetimi. Örnek Banka Uygulamalı*. İzmir: Literatür Yayıncılık.
- Tekirdağ, Arda. (2009). *Türkiye’de Bireysel Kredi Artışı ve Risk Analizi*. TCMB Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Haziran 2009, Ankara. Web: <http://www.tcmb.gov.tr/kutuphane/TURKCE/tezler/ardatekirdag.pdf> adresinden 27 Ocak 2012’de alınmıştır.
- Tiryaki, G. ve Yılmaz, A. (2012). *Bankacılık Düzenlemeleri ile Finansal İstikrar İlişkisi: 1990–2010 Türkiye Deneyimi*. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt. 22(1), 69–94
- Tokatlı, Arif Seçkin. (2011). *Türk Bankacılık Sektörü Kredi Risklerinin Ölçümünde Makro Ekonomik Kredi Risk Modellemesi ve Stres Testi Uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Treasury Board of Canada Secreteriat. (2010). *Guide to Integrated Risk Management*. Web: http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/riskmanagement/guide14-eng.asp adresinden 03.07.2012’ tarihinde alınmıştır.
- Tuncer, E. (2006). *Risk Yönetimi, Sermaye Yeterliliği ve Finansal Sektör İstikrarı Çerçevesinde Stres Testleri*. Türkiye Bankacılar Birliği. Bankacılar Dergisi. Sayı 57, 67-74.
- Türk Dil Kurumu. (2009). *Türkçe Sözlük*. Türk Dil Kurumu. Ankara.

- Türk Dil Kurumu. (2004). *İktisat Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Türkiye Bankalar Birliği Çalışma Grubu. (2006). *Risk Yönetimi Prensipleri*. Bankacılar Dergisi, Sayı 57, 15-32. Web: http://www.tbb.org.tr/Dosyalar/Arastirma_ve_Raporlar/riskyonetimi.pdf adresinden 3 Ağustos 2011'de alınmıştır.
- Türkiye Bankalar Birliği. (2013). İstatistiki Raporlar. Web: http://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikiraporlar/tablolari/1240/tablo_15-grup_ve_sektor_paylari.xls 8 Mayıs 2013'de alınmıştır.
- Türkiye Bankalar Birliği. (2013). İstatistiki Raporlar. Web: http://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikiraporlar/tablolari/1241/tablo_16-grup_ve_sektor_paylari.xls 8 Mayıs 2013'de alınmıştır.
- Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. (2005). *Finansal İstikrar Raporu*. Sayı 1. Ankara. Web: <http://www.tcmb.gov.tr/yeni/evds/yayin/finist/finist.php> adresinden 10 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. (2012). *Finansal İstikrar Raporu*. Sayı 14. Ankara. Web: http://www.tcmb.gov.tr/yeni/evds/yayin/finist/Fir_TamMetin14.pdf adresinden 7 Temmuz 2013'de alınmıştır.
- Türko, M. (2002). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Alfa Basım Yayım.
- Türkiye Sanayici İş Adamları Derneği. (2008). *Kurumsal Risk Yönetimi*. İstanbul: TÜSİAD Yayınları.
- Quagliariello, M. (2009). *Macroeconomic Stress Testing: Definitions And Main Components In Stress-Testing The Banking System*. Quagliariello, M. (Editör). Cambridge University Press.
- Üzer, H.E. (2002). *Risk Yönetiminde Kullanılan Stres Testi Yöntemi*. SPK Yeterlilik Etüdü. Ankara.
- Van den End, J. W., Hoerberichts, M. ve Tabbæ, M. (2006). *Modelling Scenario Analysis and Macro Stress Testing*. DNB Working Paper. 119, De Nederlandsche Bank.
- Vazquez, F., Tabak, B. ve Souto, M. (2011). *A Macro Stress Test Model Of Credit Risk For The Brazilian Banking Sector*. Journal of Financial Stability. Web: <http://www.bcb.gov.br/pec/wps/ingl/wps226.pdf> adresinden 7 Temmuz 2013'de alınmıştır.
- Vinals, J.(2012). *Macrofinancial Stress Testing-Principles and Practices*. IMF, Monetary and Capital Markets Department. Web: <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2012/082212.pdf> adresinden 7 Temmuz 2013'de alınmıştır.

- Virolainen, K.(2004). *Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland*. Bank of Finland Discussion Papers. Web: <http://www.suomenpankki.fi/en/julkaisut/tutkimukset/keskustelualoitteet/Documents/0418.pdf> adresinden 14 Aralık 2011’de alınmıştır.
- Vukelic, T. (2011). *Stress Testing of the Banking Sector in Emerging Markets: A Case of the Selected Balkan Countries*. Prag: LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Vurur, N.S. ve Özen, E. (2010). *İşletmelerin Basel II Sürecine Hazırlık Düzeyine Dair bir Araştırma: Ege Bölgesi Örneği*. 14. Ulusal Finans Sempozyumu. Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Bildiri Kitapçığı, 3-6 Kasım, Konya
- Yayla, M. ve Kaya, Y.T. (2005). *Basel II, Ekonomik Yansımaları ve Geçiş Süreci*. BDDK ARD Çalışma Raporları: 2005/3, Web: http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Basel/1272calismaraporu_2005_3.pdf adresinden 23 Kasım 2012’de alınmıştır.
- Yarız, A. (2012). *Bankacılıkta Risk Yönetimi Risk Matrisi Uygulaması*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yüzbaşıoğlu, A.N. (2003). *Risk Yönetimi ve Bankaların Denetimi*. Risk Yöneticileri Derneği Risk Yönetimi Konferansı. İstanbul.
- Williams, C. Arthur, JR. ve Heins M. Richard.(1989). *Risk Management and Insurance*. McGraw-Hill Insurance Series.
- Wilson, T. C. (1997a). *Portfolio Credit Risk I*. Risk Magazine, 10(9), 111-117.
- Wilson, T. C. (1997b). *Portfolio Credit Risk II*. Risk Magazine, 10(10), 56-61.
- Wong, J., Choi, K. ve Fong, T. (2006). *A Framework for Stress Testing Banks Credit Risk*. Hong Kong Monetary Authority Research Memorandum. 15/2006, October 2006 Web: <http://www.info.gov.hk/hkma/eng/research/RM15-2006.pdf> adresinden 18 Temmuz 2013’de alınmıştır.
- Zeman, J. ve Jurca, P. (2008). *Macro Stress Testing Of The Slovak Banking Sector*. National Bank Of Slovakia, Working Paper 1/2008. Web: http://www.nbs.sk/_img/Documents/PUBLIK/08_kol1a.pdf adresinden 21 Ağustos 2013’de alınmıştır.
- 5411 Sayılı Bankacılık Kanunu (2005). Resmi Gazete. Sayı. 25983

EKLER

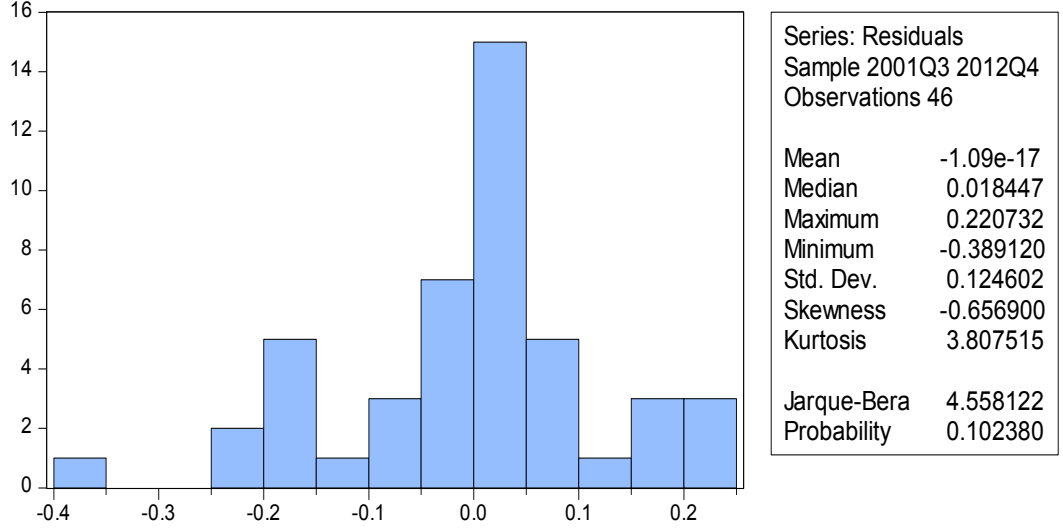
EK 1: Makro Ekonomik Değişkenler İçin VAR(3) Modeli

Vector Autoregression Estimates							
Date: 09/11/13 Time: 21:50							
Sample (adjusted): 2000Q1 2012Q4							
Included observations: 52 after adjustments							
Standard errors in () & t-statistics in []							
	BIST100	DCPI	DINT	DTINT	DUNP_SA	GDP_SA	USD
BIST100(-1)	0.843528 (0.20169) [4.18235]	0.010836 (0.00855) [1.26794]	-0.174936 (0.06379) [-2.74217]	-0.241940 (0.08817) [-2.74414]	-0.003078 (0.00707) [-0.43539]	0.045657 (0.02422) [1.88540]	0.045986 (0.10216) [0.45012]
BIST100(-2)	-0.899740 (0.26658) [-3.37509]	0.013888 (0.01130) [1.22943]	0.216207 (0.08432) [2.56410]	0.281538 (0.11653) [2.41592]	0.000621 (0.00935) [0.06647]	-0.045494 (0.03201) [-1.42134]	0.198312 (0.13504) [1.46860]
BIST100(-3)	0.412137 (0.23841) [1.72869]	0.000969 (0.01010) [0.09594]	-0.006375 (0.07541) [-0.08453]	-0.147248 (0.10422) [-1.41288]	-0.013288 (0.00836) [-1.58987]	0.064685 (0.02863) [2.25972]	-0.027080 (0.12076) [-0.22424]
DCPI(-1)	5.003181 (3.54414) [1.41168]	-0.760491 (0.15018) [-5.06375]	-0.326551 (1.12103) [-0.29130]	-1.557269 (1.54929) [-1.00515]	-0.177129 (0.12425) [-1.42563]	0.278570 (0.42553) [0.65464]	-5.158496 (1.79526) [-2.87340]
DCPI(-2)	0.327439 (3.76486) [0.08697]	-0.670080 (0.15954) [-4.20017]	-1.213640 (1.19084) [-1.01915]	-2.437302 (1.64578) [-1.48094]	0.047384 (0.13198) [0.35901]	-1.197659 (0.45204) [-2.64948]	-0.553957 (1.90706) [-0.29048]
DCPI(-3)	4.767900 (3.62088) [1.31678]	-0.266002 (0.15343) [-1.73365]	0.126095 (1.14530) [0.11010]	0.285293 (1.58284) [0.18024]	-0.141874 (0.12694) [-1.11768]	-0.032784 (0.43475) [-0.07541]	-2.884178 (1.83413) [-1.57251]
DINT(-1)	-0.471160 (0.36009) [-1.30845]	0.037139 (0.01526) [2.43395]	0.695116 (0.11390) [6.10299]	1.628908 (0.15741) [10.3482]	0.016013 (0.01262) [1.26848]	-0.114305 (0.04323) [-2.64383]	0.177651 (0.18240) [0.97396]
DINT(-2)	-0.588277 (0.80638) [-0.72953]	-0.009076 (0.03417) [-0.26560]	-0.671762 (0.25506) [-2.63374]	0.844303 (0.35250) [2.39518]	-0.045974 (0.02827) [-1.62630]	0.219915 (0.09682) [2.27140]	0.086520 (0.40846) [0.21182]
DINT(-3)	0.768238 (0.54034) [1.42176]	-0.039318 (0.02290) [-1.71719]	0.147631 (0.17091) [0.86378]	0.109085 (0.23621) [0.46182]	-0.006022 (0.01894) [-0.31791]	0.094357 (0.06488) [1.45440]	-0.096242 (0.27371) [-0.35162]
DTINT(-1)	0.778334 (0.42768) [1.81990]	0.054486 (0.01812) [3.00644]	-0.282409 (0.13528) [-2.08764]	-1.066762 (0.18696) [-5.70593]	0.009832 (0.01499) [0.65574]	-0.091937 (0.05135) [-1.79039]	0.337064 (0.21664) [1.55589]
DTINT(-2)	-1.018055 (0.58551) [-1.73876]	0.059999 (0.02481) [2.41825]	0.549517 (0.18520) [2.96720]	0.427986 (0.25595) [1.67215]	0.016825 (0.02053) [0.81972]	-0.134264 (0.07030) [-1.90989]	0.384738 (0.29658) [1.29724]
DTINT(-3)	0.065794 (0.46344) [0.14197]	0.025462 (0.01964) [1.29653]	-0.614811 (0.14659) [-4.19412]	0.128912 (0.20259) [0.63632]	-0.009728 (0.01625) [-0.59875]	0.095702 (0.05564) [1.71989]	-0.020441 (0.23475) [-0.08708]
DUNP_SA(-1)	-2.569136	-0.305736	-1.931611	0.593625	0.231923	-0.267890	3.566442

	(5.60292)	(0.23742)	(1.77222)	(2.44927)	(0.19642)	(0.67272)	(2.83811)
	[-0.45854]	[-1.28772]	[-1.08994]	[0.24237]	[1.18075]	[-0.39822]	[1.25663]
DUNP_SA(-2)	7.988336	0.317964	0.566298	3.896787	-0.198447	1.709109	-5.809868
	(5.07183)	(0.21492)	(1.60424)	(2.21711)	(0.17780)	(0.60896)	(2.56909)
	[1.57504]	[1.47946]	[0.35300]	[1.75760]	[-1.11611]	[2.80661]	[-2.26145]
DUNP_SA(-3)	0.253285	-0.107966	-4.480754	-2.087563	0.079223	-0.375443	3.175467
	(4.20733)	(0.17829)	(1.33079)	(1.83920)	(0.14750)	(0.50516)	(2.13119)
	[0.06020]	[-0.60558]	[-3.36698]	[-1.13504]	[0.53713]	[-0.74321]	[1.49000]
GDP_SA(-1)	0.616074	0.044364	0.095671	0.935607	-0.067940	0.217031	0.486618
	(1.70384)	(0.07220)	(0.53893)	(0.74482)	(0.05973)	(0.20457)	(0.86307)
	[0.36158]	[0.61445]	[0.17752]	[1.25615]	[-1.13744]	[1.06089]	[0.56383]
GDP_SA(-2)	0.677549	0.013431	-0.101281	1.316133	-0.064501	0.327766	-1.406289
	(1.54342)	(0.06540)	(0.48819)	(0.67470)	(0.05411)	(0.18531)	(0.78181)
	[0.43899]	[0.20536]	[-0.20746]	[1.95071]	[-1.19209]	[1.76871]	[-1.79877]
GDP_SA(-3)	-0.808207	-0.087248	-1.440964	-0.568762	0.049677	-0.100212	1.161914
	(1.30698)	(0.05538)	(0.41340)	(0.57134)	(0.04582)	(0.15692)	(0.66204)
	[-0.61838]	[-1.57535]	[-3.48563]	[-0.99550]	[1.08422]	[-0.63860]	[1.75506]
USD(-1)	0.153814	0.010332	-0.330161	-0.109394	0.042965	-0.104233	0.559758
	(0.37130)	(0.01573)	(0.11744)	(0.16231)	(0.01302)	(0.04458)	(0.18808)
	[0.41426]	[0.65665]	[-2.81124]	[-0.67398]	[3.30079]	[-2.33808]	[2.97619]
USD(-2)	-0.385310	0.023538	0.558822	0.467186	-0.030159	0.072257	-0.114126
	(0.42492)	(0.01801)	(0.13440)	(0.18575)	(0.01490)	(0.05102)	(0.21524)
	[-0.90679]	[1.30722]	[4.15780]	[2.51514]	[-2.02463]	[1.41629]	[-0.53023]
USD(-3)	0.037467	-0.045371	-0.277742	-0.300733	0.006528	0.006845	0.222053
	(0.39761)	(0.01685)	(0.12576)	(0.17381)	(0.01394)	(0.04774)	(0.20140)
	[0.09423]	[-2.69290]	[-2.20843]	[-1.73024]	[0.46830]	[0.14338]	[1.10253]
C	2.932402	-0.009925	1.119904	-2.153314	0.192927	0.485694	-0.362975
	(5.18388)	(0.21967)	(1.63968)	(2.26609)	(0.18173)	(0.62241)	(2.62585)
	[0.56568]	[-0.04518]	[0.68300]	[-0.95023]	[1.06161]	[0.78034]	[-0.13823]
R-squared	0.644344	0.764368	0.905209	0.906340	0.630186	0.692412	0.684512
Adj. R-squared	0.395386	0.599426	0.838856	0.840778	0.371316	0.477100	0.463671
Sum sq. resids	6463.743	11.60660	646.6847	1235.179	7.943778	93.18153	1658.495
S.E. equation	14.67849	0.622002	4.642861	6.416589	0.514580	1.762399	7.435265
F-statistic	2.588156	4.634153	13.64225	13.82415	2.434375	3.215855	3.099563
Log likelihood	-199.1755	-34.79338	-139.3208	-156.1457	-24.93458	-88.95075	-163.8078
Akaike AIC	8.506751	2.184361	6.204646	6.851758	1.805176	4.267337	7.146453
Schwarz SC	9.332277	3.009887	7.030172	7.677284	2.630702	5.092863	7.971979
Mean dependent	5.643744	-0.088173	-0.827885	-1.820577	0.043310	1.684031	2.939038
S.D. dependent	18.87740	0.982766	11.56588	16.08061	0.648988	2.437221	10.15268
Determinant resid covariance (dof adj.)		384786.5					
Determinant resid covariance		8185.500					
Log likelihood		-750.7567					
Akaike information criterion		34.79834					
Schwarz criterion		40.57702					

Ek 2. A Bankası İçin Tahmin Edilen Uydu Modele İlişkin Testler

Modelden Elde Edilen Hata Terimlerinin Normallik Sınaması



Modelden Elde Edilen Hata Terimleri Otokorelasyon Testi

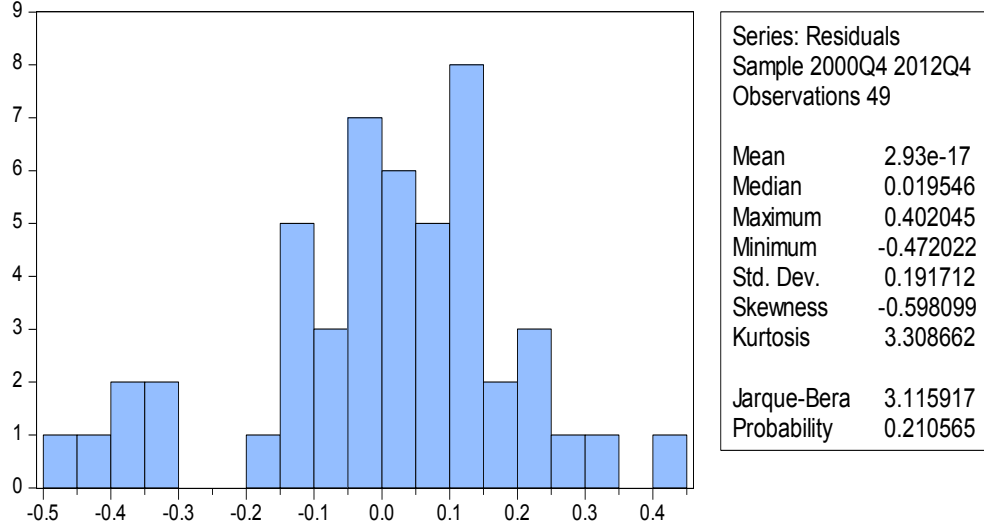
Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM Testi:			
F-İstatistiği	1.891677	Olasılık. F(2,35)	0.1659
Gözlem*R-Kare	4.487344	Olasılık Ki Kare(2)	0.1061

Modelden Elde Edilen Hata Terimlerine İlişkin Değişen Varyans Testi

Değişen Varyans Testi: White			
F-İstatistiği	1.739264	Olasılık F(38,7)	0.2284
Gözlem*R-Kare	41.59459	Olasılık Ki Kare(38)	0.3170
Ölçeklenmiş Açıklanan	37.77607	Olasılık Ki Kare(38)	0.4797

EK 3: B Bankası İçin Tahmin Edilen Uydu Modele İlişkin Testler

Modelden Elde Edilen Hata Terimlerinin Normallik Sınaması



Modelden Elde Edilen Hata Terimleri Otokorelasyon Testi

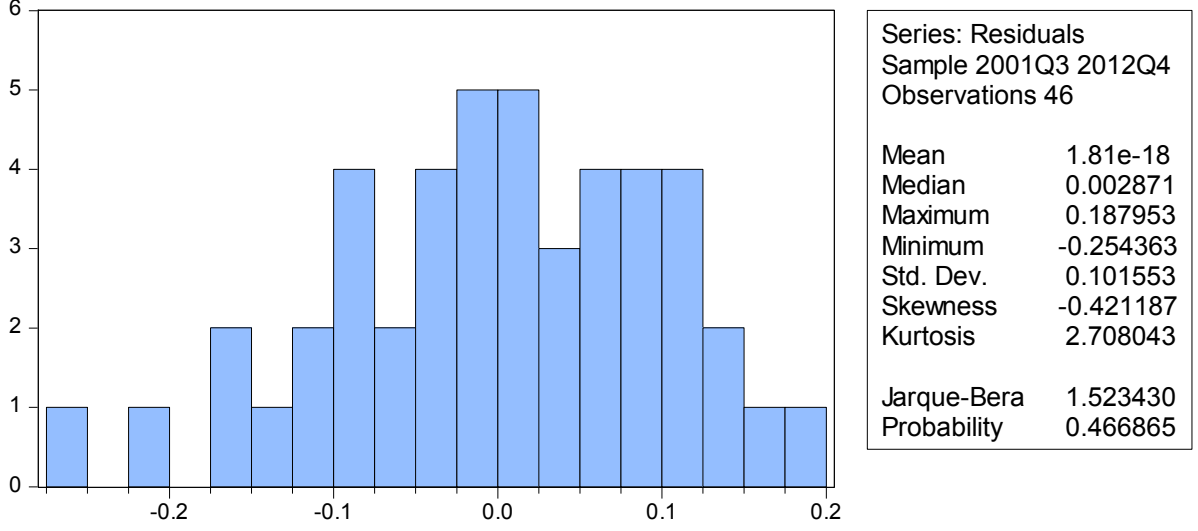
Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM Testi:			
F-İstatistiği	0.395530	Olasılık. F (2,38)	0.6761
Gözlem*R-Kare	0.999248	Olasılık Ki Kare (2)	0.6068

Modelden Elde Edilen Hata Terimlerine İlişkin Değişen Varyans Testi

Değişen Varyans Testi: White			
F-İstatistiği	8.651685	Olasılık F(40,8)	0.0016
Gözlem*R-Kare	47.89287	Olasılık. Ki-Kare(40)	0.1831
Ölçeklenmiş Açıklanan	36.84080	Olasılık. Ki-Kare(40)	0.6133

EK 4: C Bankası İçin Tahmin Edilen Uydu Modele İlişkin Testler

Modelden Elde Edilen Hata Terimlerinin Normallik Sınaması



Modelden Elde Edilen Hata Terimleri Otokorelasyon Testi

Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM Testi:			
F-İstatistiği	0.436993	Olasılık. F(2,35)	0.6495
Gözlem*R-Kare	1.120683	Olasılık. Ki-Kare(2)	0.5710

Modelden Elde Edilen Hata Terimlerine İlişkin Değişen Varyans Testi

Değişen Varyans Testi: White			
F-İstatistiği	1.498263	Olasılık. F(36,9)	0.2677
Gözlem*R-Kare	39.42204	Olasılık. Ki-Kare(36)	0.3194
Ölçeklenmiş Açıklanan	21.78190	Olasılık. Ki-Kare(36)	0.9703