

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

KREDİ TÜREVLERİ VE GELİŞMEKTE OLAN
ÜLKELERDE KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÜMİT GÜMRAH

2502040214

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. MEHMET ŞÜKRÜ TEKBAŞ

İSTANBUL, 2009

ÖZ

Son 20 yılda finansal piyasalar çok büyük gelişmeler sergilemiş, yeni finansal ürünler ve matematik teknikler, finansal uygulamalar ile biraraya getirilmiştir. Yeni nesil finansal ürünler arasında kredi türevleri ön plana çıkmaktadır. Kredi türevleri de kendi içerisinde çeşitlenerek başta CDS ve CDO olmak üzere birçok alt gruba ayrılmıştır. Kredi riskini tek başına ele alarak riskin transfer edilmesi suretiyle azaltılmasını sağlamak en temel amaç olmakla birlikte, sundukları kaldıraç imkanı bu ürünlere olan talebi daha da hızlandırmış, finansal piyasalarda yatırım bankaları ve hedge fonların en gözde spekülâtif amaçlı yatırım araçları arasına girmişlerdir. Hızla büyüyen kredi türev piyasası başta şirket tahvilleri için oluşturulurken bir diğer riskli borçlanıcı grubu olan gelişmekte olan ülke risklerinin transferinde de 1997 Asya Krizi ve 1998 Rusya Krizi'nin ardından önemli bir araç haline gelmiştir. Kredi türevleri ve özellikle CDS'lerin bu kadar ön plana çıkması, CDS spreadlerini dikkatle takip edilen bir gösterge haline getirmiştir. Piyasanın büyüklüğü ve katılımcı sayısı bu piyasanın barındırdığı bilginin yatırımcılar tarafından dikkatle takibinin gerekliliği sonucunu doğurmuştur. Bu çalışmanın ilk aşamasında çok değişkenli GARCH – BEKK yöntemi kullanılarak gelişmekte olan ülkeler için CDS spreadleri kullanılarak ve Türkiye esas alınarak bir ülkedeki kredi riskinin artmasının diğer ülke risk primlerinde nasıl bir tepki oluşturduğu incelenmektedir. İkinci aşamada ise CDS spreadlerinin bir başka kredi riski göstergesi olan Eurobond spreadlerinin önüne geçip geçmediği Vektör Hata Düzeltme Tekniği Kullanılarak incelenmektedir. Bulgular Türkiye'nin gelişmekte olan ülkeler arasındaki yerini ortaya koymakta ve CDS spreadlerinin artık Eurobond spreadlerinin önüne geçerek yön verdiğini göstermektedir.

ABSTRACT

In the last two decades financial systems have made tremendous progress and new financial instruments have launched by combining mathematical techniques and financial applications. Among these financial instruments credit derivatives has been the most attractive instrument. Addition to the main function of hedging credit risk, leverage effect of credit derivatives draw attention of many investment banks and hedge funds. First examples of credit derivatives were backed to corporate debts. After the 1997 Asian Crises and the 1998 Russia Crises, first sovereign credit derivatives has been issued. As the market for credit derivatives grew, CDS spreads became one of the leading indicator of credit risk. Size of the market and investors risk appetite brought about the necessity of carefully observing CDS market. In the first part of this study, by using emerging market CDS spreads and essentially based on Turkey, volatility spillover and contagion effect of credit risk between Turkey and the other emerging markets are observed by applying Multivariate GARCH – BEKK technique. In the second part of the study information content of CDS spreads and Eurobond spreads is observed. As a credit risk indicator which spread is the leader. Results indicate informational importance Turkey among the other emerging markets and interdependence between Turkey and other emerging markets. Finally prove that prove that CDS spread lead Eurobond spreads.

ÖNSÖZ

Kredi türevleri ortaya çıkalı 10 yılı aşkın bir süre geçmesine karşın 2000 sonrası dönemde hızla popülaritesi artmış, finansal piyasalarda en çok alınıp satılan ürünlerden birisi haline gelmiştir. Diğer türev ürünlerde olduğu gibi esas amacın maruz kalınan riskin azaltılması olduğu kredi türevleri, risk algılarının çok düşük kaldığı buna karşın risk iştahının arttığı bir dönemde yatırımcılara yüksek getiri sağlamışlardır. Diğer türev ürünlerden farklı olarak sadece kredi riskini ayıran ve bilançolardan veya portföyden uzaklaştırılmasını sağlayan bu ürünler, başta hedge fonlar ve yatırım bankaları olmak üzere yatırımcıların en gözde yatırım aracı haline gelmiştir.

Kredi türevlerinin ilk örnekleri menkul kıymetleştirmenin uzantısı olarak CDO'lar şeklinde olmuştur. Ardından CDS'ler geliştirilmiştir. CDS'ler CDO'ların önüne geçerek yıllık % 100'ün üzerinde büyüme göstererek en büyük kredi türevi olmuştur.

Başta ABD'de büyük şirket tahvilleri için oluşturulan CDS sözleşmeleri, 1997 Asya Krizi ve 1998 Rusya krizinin ardından gelişmekte olan ülke tahvillerinin kredi riskleri içinde yazılır hale gelmiştir.

Geleneksel olarak bir ülkenin kredi riski iki yolla takip edilebilir. İlki başta Moody's, S&P ve Fitch gibi önde gelen kredi derecelendirme şirketlerinin sağladığı kredi notlarıdır. İkincisi ise ülkelerin ihraç ettiği Eurobond'ların getirileri ile aynı vadeli ABD'tahvili faizi arasındaki farkı gösteren Eurobond spreadleridir.

CDS piyasasının gelişimiyle üçüncü bir kredi risk göstergesi sağlanmıştır. Bunlar CDS spreadleridir. Aslında CDS'in fiyatı diyebileceğimiz CDS spreadleri koruma satan tarafın katlandığı riskin bedelini ifade etmektedir.

Kredi türevlerinin 2007 – 2008 Finansal krizinde önmeli rolü vardır. ABD ve Avrupa başta olmak üzere büyük yatırım bankalarının ve hedge fonların portföylerinde çok fazla bulunan bu ürünler kriz sırasında ciddi zararların oluşmasına hatta bazı bankaların iflas etmelerine neden olmuşlardır. Çalışmanın bir bölümü bu konuya ayrılmış ve finansal krizdeki rolleri ve bu ürünlere ilişkin aksaklıkların sonuçları değerlendirilmiştir.

Çoğu gelişmekte olan ÷lke 1980'lerin ardından Brady planı çerçevesinde tahvil ihraç etmek suretiyle, başta cari açık ve kamu açıklarının finansmanı amacıyla kaynak sağlamaktadır. Alınan borçlar çoğu zaman ciddi boyutlardadır. Gelişmekte olaçn ÷lkelerin ihraç ettiği Eurobond'lar portföy yatırımcılarının en gözde yatırım araçları arasındadır.

Gelişmekte olan ÷lkeler benzer özellikler gösterdiklerinden herhangi bir tanesinde ortaya çıkan durum yayılma etkisiyle diğerlerinede etki edebilmektedir. Arjantin veya Rusya'nın borcunu ödeyememesi Türkiye'nin de risk primini etkileyebilmektedir. Bu doktora tezinde incelenen durumlardan biriside Türkiye'de meydana gelen bir durumunun diğer ÷lkelerin risk primlerini nasıl etkilediği ve diğer ÷lkelerdeki gelişmelerin Türkiye'nin kredi riskini nasıl etkilediğinin incelenmesidir. Türkiye ve diğer gelişmekte olan ÷lkeler arasındaki zamanla değişen korelasyonlar kullanılarak risk primlerinin arasındaki yayılma etkisinin gözlenmesi amaçlanmaktadır. Bu şekilde Türkiye'nin diğer gelişmekte olan ÷lkeler arasındaki yeri belirlenmekte ve Türkiye'nin Eurobondlarına yatırım yapan bir portföy yöneticisine yol gösterilmektedir.

Doktora tezinde incelenen bir diğer konuda iki temel kredi riski göstergesi olan Eurobond spreadleri ve CDS spreadleri arasında diğerine öncülük eden göstergenin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde portföy yöneticilerinin iki gösterge arasındaki farktan bağımsız olarak hangisini referans almaları gerektiği belirlenmektedir.

Saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş, Prof. Dr. Orhan Göker, Prof. Dr. Mehmet Bolak, Prof. Dr. İhsan Ersan ve Prof. Dr. Burç Ülengin'e, arkadaşlarım Ayşegöl Karabıyık ve Fatma Zeynep Kadioğlu'na, çalışma arkadaşlarım ve aileme destekleri için çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1
1. KREDİ RİSKİ	11
1.1. Kredi Riskinin Çeşitleri	12
1.1.1. Kredinin Geri Ödenmeme Riski (Credit Default Risk)	12
1.1.2. Kredi Spreadi	18
1.1.3. Kredi Notunun Düşme Riski (Downgrade Risk)	20
1.2. Kredi Riskinin Ölçülmesinde Geleneksel Yöntemler ve Kredi Türevlerinin Ortaya Çıkması	22
1.2.1. Kredi Riskinin Yönetilmesinde Geleneksel Yöntemler	23
1.2.2. Kredi Türevlerinin Gelişimi ve Sağladığı Avantajlar	24
1.2.3. Kredi Türevlerine Duyulan İhtiyaç	30
2. KREDİ RİSKİNİN MODELLENMESİ	36
2.1. Risk Modeli Sınıfları	37
2.1.1. Yapısal Modeller (Structural Models)	38
2.1.2. İndirgenmiş Biçimli Modeller (Reduced Form Models)	47
2.1.3. Ampirik (Deneyisel Modeller) (Empirical Models)	55
3. KREDİ TÜREVLERİ	57
3. 1. Temel Kredi Türevleri	57
3.1.1. Varlık Swapları	57
3.1.2. Kredi Temerrüt Swapı (Credit Default Swap - CDS)	57
3.1.3. Sepet Kredi Temerrüt Swapı (Basket Credit Default Swap)	63
3.1.4. CDS Endeksleri	66
3.1.5. Toplam Getiri Swapları (Total Return Swaps-TRS)	68

3.2. Yapılandırılmış ve Sentetik Kredi Ürünleri	71
3.2.1 Kredi İlişkili Borç Senetleri (Credit Linked Notes - CLN)	71
3.2.2 Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (Collateralized Debt Obligations - CDO).....	75
3.2.3 Sentetik Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (Synthetic CDOs).....	80
3.2.4 CDO Çeşitleri.....	83
4. KREDİ TÜREVLERİNİN FİYATLANMASI	85
4.1. Kredi Temerrüt Swaplarının (CDS) Fiyatlanması	85
4.1.1. Kredi Temerrüt Swaplarının Yapısal Modellerle Fiyatlanması.....	85
4.1.2. Kredi Temerrüt Swaplarının İndirgenmiş Modellerle Fiyatlaması.....	87
4.1.3. CDS Fiyatlamasında Piyasa Uygulaması.....	89
4.1.3. Diğer CDS'lerin Fiyatlanması	94
4.2. Teminatlandırılmış Borç Yükümlülüklerinin (CDO) Fiyatlaması.....	96
4.2.1. Koruma Ayağının Hesaplanması	97
4.2.2. Prim Ayağının Hesaplanması.....	99
4.2.3. Ücretin Hesaplanabilmesi için Prim ve Koruma Ayaklarının Karşılaştırılması	99
4.2.4. Fiyatın Hesaplanabilmesi için Temerrüt Olasılıklarının Simülasyonla Hesaplanması	100
4.2.5. Korelasyonun Fiyatlamaya Dahil Edilmesi	100
5. GELİŞMEKTE OLAN ÜLKE TAHVİLLERİ ve CDS'ler.....	102
5.1. Ülke CDS Spreadleri.....	102
5.2. Siyasi Etkiler	105
5.3. Ülke Riski ve Baz Riski	106
5.4. Kredi Türevleri ve 2007 – 2008 Krizi.....	108
5.4.1. Menkul Kıymetleştirme: Sigortalama, Sepet Oluşturma ve Risklerin Dilimlenmesi – CDS ve CDO'lar	109
5.4.2. Vade Yapısının Kısalması.....	110
5.4.3. Bilanço Dışı Araçlar: Kanal Kuruluşlar (conduit), SIV.....	110
5.4.4. Yatırım Bankalarının Bilançolarının Fonlanması: Gecelik Repo Piyasası	111
5.4.5. Menkul Kıymetlendirilmiş ve Yapılandırılmış Ürünlerin Çekiciliği.....	111

5.4.5. CDS ve Kriz	114
6. ARAŞTIRMA	127
6. 1. Çalışmanın Amacı	127
6.2. Literatür Taraması	128
6.2.1. Şirket CDS Spreadleri Üzerine Yapılan Çalışmalar	128
6.2.2. CDS İndekslerini İnceleyen Çalışmalar	132
6.2.3. Ülke CDS Spreadlerini İnceleyen Çalışmalar	133
6.3. Uygulama	137
6.3.1. Türkiye ve Diğer Gelişmekte Olan Ülkeler Arasında Kredi Riskinin Yayıma Etkisi	137
6.3.2. CDS ve Eurobond Spreadleri	166
SONUÇ	173
KAYNAKÇA	180
EK – Tablo 1: Logaritmik Fark Serileri için Tanımlayıcı İstatistikler.....	190
EK – Tablo 2: Logaritmik Fark Serileri için ADF Testi Sonuçları.....	191
EK – Tablo 3: Türkiye ile Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Var(p) - GARCH(1,1) Model Sonuçları	192
EK – Tablo 4: Türkiye ile Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Var(p) - TGARCH(1,1,1) Model Sonuçları	194
EK – Tablo 5: GARCH-BEKK Modellerinden Elde Edilen Zamanla Değişen Korelasyonlar ve Varyanslar Arasında Granger Nedensellik Analizi	196
EK - Tablo 6:Türkiye ve Gelişmekte Olan Ülke CDS Spreadleri Arasında Granger Nedensellik Testi Sonuçları	197
EK 7:Türkiye ve Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları	198
EK 7:Türkiye ve Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları (DEVAM)	199
ÖZGEÇMİŞ	200

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1: Uzun Vadeli Tahvil Derecelendirme Sistemleri ve Sembolleri	15
Tablo 1.2: Temerrüde Düşmüş Ülkeler.....	18
Tablo 1.3: Ülkeler için Ortalama Bir Yıllık Kredi Neti Değişim Oranları (1983 - 2006)	21
Tablo 1.4: Firmalar için Ortalama Bir Yıllık Derece Değişim Oranları (1983-2006)21	
Tablo 1.5: Koruma Alıcılarının Yüzde Dağılımı	26
Tablo 1.6: Koruma Satıcılarının Yüzde Dağılımı	26
Tablo 1.7: Kredi Türev Ürünleri ve Payları	27
Tablo 1.8: CDS Sözleşmeleri ile en çok Koruması Alınan ve Satılan Ülke ve Şirketler.....	29
Tablo 1.9: CDS Sözleşmelerinde en çok İşlem Yapan Aracı Kurumlar.....	30
Tablo 2.1: Vade Sonunda Durum.....	40
Tablo 2.2: Kredi Notu Geçiş Matrisi.....	52
Tablo 2.3: İki Yıl Sonra Kredi Notu Geçiş Olasılıkları	52
Tablo 2.4: Ortalama Kümülatif Temerrüt Oranları (%), 1970 – 2003	54
Tablo 2.5: Nominal Değer Üzerinden Firma Tahvillerinin Geri Dönüş Oranları.....	55
Tablo 3.1: Kredi Temerrüt Swapında Taraflar.....	58
Tablo 3.2: Örnek CDO Dilimleri	78
Tablo 3.3: Kredi Notlarına Göre CDO Dilimlerinin Ağırlıkları	79
Tablo 3.4: Örnek CDO Dilimleri	80
Tablo 4.1: Örnek Tahvil Getirileri, Risk Primleri ve Temerrüt Olasılıkları	91
Tablo 4.2: CDS Prim Hesaplaması	94
Tablo 5.1: 7 Kasım- 7 Aralık 2008 Tarihleri Arası CDS Spread Değişimleri.....	125
Tablo 6.1: Durağanlık Testleri	170
Tablo 6.2: Engle Granger Yöntemi için Hata Terimlerinin Durağanlık Testleri.....	170
Tablo 6.3: VECM Bulguları.....	172

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil: JP-Morgan Gelişmekte Olan Piyasalar Tahvil Endeksleri (EMBI) (Ocak 2005 / Ocak - 2009).....	8
Şekil 1.1: ABD dolar cinsi tahvillerin verim eğrileri.....	19
Şekil 1.2: AAA ve BBB Kredi Notlu Tahviller Arasındaki Risk Primi	20
Şekil 1.3: Kredi Notu Değişimlerinin Yıllık Frekansı	22
Şekil 1.4: Kredi Türevlerinin Gelişimi (1996 - 2008).....	25
Şekil 2.1: Temerrüdün İfade Edilmesi	39
Şekil 2.2: Klasik Yaklaşımda Temerrüdün İfade Edilmesi.....	46
Şekil 3.1: CDS Sözleşmesinde Taraflar	59
Şekil 3.2: Kredi Olayı Öncesi Nakit Akışları.....	61
Şekil 3.3: Kredi Olayının Gerçekleşmesinin Ardından Nakit Akışları.....	62
Şekil 3.4: iTraxx Endeks Tahvili	67
Şekil 3.5: Toplam Getiri Swapı.....	69
Şekil 3.6: CLN'nin ihracı.....	74
Şekil 3.7: CLN ve CDS birleşimi.....	75
Şekil 3.8: Tipik bir CDO'da Nakit Akışları	77
Şekil 3.9: CDO Nakit Akışları	80
Şekil 3.10: Sentetik CDO'da Nakit Akışları	82
Şekil 3.11: Örnek bir CDO ² Şeması.....	83
Şekil 5.1: Temerrüt Öncesi CDS Sözleşmeleri	118
Şekil 5.2: Temerrüt Sonrası CDS Sözleşmelerinin Nakit Akışlarının Yönü	118
Şekil 5.3: Cari Açık/GSMH oranı ile CDS Spreadlerinin 2008 yılı karşılaştırması. 122	
Şekil 5.4: 7 Kasım – 7 Aralık 2008 Tarihleri Arası CDS Spread Değişimleri	126
Şekil 6.1: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler ile CBOE–VIX Endeks Serileri... 138	
Şekil 6.2: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler ile CBOE–VIX Endeksi için Logaritmik Fark Serileri.....	143
Şekil 6.3: Zamanla Değişen Koşullu Korelasyon Grafikleri	156
Şekil 6.4: 1 Gecikmede Varyanslar ve Korelasyonlar Arasında Granger Nedensellik Analizi.....	161
Şekil 6.5: 5 Gecikmede Varyanslar ve Korelasyonlar Arasında Granger Nedensellik Analizi.....	162
Şekil 6.6 : 1 ve 5 Gecikme için Granger Nedensellik Analizi Bulguları	164
Şekil 6.7: Seçilmiş ülkeler için CDS ve Eurobond Spreadleri.....	168

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BBA	İngiliz Bankalar Birliği (British Bankers Association)
BIS	Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank of International Settlements)
CBOE VIX	Chicago Opsiyon Borsası Volatilite Endeksi
CDO	Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (Collateralized Debt Obligations)
CDS	Kredi Temerrüt Swapları (Credit Default Swaps)
CLN	Kredi İlişkili Borç Senetleri (Credit Linked Notes)
CSF	Kredi Spread Vadeli İşlemleri (Credit Spread Futures)
CSO	Kredi Spread Opsiyonlar (Credit Spread Options)
EMBI	Gelişmekte Olan Piyasalar Tahvil Endeksi
ISDA	Uluslararası Swap ve Türev Birliği
LGD	Temerrüt Halinde Maruz Kalınan Zarar (Loss Given Default)
LIBOR	Londra Bankalararası Faiz Oranı
RR	Geri Dönüş Oranı (Recovery Rate)
SIV	Yapılandırılmış Yatırım Aracı (Structured Investment Vehicle)
SPV	Özel Amaçlı Kuruluş (Special Purpose Vehicle)
TRS	Toplam Getiri Swapları (Total Return Swaps)
VECM	Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vektör Error Correction Model)

GİRİŞ

Türev ürünler belli risk türlerinin iki veya daha fazla taraf arasında etkin bir şekilde transfer edilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiş finansal araçlardır. Türev ürünler transfer edilen riskin türüne göre sınıflandırıldığında; faiz oranı riski (faiz oranı türevleri), kredi riski (kredi türevleri), döviz kuru riski (döviz dayalı türevler), emtia fiyat riski (emtia türevleri) ve hisse senedi fiyat riski (hisse senedi türevleri) şeklinde bir sınıflandırma söz konusudur. Kredi türevleri ise bir dayanak varlık veya iki taraf arasındaki varlıkların kredi riskinin transfer edilmesi yoluyla riskten korunmak için geliştirilmişlerdir.

Birçok portföy yöneticisi, kredi riskine duyarlı varlıklar ile risksiz varlıklar arasındaki kredi risk primine (credit spread) oldukça duyarlı portföylere sahiptir. Kredi türevleri de bu riski yönetmenin en etkin yollarından biri olagelmıştır. Kredi türevlerini kullanarak bir yönetici, ister kredi riskini üzerine alır, isterse maruz olduğu kredi riskini azaltabilir. Diğer taraftan, portföyünün getirisini artırmak isteyen bir yönetici ise kredi riskini artırmak amacıyla kredi türevlerini kullanabilir. Her iki durumda da getiri ve kredi riskinin transfer edilmesi yoluyla yöneticilerin performansını artırıcı bir finansal araç söz konusudur.

Kredi türevleri genel olarak Kredi Temerrüt Swapları (Credit Default Swaps), Varlık Swapları (Asset Swaps), Toplam Getiri Swapları (Total Return Swaps), Kredi Bağlantılı Borç Senetleri (Credit Linked Notes), Kredi Spread Opsiyonları (Credit Spread Options) ve Kredi Spread Vadeli İşlemleri (Credit Spread Futures) kapsamaktadır. Bunlara ek olarak özellikle gelişmekte olan ve yüksek getiri sağlayan piyasalarda maruz kalınan riske karşı bankalar tarafından geliştirilen endekse dayalı ürünler de söz konusudur. Bu kadar çeşitliliğe karşın piyasalarda en çok kullanılan kredi türev ürünü Kredi Temerrüt Swapıdır. Bu türevlerin birçok uygulama alanı vardır. Kredi Temerrüt Swapları (CDS) ve Kredi Bağlantılı Borç Senetleri (CLN) yapılandırılmış kredi ürünlerinde kullanılmaktadır ve bu ürünlerin esnekliği Sentetik Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (Sentetik CDO) ve diğer melez ürünlerin büyümesinde ve geniş alanlarda uygulanmasında yardımcı olmuştur.

Kredi türevleri, fonlanan ve fonlanmayan olmak üzere iki sınıfta ele alınmaktadır. Fonlanan bir kredi türevinde, -en tipik rneği Credit Linked Notes (CLN)'dir- tahvil alan bir yatırımcı kredi koruması satan taraftır ve korumayı alan tarafa bir n ödeme yapmaktadır. Fonlanmayan kredi türevinde, "rneğin CDS" koruma satıcısı koruma alan tarafa bir n ödemede bulunmamaktadır. Fonlanan türde, koruma satan taraf ödemeyi hemen işlemin başında yapmak zorundadır. Fonlanmayan türde ise ödeme ancak kredi riskine konu olayın "kredi olayı – credit event" gerçekleşmesi halinde yapılmaktadır.

Opsiyon ve vadeli işlemler gibi daha çok bilinen türev ürünlerden farklı olarak, kredi türevleri şimdilik sadece tezgâh üstü piyasalarda işlem görmektedir. Henüz organize bir piyasa oluşmamıştır ve aracılar vasıtasıyla müzakeresi yapılarak alınıp satılan finansal sözleşmelerdir. Diğer türev ürünlerde de söz konusu olduğu gibi, opsiyon, swap ve forward şeklinde de işlem görebilmektedir. Ancak vadeli işlemlerin (futures) yapısı gereği sadece organize piyasalarda işlem gördüğünden henüz vadeli kredi türev sözleşmesi (CDS hariç) bulunmamaktadır.

Adı geçen türevlere ek olarak, bazı borç araçlarına türev tarzı özellikler de kazandırılabilir. Geri çağrılabilir tahviller, dönüştürülebilir tahviller, çift kurlu tahviller ve emtia ilişkili tahviller bazılarıdır. Geri çağrılabilir tahviller bir faiz türevi, dönüştürülebilir tahviller hisse senedi türevi, çift kurlu tahviller döviz kuru türevi ve emtia ilişkili tahvillerde emtia türevi özelliği taşıyabilmektedir. Türev rnler karmaşık ödeme şekilleri ortaya çıkararak yeni borçlanma araçları çıkarılmasını mümkün kılmaktadır. Bu tip borçlanma araçları orta vadeli tahvil formundadır ve yapılandırılmış ürünler olarak adlandırılmaktadır.

Kredi türevleri ayrıca, ödemeleri referans varlığa (referans yükümlülük) bağlantılı, ihraççı (referans kuruluş) veya referans varlık ve/veya kuruluşlardan oluşan bir sepetin kredi özellikleri ile ilişkilendirilmiş veya bu özelliklerden türetilmiş borç araçları geliştirilmesi içinde kullanılabilir. CLN ve Sentetik CDO'lar en sık rastlanılan örnekleridir.

Kredi Türevlerinin Finansal Piyasalarda Yeri ve Önemi

Kredi türevi piyasası bünyesine yeni ürünler ekleyerek hızla büyümektedir. Gelişimin ve yeniliklerin getirdiği çeşitliliğin finansal piyasaların istikrarı ve işleyişi açısından etkileri söz konusudur. Genel olarak, riskin finansal piyasalar arasında daha etkin dağılması sağlanır. Bu iki şekilde mümkündür.

Kredi türevleri özellikle bankalarda daha etkin ve esnek risk yönetimi olanağı sunarak, bireysel risklerin daha etkin dağılmasını ve devamında bir ekonomideki toplam riskin azalmasını sağlarlar.

Kredi riskine karşı korunmak amacıyla tahvilin yapısı içerisine veya borç sözleşmelerine ilave edilen ek koşullar koymak, varlığa dayalı menkul kıymetler ve teminat mektupları gibi bazı gelenksel yöntemler mevcuttur. Ancak, kredi türevleri, uzun vadede, bankalar ve finansal kuruluşların taşıdığı kredi riskinin daha yüksek getiri elde etmek isteyen yatırımcılara kaymasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Gelişmiş bir tahvil piyasasının olduğu bir durumda tahviller veya borçlanma senetleri banka borçlanmasının alternatifi olarak düşünülebilir. Halka arz edilen bir tahvil, ihracından itibaren kredi notuna sahip olduğundan borçlanan bir işletmenin kredi riski, tahvil ihracı yoluyla bankalar ve banka harici yatırımcılar tarafından paylaşılmaktadır. Gelişmekte olan piyasalarda tahvil yoluyla borçlanma henüz geçerli değildir. Amerika'da ise 1980'lerde yatırım yapılamaz derecede düşük kredi notuna sahip bir işletmenin yegâne fon kaynağı ticari krediler olmasına karşın bu krediler finansal piyasalarda alınıp satılabilmektedir.

1990'ların başı çeşitli borçların kredi riskinin banka portföylerinden banka harici yatırımcılara transfer edildiği varlığa dayalı menkul kıymet piyasasında hızlı bir büyümeye sahne olmuştur. Sendikasyon kredileri de kredi riskinin benzer şekilde dağıtılmasına olanak sağlamıştır. Her iki örnekte de yatırımcı kredi riskini üzerine alabilmesi için gerekli fonlamayı sağlamak zorundadır. Kredi türevlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte, isteyen kredi riskini üzerine alabilmekte ancak ödemeyi sadece kredi olayının gerçekleşmesi halinde yapmaktadır.

Kredi türev piyasasının bu kadar hızlı büyümesi sadece risk transferine imkân sağlamasıyla ilişkili değildir. Riskin daha etkin yönetilebilmesi açısından

yatırımcılara bilgi sağlamaktadır. Piyasalar genişlik ve derinlik kazandıkça, katılımcıların bilgisi bu türev araçlarının fiyatlarına yansımakta bir firmanın ya da ülkenin kredi riski hakkında önemli bilgiler içermektedirler.

Piyasa Katılımcıları

Kredi türev piyasası işlemlerinde üç taraf söz konusudur.

1. Koruma satın alanlar,
2. Koruma satanlar,
3. Aracı kurumlar.

Koruma satın alanlar maruz kalınan kredi riskine karşı koruma talep eden taraftır. Bu grup içerisinde ağırlıklı olarak ticari bankalar bulunmaktadır. Ayrıca sigorta şirketleri, yatırım fonları ve diğer kredi riskine maruz kuruluşlarda portföylerindeki riski azaltmak amacıyla kredi türevlerinden yararlanabilmektedir. Koruma satıcıları ise mevcut portföylerinin getirisini artırmak amacıyla. Bazen kredi riski içeren tek ürün bazen de birden çok ürünün yer aldığı sepetin riskini almaya çalışırlar.

Daha çok yatırım bankalarının oluşturduğu aracı grubunun esas görevi son kullanıcılara likiditenin sağlanmasıdır. Arbitraj ve başka fırsatlar arayarak kendi adlarına işlem yapmaktadırlar. Bazen kredi türev piyasasını kullanarak yapılandırılmış ürünler geliştirmektedirler.

Kredi Riski ve Yüksek Getirili Tahvil Piyasası

Sabit getirili bir borçlanma aracı, yatırımcı için çeşitli risklerden oluşan bir risk sepeti anlamına gelir. Bu riskler, faiz oranlarının değişim riski (süre ve konveksite), geri çağırma riski (tahvil ihraç eden tarafın borcunu erken ödemesi), geri ödememe riski, kredi notunun düşme riski ve kredi spreadinin artma riskidir. Bir tahvilden elde edilecek getirinin yukarıda sayılan tüm riskleri karşılayabilecek seviyede olması gerekir. Referans borcun kredi notuna ve katlanılan kredi riskine bağlı olarak elde edilen ek getiri tahvilin sağladığı toplam getiri içerisinde önemli bir orana sahiptir.

Kredi riski yüksek tahvillerde temerrüt riski yüksek olabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1971 - 2007 arası dönemde yüksek getiri sağlayan tahvillerde temerrüdün gerçekleşme oranı % 0.15 (1981) ile % 12.79 (2002) arasında

değişmektedir¹. Tüm dönemin genel ortalama değeri ise % 3.1' dir. Yüksek getirili tahvil piyasasında temerrüt oranını etkileyen üç faktör söz konusudur. Birincisi, temerrüt genelde tahvilin ihracını takip eden üç yıl içerisinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle, tahvilin ihracından itibaren geçen süre geri ödenmeme oranını etkilemektedir ve “yaşlandırma etkisi” (aging affect) olarak adlandırılmaktadır². İkincisi, genel ekonominin durumudur. Ekonominin durgunluk yaşadığı veya küçüldüğü bir dönemde firmaların nakit yaratma güçleri azalacak ve borç ödemeleri için nakit ayırmakta zorluk yaşayacaklardır. Üçüncü faktör ise kurumun kredi kalitesidir. Yaşlandırma etkisi temerrüt oranlarının belirlenmesinde göreceli olarak en küçük paya sahiptir³. Kredi türevleri, bu nedenlerle, yüksek getirili tahvillere, gayrimenkule veya diğer kredi ilişkili varlıklara yatırım yapan yatırımcıların ilgisini çekmektedir. Temerrüt önemli bir risk unsurudur ve kredi riskinin transferiyle elimine edilebilmektedir.

Yatırım yapılamaz nitelikte kredi notuna sahip tahviller için temerrüt riski daha ön plandayken iken yatırım yapılabilir kredi notuna sahip tahviller için kredi notunun düşme riski daha önemlidir. S&P 2005 yılında yatırım sınıfı tahvillerde 272 kez not değişimine gitmiştir. Bunlardan, 231 tanesi aşağı yönlü, 41 tanesi de yukarı yönlü gerçekleşmiştir⁴.

Kredi Riski ve Banka Kredileri

Yüksek getirili tahvillerde olduğu gibi ticari kredilerde çeşitli riskler içermektedir. Faiz oranlarının değişiminden kaynaklanan risk, borçlunun borcunu erken ödemesine bağlı risk, borcun geri ödenmemesi, kredi notunun düşmesi ve kredi aralıklarının açılmasına bağlı riskler söz konusudur. Yine benzer şekilde, elde edilecek toplam getiri tüm bu risklere katlanılabilecek derecede olmalıdır. Ancak, borç alanın kredi notu banka borcunun faizinin belirlenmesinde temel değişkendir.

¹Salomon Smith Barney Şirketi'nin 1971 – 2007 yılları arası istatistikleridir. (Çevrimiçi) <https://origin-www.glgroup.com/glgi-presentations/.../Ed%20Altman%20-%20Distressed%20Debt%20-%201.24.08%20-%20NYC>, 20 Mayıs 2009

²Moody's Investor Services, “**Predicting Default Rates: A Forecasting Model For Moody's Issuer-Based Default Rates**” 1999, s.9, (Çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1020303, 21 Mayıs 2009

³A.e, s.11.

⁴“Global Relative Value”, **Fixed Income Research**, Lehman Brothers, Temmuz 2006, s. 135.

Gelişmiş finansal sistemlerin olduğu ülkelerde şirket kredi piyasası, esas olarak büyük ve orta ölçekli işletmelere sağlanan sendikasyon kredilerinden oluşmaktadır. Genelde LIBOR (London Interbank Offered Rate) esas alınarak belirlenen değişken faiz oranları kullanılmaktadır. Firma borçları, tamamen yasal olarak belirlenmiş koşullara bağlı “döndürülen krediler” (cari hesaplar - revolving credits) veya sabit borç amortismanı olan “taksitli krediler” olabilir. Taksitli krediler genelde düşük kredi notlu firmalar tarafından kullanılmaktadır. Zira döndürülen krediler mali problemleri olan şirketlerce son çare olarak kullanılmaktadır⁵.

Taksitli borçlar, değişken faiz oranı kullanıldığında periyodik olarak yeniden fiyatlandırılır. Faiz oranlarının dalgalanması sonucu ortaya çıkan piyasa riski azaltılmakta ve kredi riski önplana çıkmaktadır.

1990’ların ortalarından itibaren ticari bankacılık düzenlemelerinin gevşetilerek, yüksek getirili tahviller başta olmak üzere bankaların ürün yelpazelerini genişletmelerine olanak verilmesi, banka borcu piyasası ile yüksek getirili tahvil piyasasının iç içe geçmesine neden olmuştur. Yatırım bankaları ve aracı firmalar borç ticareti ve sendikasyonlar için ayrı birimler kurmaya başlamıştır. Gelişmeler iki önemli sonucu ortaya çıkarmıştır. (1) Ticari borç pazarında rekabet artarak borç arayanlar için daha uygun kredi koşulları sağlanmış ve yatırımcıların kredi koruması gerekliliği azalmıştır. (2) Hem banka kredisi hem de yüksek getirili tahvil özelliklerini sağlayan melez finansal ürünler ortaya çıkmış, ancak, yapıları gereği kredi riskine oldukça duyarlı hale gelmişlerdir.

Yüksek getirili tahviller gibi, banka borçları da kredi notlarındaki değişimlere ve kredi spreadlerinin açılmasına çok duyarlıdır. Borçlanma maliyetleri riskleri yansıtabilecek şekilde artırılabilir. İstatistikler temerrüt ortaya çıktığında banka kredilerinin geri dönme oranının yüksek getirili tahvillere oranla daha yüksek olduğunu göstermektedir⁶. Bunun en temel sebebi, borcun teminatlandırılması ve iflas halinde borç verenlerin alacak tahsilâtında öncelikli hakka sahip olmasıdır.

⁵ Mark J.P. Anson, **Credit Derivatives: Instruments, Applications and Pricing**, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Incorporated, 2004, s. 10.

⁶ Stephen Taub, “**Defaulted Bank Loans Face Lower Recovery Rate**”, **CFO Magazine**, 23 Eylül 2008, (Çevrimiçi) www.cfo.com/article.cfm/12287136/c_12285332, 04 Ocak 2009.

Yüksek getirili tahvil piyasasında da olduğu gibi kredi riskinden tamamen koruma sağlaması ve dayanak varlıklardan oluşan yatırım pozisyonunun bağımsız bir şekilde yönetilmesine imkân vermesi kredi türevlerinin temel faydasıdır. Kredi türevi olmaksızın kredi riskini elimine etmenin yolu banka kredisinin satılarak bilançodan çıkarılması veya borçlanma koşullarının sıkılaştırılmasıdır. İşlem maliyetlerinin varlığı, vergi meseleleri ve müşteri ilişkileri nedeniyle bu yöntemler riske karşı korunmak veya getiri sağlamak için etkin yöntemler olarak görülmeyebilmektedir.

Kredi Riski ve Ülke Borçları

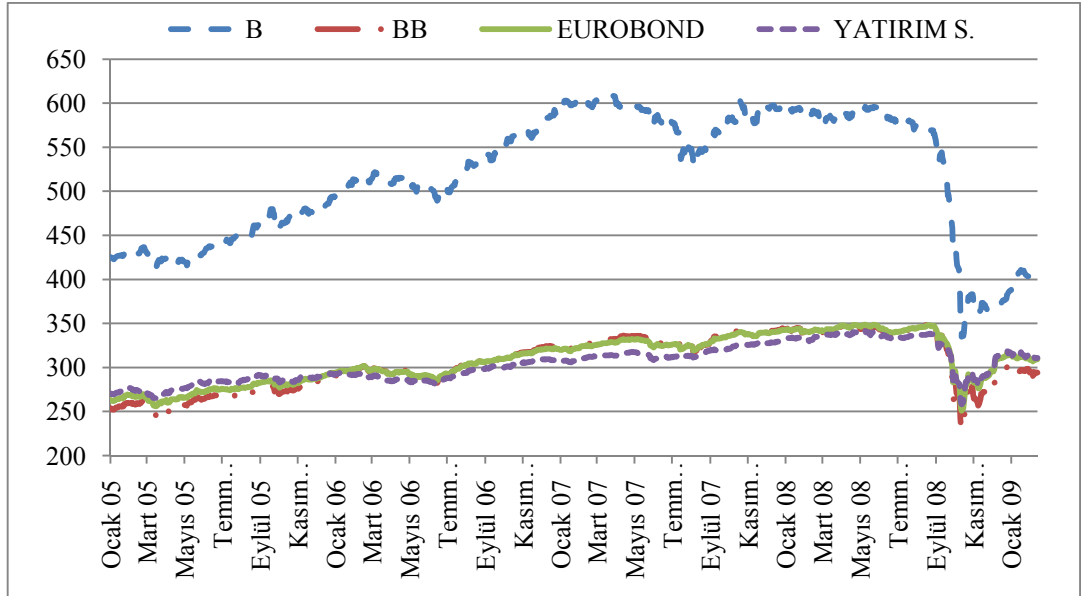
Kredi riski sadece iç finansal piyasalar için söz konusu değildir. Bir ülkenin ihraç ettiği borç araçlarına yatırım yapılırken çok önemli bir risk türü olan politik riskin dikkate alınması gerekir. Politik risk merkezi hükümetin borçlarını ödeme yetisine sahip olmasına rağmen politik nedenlerden ötürü (ayaklanma, darbe, ticari yaptırımlar) vadesi gelmiş ülke borcunu ödememe olasılığıdır.

Bir ülkenin vergiler ve kamu kuruluşlarının gelirleri olmak üzere iki temel gelir kaynağı vardır.. Ekonomik sıkıntıların yaşandığı dönemlerde genel ekonominin durumuna paralel olarak kamu gelirleri de düşüş gösterecektir. İşsizliğin artması, kişi başı harcanabilir gelirin azalması ve kurumlar vergisinin azalması gibi nedenlerle vergi gelirleri de azalacaktır. İlgili ülkenin döviz kuru değer kaybedeceğinden ithalat düşecek ve gümrük vergisi gelirleri de azalacaktır.

Asya ve Rusya Krizleri bu duruma örnek gösterilebilir. 1986 – 1996 yılları arası dönemde Doğu Asya'nın gelişmekte olan ekonomileri Hong – Kong, Tayvan, Kore ve Singapur ortalama yıllık % 8 büyümekte ve bu ülkelerin tahvillerine yatırım yapan bir yatırımcı ortalama % 14 getiri elde edebilmekteydi. Ancak Asya krizi gösterdi ki, gelişmekte olan ülkeler yatırımcılara ciddi zararlar yaşatabilmektedir. 1997 Ekim ayında 172 olan JP Morgan Emerging Market Bond Endeksi (EMBI) endeksi Kasım ayına kadar 144'e gerilemiştir. Bu da tahvillerin değerinin yaklaşık % 16 değer kaybettiği anlamına gelmektedir. Akabinde, ülkelerin kredi değerliliğinin tekrar yükselmesine karşın, Ağustos 1998'te, Rusya borç erteleme (moratoryum) ilan etmiş ve gelişmekte olan tahvil piyasalarında ciddi bir sorun ortaya çıkmıştır. Ağustos 1998'de Rusya ekonomisi çökmüş ve tahvil risk primi 5300 bps'e kadar

yükselmiştir. Kredi risk priminin bu kadar yükselmesi başta bankalar olmak üzere yatırımcıların milyarlarca dolar kaybetmesine neden olmuştur⁷.

Diğer bir örnek de 2007 – 2008 finansal krizidir. Aşağıda şekilde JP Morgan EMBI gösterilmektedir. Küresel beklentiler ve düşük risk algıları nedeniyle 2007 yılı başına kadar sürekli artan tahvil fiyatları, 2007 ve 2008'in ilk yarısında yatay seyir göstermiş ancak Lehman Brothers'ın iflasının ardından keskin bir düşüş yaşanmıştır. Bu dönemde şirket tahvilleriyle birlikte ülke tahvillerinde de sert kayıplar oluşmuştur. Gelişmekte olan ülke sınıfında değerlendirilen ve göreceli olarak yüksek A3⁸ kredi notuna sahip Macaristan ve Polonya gibi Doğu Avrupa ülkeleri ve Aa2 kredi notuna sahip İzlanda ciddi sıkıntılar yaşamıştır.



Kaynak: Thomson DataStream Veri Tabanı, Bilkent Üniversitesi

Şekil: JP-Morgan Gelişmekte Olan Piyasalar Tahvil Endeksleri (EMBI) (Ocak 2005 / Ocak - 2009)

Finansal piyasaların bu denli büyümesi, gelişmesi, piyasalara hem bireysel hem de kurumsal katılımın artması risk yönetimini ister istemez zorunlu hale getirmiştir. Bu

⁷ Johanna Lukkarilla, "Comparison Between Asian, Russian and Turkish Financial Crisis", **Bank of Finland Discussion Paper**, No. 3/2003. (Çevrimiçi)

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=438460, 30 Mart 2007

⁸ Moody's skalasından alınmıştır.

çalışmanın konusu olan kredi türevleri de bu zorunluluğun bir sonucu olarak 1990'ların ikinci yarısından itibaren finansal piyasaların en etkili ve dikkatle takip edilen araçlarından birisi haline gelmiş ve kendi içerisinde değişik kullanım amaçlarına göre çeşitlenmiştir.

Risk yönetimi açısından makul bir finansal enstrüman olarak düşünülebilecek kredi türevleri çeşitli sebeplerle finansal krizin sebebi olarak da algılanmışlardır. Doktora tez çalışmasında finansal piyasalarda etkisi bu denli artan kredi türevleri çok yönlü olarak incelenmekte özellikle gelişmekte olan ülke CDS spreadlerinin 2004 sonrası dönemde yatırımcılara sunduğu bilgi Türkiye ve gelişmekte olan ülkeler esas alınarak değerlendirilmektedir.

Çalışma, altı bölüm şeklinde tasarlanmıştır. Birinci bölümde kredi türevlerinin öncesinde risk yönetimi ilkeleri ve özellikle kredi riskinin tanımı üzerinde durulmaktadır. Okuyucuya kredi riskinin oluşumundan hareketle korunma yöntemleri ve kredi türevlerine neden ihtiyaç duyulduğu aktarılacak istenmektedir.

İkinci bölümde genelleştirme yapılarak kredi riski modelleme ilkeleri ele alınmaktadır. Kredi riskinin özellikle yapısal modeller ve indirgenmiş biçimli modellerle ölçülmesi aktarılarak, temerrüdün nasıl sayısallaştırıldığı üzerine okuyucunun bilgi sahibi olması amaçlanmıştır.

Üçüncü bölümde, ilk iki bölümde sunulan bilgiler ışığında, kredi türevlerinin çalışma prensipleri, türleri ve uygulamaları aktarılmaktadır. Özellikle en temel iki kredi türevi çeşidi CDS ve CDO'lar geniş şekilde incelenmekte, farklılıkları ve kullanım amaçları anlatılmaktadır.

Dördüncü bölümde, hem akademik literatür hem de uygulama için bir bilinmez olan kredi türevlerinin ikinci bölümde ele alınan kredi riski modellemesi ışığında fiyatlanması, piyasa uygulamaları eşliğinde sunulmaktadır.

Beşinci bölümde, 2007'de ABD Mortgage krizi ile başlayan ve tezin kaleme alındığı dönemde hala etkileri süren küresel finans krizinde kredi türevlerinin rolü anlatılmaktadır. Özellikle, CDS ve CDO piyasalarında aksaklıklar, denetim ve düzenlemenin olmadığı finansal piyasalarda piyasa katılımcılarının yüksek kar beklentileriyle nasıl bir zarara neden oldukları geniş bir şekilde aktarılmaktadır.

Altıncı bölümde araştırma kısmını kapsamaktadır. İlk aşamada kredi türevleri üzerine yapılan ampirik çalışmalar derlenerek literatür taraması yapılmış ve tezin literatüre katkısının görülmesi amaçlanmıştır. Doktora tezinin araştırma kısmında iki amaç benimsenmiştir. Birincisi, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin kredi riskinin diğer gelişmekte olan ülkelerin kredi riskleri ile etkileşiminin ortaya konularak, Türkiye'de veya diğer gelişmekte olan ülkelerde kredi riskini artıran veya azaltan gelişmelerin, Türkiye ile diğer ülkeler açısından önemi irdelenmektedir. Çalışmaya dahil edilen ülkelerdeki bir gelişmenin Türkiye'nin piyasalarda yatımcıların kredi riski algılarını nasıl etkilediği çeşitli ekonometrik analizler yardımıyla ortaya çıkarılmakta yatımcılara yol gösterilmektedir.

İkinci amaç ise, piyasalarda aynı amaca yönelik ele alınan Eurobond spreadleri ile CDS spreadleri arasındaki etkileşimin ortaya konulmasıdır. Normal koşullar altında Eurobond spreadleri ile CDS spreadlerinin birbirlerine eşit ve birlikte hareket etmeleri gerekliliği varsayımından hareketle ekonometrik teknikler aracılığıyla uzun dönemde bu iki göstergenin birlikte hareket ettiği gösterilmiş ancak kısa vadede sapmalara karşın dengeye dönüşte hangi göstergenin diğerine önderlik yaptığı araştırılmıştır. Sonuçlar, Eurobond piyasasının mı yoksa CDS piyasasının mı daha etkin olduğu hakkında bilgiler sunmaktadır.

1. KREDİ RİSKİ

Kredi günümüz ekonomileri için temel bir kavramdır. Kredi, bir kişi veya işletmenin fon ihtiyacını karşılamak amacıyla bir başka kişinin veya kurumun parasını bir ücret karşılığı kullanmasıdır. Modern toplumlar, kredinin bir şeye bugünden sahip olma veya yatırım yapma imkânı sunması, fakat ödemenin gelecekte yapılmasına imkân vermesi nedeniyle bu kavram üzerine yoğunlaşmışlardır⁹.

Finansal kurumlar, finansal sistemin temel unsurları olarak, fon ihtiyacı içerisinde olanlara kredi vererek verilen kredilerin riskini taşırlar. Bu doğrudan kredi verme veya özel sektör veya devlet tahvili satın alma şeklinde olabilir. Ancak, alınan borcun bir bedeli vardır. Sonuçta, bir yatırımı bugünden yapabilme veya bir mala bugünden sahip olma imkânına kavuşurken, yatırım için gereken ödeme veya malın bedeli ileri bir tarihte ödenmektedir.

Borcun geri ödenmemesi, temerrüde düşme (default) olarak adlandırılmaktadır. Bireyler, işletmeler ve hükümetler gibi tüm borç kullananların karşılaşılabileceği bir durumdur ve “kredi olayı” (credit event) olarak tanımlanan¹⁰ değişik şekillerde ortaya çıkabilir. Bu durumlar;

1. Bir şirket veya kuruluşun borçlarını ödeyemez duruma düşerek tasfiye edilmesi veya iflas etmesi,
2. Öngörülen süre içerisinde ödemenin gerçekleştirilememesi,
3. Bağımsız kredi derecelendirme kuruluşları tarafından belirlenen kredi notunun düşürülmesi,
4. Birleşme sonrası, yeni oluşan ortaklığın finansal olarak ilk halinden daha zayıf olması,
5. Hükümet eylemleri ve piyasa aksaklıkları kredi olayı olabilir¹¹.

⁹ George Chacko, Anders Sjöman, Hideto Motohashi ve Vincent Dessain, **Credit Derivatives: A Primer on Credit Risk, Modeling and Instruments**, Wharton School Publishing, 2006, 0-13-146744-1 s. 9.

¹⁰ Uluslararası Swap ve Türev Ürünler Birliği'nin (ISDA) 1999 yılında yaptığı tanımlardan derlenmiştir.

¹¹ Bir ülke iflas etmemesine karşın, politik nedenlerden dolayı kendi isteğiyle temerrüde düşebilirken (Arjantin 2002), firmalarda isteyerek borcun ödenmemesi söz konusu değildir.

Bir firma iflasını ilan ederse ve vadesi gelmiş borçları için temerrüde düşerse, tasfiye süreci içerisinde firmanın varlıkları, finansal varlık olarak saklanabilecek şekilde bir araya toplanır. Söz konusu varlıklarla ne kadar borcun ödenebileceği “karşılama oranı” (recovery rate) ile ifade edilir. Tüm borçlar alacaklının önceliğine göre sıralanır. Borç verenlerin, hisse senetlerinin borca oranla yüksek riske karşılık yüksek getiri sağlaması nedeniyle hissedarlara önceliği söz konusudur. Tedarikçilere olan borçlar ilk önce ödenmekte ve en sonunda artan kısım şirket ortaklarına aktarılmaktadır¹². Kredi riski, borçlu tarafın yaşadığı bir kredi olayından sonra borç verenin maruz kalabileceği kayıp riskidir.

Yukarıda da açıklandığı üzere bireyler, firmalar ve ülkeler olmak üzere birçok borçlu grubu ve bu borçluların çok fazla çeşitte yükümlülüğü (tüketici kredilerinden finansal türev işlemlerine kadar) söz konusudur ve kredi birçok şekil alabilir. Ortak nokta ise taşıdıkları temerrüt riskidir.

1.1. Kredi Riskinin Çeşitleri

Üç çeşit kredi riski söz konusudur¹³.

1. Kredi temerrüt riski (Credit Default Risk): Borç sahibinin, vadesinde borcun faizini ve/veya anaparasını ödeme yükümlülüklerini yerine getirmeme riskidir.
2. Kredi prim riski (Credit Spread Risk): Kredi spreadinin artmasına bağlı olarak zarara maruz kalma riskidir.
3. Kredi notunun düşme riski (Downgrade Risk): Borç sahibinin kredi notunun düşmesi ve buna bağlı olarak kredi aralığının artma riskidir.

1.1.1. Kredinin Geri Ödenmeme Riski (Credit Default Risk)

Kredinin geri ödenmeme riskini açıklamadan önce kredi derecelendirmesinden ve kredi derecelendirmesini etkileyen faktörlerden kısaca bahsetmek gerekir.

1.1.1.1. Kredi Derecelendirmesi

Bir ihraç için hazırlanan rehber ile yatırımcılar ihracı yapan kuruluş hakkında bilgi sahibi olarak, ihraç gerçekleşmeden önce kredi analizi yapabilme imkânına sahip

¹² A.e, s. 9.

¹³ Anson, a.g.e, s.23.

olurlar. Kredi analizleri zaman alıcı işlemlerdir ve uzman bilgisi gerektirmektedir. Yatırımcılar genel olarak kredinin temerrüt riskini tayin ederken ihracı yapan kuruluşun bilinirliğine ve kredi notlarına bakarlar.

İsim bilinirliği, yatırımcının borç ihraç eden kuruluşun iyi ismine ve ününe bağlı olarak iyi veya yeterli bir finansal duruma haiz olduğunu ya da borcun faizini ve anaparasını ödeyebilecek durumda olduğunu düşünmesiyle ilgilidir. Bir yatırımcı Microsoft, British Petroleum veya ABD ve İngiltere hakkında böyle bir düşünceye sahip olabilir fakat Barings¹⁴ bankasının iflas etmesi ve birkaç büyük iflas olayının ardından böyle bir düşüncenin doğru olmayabileceği dikkate alınmalıdır¹⁵.

Bir kredi notu, bazı borç yatırım araçlarına yatırım yapmaya bağlı olarak karşılaşılabilecek temerrüt riski hakkında kredi derecelendirme kuruluşlarının görüşünü ifade etmektedir. Uzun vadeli borç yükümlülükleri için kredi notu, temerrüt olasılığının ve temerrüt gerçekleştiğinde karşılaşılabilecek kaybın büyüklüğünün ileriye dönük olarak tayin edilmesidir. Kısa vadeli borç yükümlülükleri için ise, sadece temerrüt olasılığının geleceğe yönelik tayinidir¹⁶.

Kredi notları, “kredi derecelendirme kuruluşları” (Rating Agencies) olarak adlandırılan uzman kuruluşlar tarafından belirlenmektedir. Önde gelenleri, ABD kökenli Moody’s Investors Service, Standard&Poor’s Corporation, Fitch Ratings ve Dan&Bradstreet firmalarıdır. Talebe bağlı olarak, kredi derecelendirme kuruluşları ihraç edilecek borca ilişkin kredi notu tayin ederler. Kredi derecelendirme talebi borcu ihraç eden firma tarafından yapılmaktadır. Kredi derecelendirmesi yatırımcıların bilgilendirilmesi için yapılıyor olsa da maliyetine borcu ihraç eden taraf katlanmaktadır. İhracı yapan kuruluş kredi derecelendirmesi istemek zorunda olmasa da, yaptırmadığı takdirde yatırımcılar o tahvillere yatırım yapmaktan kaçınabilir.

¹⁴1995 yılında türev piyasalarında yapılan bir işlem sonucunda Barings bankası 1 milyar \$ kaybetmiş ve iflas etmiştir.

¹⁵Anson, a.g.e, s.24.

¹⁶Hsien-hsing Liao, Tsung-kang Chen ve Tong-Li Chou, “Multi-period Corporate Short-term Credit Risk Assessment - A State-Dependent Stochastic Liquidity Balance Model” SSRN, (June 2005). (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=758245>

Kredi derecelendirmesi borç ihraç eden tarafın kredi analizini içerse de, sadece belli bir borç ihracına uygulanmaktadır. Yani, kredi derecelendirmesi kuruluşa değil, kuruluşun ihraç ettiği veya etmeyi düşündüğü borç araçlarına yapılmaktadır. Ama genel olarak, ihraç edilecek veya edilmesi planlanan borç için belirlenen kredi değerliliği ihraç eden kurum için de yorumlanır.

Kredi derecelendirme kuruluşlarının not skalaları benzer gösterimler kullanmaktadır. Aşağıda tablo 1.1 kısa ve uzun vadeli borçlar için kredi derecelendirme kuruluşlarının kullandığı not skalalarını göstermektedir. Tüm derecelendirme sistemlerinde yüksek derece (high grade) düşük kredi riski veya gelecek ödemelerinin yüksek ihtimalle gerçekleşeceğini göstermektedir. AAA veya Aaa şeklinde gösterilen kredi notu “prime”, AA veya Aa şeklinde gösterilen kredi notu yüksek kalite, A ile gösterilen yüksek orta derece, BBB veya Bbb olarak gösterilen kredi derecesi orta derece ve daha düşük derecelerle ifade edilen notlar spekülatif olarak ifade edilmektedir.

En üst dört kredi derecesinden birisine sahip olan tahvil yatırım sınıfı tahvil (investment grade bond), bu dört derecenin altında bir dereceye sahip tahvil ise yatırım sınıfı olmayan (noninvestment grade bond) veya daha sık kullanılan adıyla yüksek getirili tahviller veya junk bond olarak gösterilmektedir. Bu şekilde tahvil piyasası yatırım yapılabilir ve yapılamaz şeklinde ikiye ayrılmaktadır.

1.1.1.1.1. Firma Tahvillerinin Derecelendirilmesinde Dikkat Edilen Noktalar

Firma tahvillerinin değerlendirilmesinde kredi derecelendirme kuruluşları firmanın karakteri, kapasitesi, teminatları ve sözleşmeleri olmak üzere dört başlık altında ele almaktadır.

Tablo 1.1: Uzun Vadeli Tahvil Derecelendirme Sistemleri ve Sembolleri

Fitch	Moody's	S&P	Özet Tanım
<i>Yatırım Dereceleri</i>			
AAA	Aaa	AAA	Olabilecek en düşük risk, Borçlanıcı bir ülke ise risksiz (default free)
AA+	Aa1	AA+	
AA	Aa2	AA	Yüksek derece, yüksek kalite
AA-	Aa3	AA-	
A+	A1	A+	
A	A2	A	Üst orta derece
A-	A3	A-	
BBB+	Baa1	BBB+	
BBB	Baa2	BBB	Düşük orta derece
BBB-	Baa3	BBB-	
<i>Spekülatif Dereceler</i>			
BB+	Ba1	BB+	
BB	Ba2	BB	Düşük derece, spekülatif
BB-	Ba3	BB-	
B+	B1		
B	B	B	Yüksek spekülasyon
B-	B3		
<i>Önemli Risk içermekte veya temerrüde düşmüş</i>			
CCC+		CCC+	
CCC	Caa	CCC	Yüksek risk
CC	Ca	CC	Neredeyse temerrüde düşmüş, çok spekülatif
C	C	C	Oldukça spekülatif
		CI	Gelir tahvilleri - Faiz ödenmiyor
DDD			
DD			Geri ödenmeme gerçekleşmiş (default)
D		D	

Kaynak: Norbert Gaillard "Fitch, Moody's and S&P's Sovereign Ratings and EMBI Global Spreads: Lessons from 1993-2007" **International Research Journal of Finance and Economics** ISSN 1450-2887, Issue 26, 2009, (Çevrimiçi) http://www.eurojournals.com/irjfe_26_04.pdf 29 Mayıs 2008.

Karakter ile belirtilmek istenen, firma yönetiminin ahlaki tanınmışlığı olduğu kadar, firma yetkinlikleri, yönetim kurulunun geçmiş faaliyetleri, yönetim kadrosu ve borçlanılarak elde edilen kaynakları kullanmakta ve geri ödemede yetkili yöneticilerin faaliyet geçmişleridir. Kapasite ile belirtilmek istenen, firmanın

yükümlülüklerini ödeyebilme kapasitesidir. Teminat, sadece borcu teminat altına alan rehindeki mallar değil ayrıca firmanın kontrolünde olan diğer varlıkların kalitesi ve miktarının da önemini gösterir. Her iki durumda da teminat borç verene ve alana ek destek sağlamaktadır. Sonuçta varlıklar hem iyi dönemlerde hem de kötü dönemlerde borçların ödenmesi için gerekli nakit akışını sağlayan unsurlardır. En son olarak dikkat edilen kıstas, borçlanma sözleşmesinde belirtilen koşullar ve durumlardır. Sözleşme ile firmanın faaliyetlerinin yönetimini ve finansal yükümlülüklerini hangi sınırlar dâhilinde gerçekleştireceğini belirlenmektedir. Bir anlamda yönetimin keyfi davranışları engellenmektedir.

Karakter analizi yönetim kalitesinin analizini kapsamaktadır. Her ne kadar sayısallaştırmak güç olsa da, ihraççının kredi değerliliğini destekleyen en önemli etkenlerden birisidir. Beklenmeyen bir durum gerçekleştiğinde firmanın en az zararlarla ilerlemesini ve performansının artmasını firma yönetiminin yetenekleri sağlayacaktır¹⁷.

Yönetim kalitesinin değerlendirilmesinde analistler yönetim tarafından belirlenen işletme stratejileri ve politikalarını incelemektedir. Stratejik yönlendirme, finansal felsefe, tutuculuk, kontrol sistemleri ele alınan alt kıstaslardan birkaçıdır.

Borç ihraç eden firmanın ödeme gücünün tayin edilmesi için finansal tabloların analizi yapılmaktadır. Bununla birlikte, endüstriyel trendler, düzenleyici kuruluşlar ve çevre, temel faaliyet alanı ve rekabet, finansal durum ve fon kaynakları, firma yapısı gibi faktörler ele alınmaktadır¹⁸.

Endüstriyel eğilimler ele alınırken, kredi derecelendirme kuruluşu, firmanın ekonomik döngülere olan duyarlılığı, firmanın faaliyet gösterdiği sektöre giriş engelleri ve firmanın maruz kaldığı teknolojik değişimlere uyum gücü gibi kriterlere bakmaktadır.

Kredi derecelendirme kuruluşları işletmenin kapasitesini değerlendirirken, şirketin ek kaynak bulmada ne kadar zorlandığı ve mevcut kredi olanaklarını ele almaktadır. Bu kredi olanakları içerisinde en iyisi, sözleşmeler ile garantiye alınmış ve borç verenin

¹⁷ “Industrial Company Rating Methodology”, **Moody’s investor Service: Global Credit Research** July 1998, s. 6.

¹⁸ A.e., s.3.

sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini yani fon kullandırmayı engelleyemeyeceği durumlardır. Kredi derecelendirme kuruluşu diğer taraftan borç veren bankayı veya kurumu da incelemektedir.

Sözleşmeler daha önce de belirtildiği gibi borçlanıcının faaliyetlerini kısıtlayan hükümler içermektedir. Olumlu sözleşmeler, borçlunun belirtilen hükümlerin tam olarak yapılması konusunda taahhütleri içerir. Olumsuz sözleşmeler ise genelde borç alan ve veren arasında yapılan müzakereler ile şekillendirilir. Borç alan taraf en az şekilde kısıt isterken, borç veren mümkün olduğunca kısıtlayıcı hareket edecektir.

1.1.1.1.2. Ülke Borçlarının Değerlendirilmesinde Dikkat Edilen Noktalar

ABD'nin ülke borçları herhangi bir kredi derecelendirme kuruluşu tarafından derecelendirmeye tabi tutulmazken, diğer ülkelerin borçları derecelendirilmektedir¹⁹. Bu dereceler "ülke kredi notları" (sovereign ratings) olarak adlandırılmaktadır.

S&P derecelendirmesini ekonomik ve politik olmak üzere iki genel kategori içerisinde yapmaktadır. İlki borç ihraç eden ülkenin parasal yükümlülüklerini yerine getirebilme yeteneğine sahip olup olmadığını belirlenmesini sağlamaktadır. Hem nicel hem de nitel yöntemler kullanılmaktadır. Politik risk ise o ülke hükümetinin yükümlülüklerini karşılama isteğinin olup olmadığını belirlemektedir. Politik riskin tayini hükümet politikalarını etkileyen ekonomik ve politik faktörlerin nitel yöntemlerle analiziyle yapılmaktadır²⁰.

Her bir ülke için iki kredi notu belirlenmektedir. Birincisi yerel para cinsinden borçlar, ikincisi ise yabancı para cinsinden borçlar içindir. Tarihsel olarak, borcun yerel veya yabancı para cinsinden olması temerrüdün yaşanma sıklığına ilişkin istatistikleri etkilemektedir. Yabancı para cinsinden borçlarda borcun ödenmemesine daha sık rastlanmaktadır. Yerel para cinsinden borçlar vergilerin artırılması veya finansal sistemin kontrol edilmesi gibi yöntemlerle ödenebilmektedir. En kötü ihtimalle, borçlu ülke para basarak borcunu ödemektedir. Ancak, yabancı para cinsinden yükümlülüklerde bu durum söz konusu değildir. Ülke borçlarını ödeyebilmek için döviz satın almak zorundadır ve kendi para birimini etkileyen

¹⁹ 2007-2008 Finansal Kriz'inin ardından ABD'nin kredi notunun düşürülmesi gündeme gelmiştir.

²⁰ Anson, a.g.e., s. 29.

faktörlere bağılı olarak yabancı para birimi üzerinde kontrolü kısıtlıdır. Aşağıda tablo 1.2’de geçmişte yaşanmış ülke temerrütleri ve borcun büyüklüğü aktarılmaktadır. Ağustos 1998 Rusya ve Kasım 2001’de Arjantin’in temerrüde düşmesi ödenmeyen borcun büyüklüğü nedeniyle ilgi çekicidir. Rusya yaklaşık 72 milyar \$’lık borcu için borç erteleme ilan ederken, Arjantin 82 milyar \$’lık borcu için yeniden yapılandırmaya gitmiştir. Borcun büyüklüğü nedeniyle yaşanan krizlerin uluslararası etkileri olmuştur.

Tablo 1.2: Temerrüde Düşmüş Ülkeler

Tarih	Ülke	milyon \$
Kas.98	Pakistan	1.627
Ağu.98	Rusya	72.709
Eyl.98	Ukrayna	1.271
Tem.98	Venezuela	270
Ağu.99	Ekvator	6.604
Eyl.00	Peru	4.870
Oca.00	Ukrayna	1.064
Kas.01	Arjantin	82.268
Oca.01	Moldova	145
Nis.03	Uruguay	5.744
Nis.05	Dominik Cum.	1.622
Ara.06	Belize	242

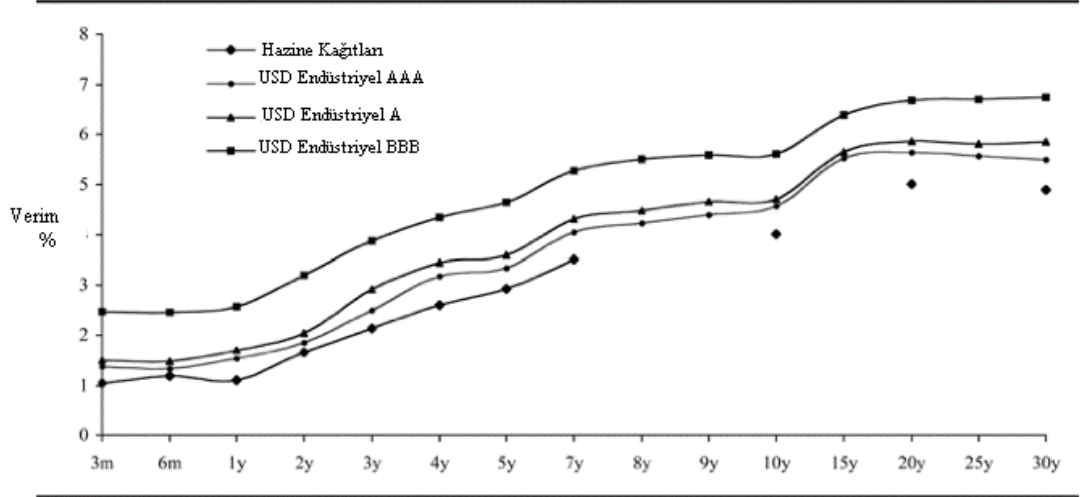
Kaynak: “Sovereign Default and Recovery Rates, 1983 – 2006”, **Standard & Poors , Special Comment**, June 2007, s. 10.

1.1.2. Kredi Spreadi

Kredi spreadi, risksiz faiz oranı üzerine piyasanın talep ettiği ek kredi riski primidir. Aşağıda Şekil 1.1’de örnek olarak, 2005 yılında olağan bir işlem günü sonunda AAA, A ve BBB kredi dereceli Amerikan endüstriyel firma tahvillerinin aynı vadelerde Amerikan hazine tahvilleri ile getiri farkını gösteren verim eğrileri sunulmaktadır. Farklı vadedeki borçlanma senetleri için hazırlanan grafikte kredi notu düştükçe ilave kredi spreadi arttığı gösterilmektedir. BBB kredi notuna sahip şirketin tahvillerinin getirisi ve aynı vadeli ABD devlet borçlanma senedi ile olan getiri farkı daha yüksek seyretmektedir. Kredi spread riski, kredi spreadinin değişmesiyle karşılaşılabilecek kayıp riskidir ve birçok neden bağılı olabilir.

Kredi Spreadlerini Etkileyen Temel Faktörler

Kredi spreadlerini etkileyen faktörler makro ve mikro faktörler şeklinde sınıflandırılabilir.



Kaynak: Anson, a.g.e., s. 40.

Şekil 1.1: ABD dolar cinsi tahvillerin verim eğrileri

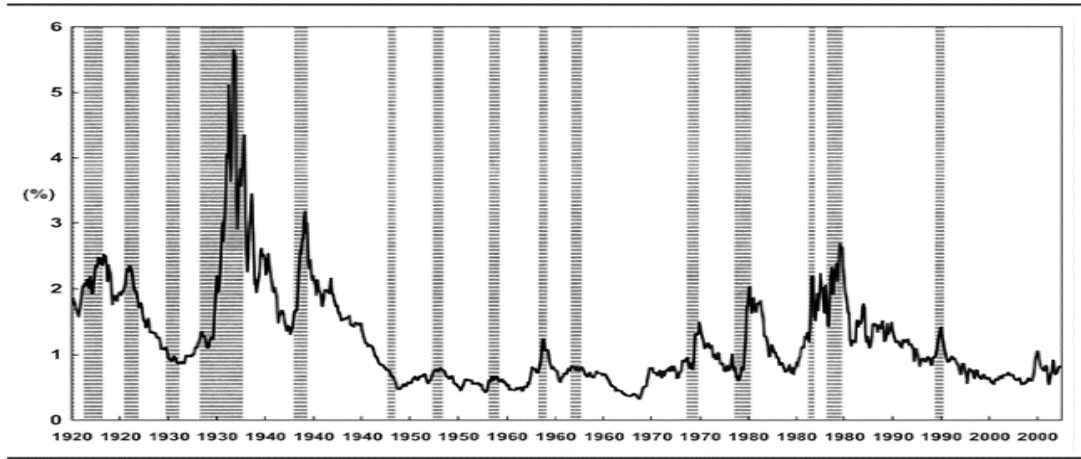
Makro Nedenler:

Firmanın yükümlülüklerini karşılayabilmesi beklenen nakit akışlarına bağlıdır. Ekonomik refah dönemlerinde yatırımcılar nakit akışlarının artmasını beklerken, durgunluk dönemlerinde nakit akışları azalacaktır ki, borçların ödenmesi de zorlaşacaktır. Sonuçta, kredi aralıkları ekonomik döngülerden etkilenmektedir. Ampirik çalışmalar bu görüşü desteklemektedir. Aşağıda şekil 1.2, ABD’de AAA ve BBB kredi dereceli tahviller arasındaki getiri farkını 1919 – 2000 yılları arasında göstermektedir. Gölgeleştirilmiş alanlar, ABD Ulusal Ekonomik Araştırmalar Bürosu’nun (National Bureau of Economic Research) tanımları gereği ekonomik durgunluk dönemlerini göstermektedir²¹. Dikkat çeken nokta durgunluk dönemlerinde farkın açılmasıdır. Ekonomik döngülerdeki değişimi algılayabilmek kredi aralıklarındaki ters hareketleri görebilmek açısından önemlidir.

²¹ Leland Crabbe, Frank Fabozzi, **Managing a Corporate Bond Portfolio**, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2002.

Mikro Nedenler:

Mikro seviyede ise kredi aralıklarındaki değişim daha çok firmaya özgü nedenlerden kaynaklanan sorunlar nedeniyle borç ödeme kapasitesindeki azalmalara vurgu yapılmaktadır. Kredi derecelendirme kuruluşlarının kredi ödenmeme riskinin tayinin de kullanılan değişkenler etkili olmaktadır.



Şekil 1.2: AAA ve BBB Kredi Notlu Tahviller Arasındaki Risk Primi

1.1.3. Kredi Notunun Düşme Riski (Downgrade Risk)

Önceki bölümlerde de belirtildiği üzere, piyasa katılımcıları bir borç ihracının geri ödenmeme riskini kredi derecelendirme kuruluşlarının ilan ettiği kredi notlarına bakarak ölçmektedir. Bir borcun kredi derecesi tayin edildikten sonra, kredi derecelendirme kuruluşu borçlunun durumunu sürekli olarak denetlemekte ve gerekli durumlarda kredi notunu yeniden belirlemektedir. Kredi kalitesindeki iyi yönlü bir gelişme sonunda kredi derecesi yükseltilmekte (upgrade) veya gelişme kötü ise düşürülmektedir (downgrade). Kredi notunun düşürülmesi, kredi riski spreadlerinin artmasına yol açmakta dolayısıyla, söz konusu tahvilin değerinin düşmesine neden olmaktadır. Bu durum aşağı yönlü risk olarak (downgrade risk) adlandırılmakta ve kredi spread riskiyle ilişkilendirilmektedir.

Aşağıda tablo 1.3 ve 1.4'te ülkeler ve firmalar için bir yıllık kredi değişim oranları verilmiştir. Tablolar, belli bir kredi notuna sahip firma veya ülkelerin bir yıl sonra ne kadarının notunu koruduğu ne kadarının ise bir başka nota düşürüldüğü ve

yükseltildiğini özetlemektedir. Buna göre, kredi derecesi AAA olan ülkelerin % 97,34'ü kredi derecesini korumuş % 2,66'sı AA derecesine düşmüştür. BB kredi derecesine sahip ülkelerin % 83,87'si derecesini korurken % 8,04'ü BBB'ya yükselmiş ve % 6,29'u ise B'ye düşmüştür. CCC ve C kredi notlarına sahip ülkelerin % 20,71'i bir sene sonra temerrüde düşmüştür. WR ile kredi notu hesaplanamayan kısım gösterilmektedir.

Tablo 1.3: Ülkeler için Ortalama Bir Yıllık Kredi Neti Değişim Oranları (1983 - 2006)

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC-C	D	WR
AAA	97,34%	2,66%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	6,24%	91,72%	1,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%
A	0,00%	2,75%	94,06%	2,25%	0,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,54%
BBB	0,00%	0,00%	9,76%	84,53%	3,00%	0,97%	0,00%	0,00%	1,74%
BB	0,00%	0,00%	0,00%	8,04%	83,87%	6,29%	0,76%	0,49%	0,54%
B	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,77%	84,58%	3,64%	4,98%	1,03%
CCC-C	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	31,36%	47,93%	20,71%	0,00%

Kaynak: Sovereign Default and Recovery Rates, 1983 – 2006, Standard & Poors, Special Comment, June 2007, s. 8.

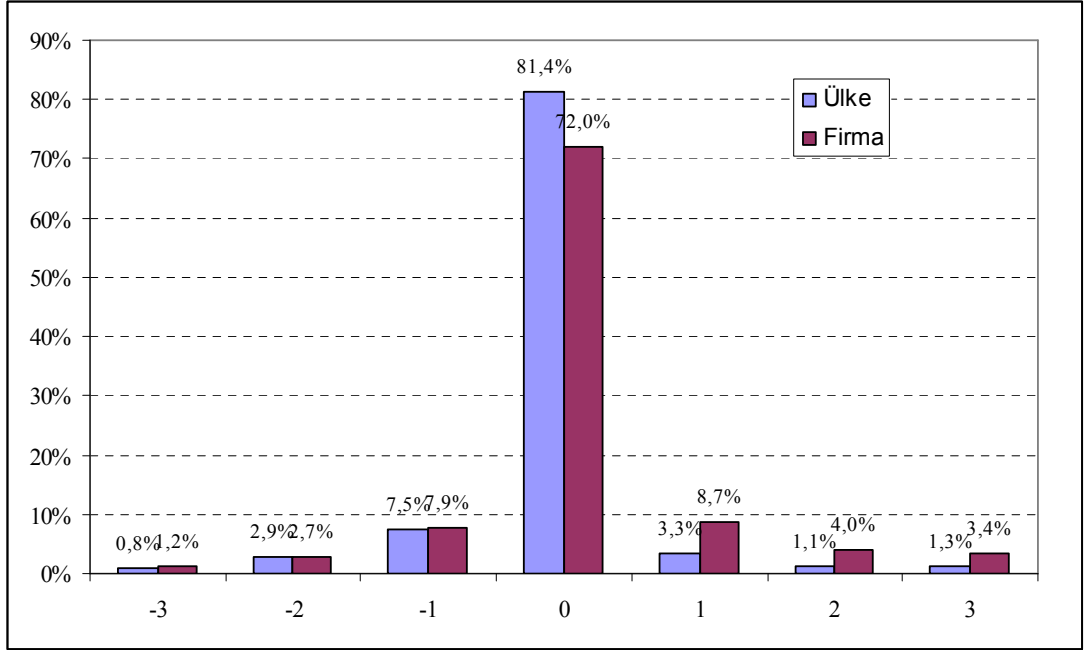
Firmalar için kredi notu değişim oranları daha yüksek seyretmektedir. AAA kredi notuna sahip şirketlerin %12.27'sinin kredi notu bir yıl sonra AA'ya, % 1.1'inin notu A'ya düşürülürken, CCC ile C arasında kredi notuna sahip şirketlerin % 19.87'si temerrüde düşerken % 9.62'sinin notu B yükselmiştir.

Tablo 1.4: Firmalar için Ortalama Bir Yıllık Derece Değişim Oranları (1983- 2006)

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC-C	D	WR
AAA	82,81%	12,27%	1,10%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	3,78%
AA	0,70%	85,42%	9,37%	0,57%	0,08%	0,03%	0,00%	0,01%	3,82%
A	0,08%	2,75%	85,60%	6,79%	0,91%	0,18%	0,03%	0,04%	3,63%
BBB	0,04%	0,19%	5,83%	81,98%	5,62%	1,36%	0,40%	0,27%	4,32%
BB	0,01%	0,08%	0,57%	7,73%	72,48%	9,68%	0,82%	1,33%	7,31%
B	0,01%	0,04%	0,17%	0,55%	7,76%	72,08%	6,43%	5,67%	7,30%
CCC-C	0,00%	0,04%	0,05%	0,23%	1,07%	9,62%	58,18%	19,87%	10,95%

Kaynak: Sovereign Default and Recovery Rates, 1983 – 2006, Standard & Poors, Special Comment, June 2007, s. 9.

Aşağıda Şekil 1.3 kredi notu değişimlerinin yıllık frekansını göstermektedir. Ülkeler için baktığımızda, %81,4'ünün kredi notunu koruduğu, %1,3'ünün ise 3 veya daha fazla not düşüşü yaşadığı gözlenmektedir. Firmalar için, % 72'sinin kredi notunu koruduğu %3,4'ünün 3 veya daha fazla not düşüşü yaşadığı görülmektedir.



Kaynak: Sovereign Default and Recovery Rates, 1983 – 2006, Standard & Poors, Special Comment, June 2007, s. 8.

Şekil 1.3: Kredi Notu Değişimlerinin Yıllık Frekansı

1.2. Kredi Riskinin Ölçülmesinde Geleneksel Yöntemler ve Kredi Türevlerinin Ortaya Çıkması

1980 ve 90'larda finansal piyasaların ve özellikle de türev piyasaların hızlı yükselişi finansal kurumları piyasa risklerinin ölçülmesi ve kontrolü konusunda çaba göstermeye sevk etmiştir. Çabalar sonucunda 1990'ların ortasında, piyasa risklerinin ölçülmesi konusunda önemli bir teknik olan Riske Maruz Değer (Value at Risk)²² yöntemi geliştirilmiştir. Bu tarihe kadar kredi risk yönetimi ciddi bir araştırma konusu olarak ele alınmamıştır. 1996 – 1997 yıllarında kredi türevlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte üzerine ciddi araştırmalar yayımlanmaya başlanmıştır.

²² VaR ilk defa 1994'te JP Morgan'ın yayımladığı RiskMetrics Metodolojisi'nde bahsedilmektedir.

1.2.1. Kredi Riskinin Yönetilmesinde Geleneksel Yöntemler

Kredi riski, kredi piyasasında faaliyet gösteren ve en çok maruz kalan bankalar ve diğer yatırımcılar tarafından yönetilmektedir. Genelde klasik finansal analiz yöntemleri uygulanmakta ve işlem limitlerine yansıtılmaktadır. Kredi onaylandıktan sonra, borçlunun kredi değerliliği azalacak olursa, bankalar için genelde iki çözüm vardır. Banka karşılık ayırmalı ya da pozisyonu zarar yazarak kapatmalıdır. İkinci çözüm finansal tablolara yansırken, birinci durumda borçlunun borcunu ödeyeceğine dair bir beklenti söz konusudur²³.

Geleneksel risk yönetimi iki temel ilke üzerine gelişmiştir.

Kredi Riskinin Mikro Yönetimi²⁴

Kredi veren taraf borçlunun iflasına karşı riskini en aza indirmek için sözleşmeyi yapılandırabilir ve kredi için kullanım koşulları belirleyebilir.

- Fonlama maliyeti olarak da ifade edebileceğimiz borcun maliyeti, işletim masraflarını, borç talep edenin kredi değerliliğini yansıtan risk primini yansıtmalıdır.
- Sendikasyon, birincil piyasalarda büyük miktarda borç taleplerinde kredi riskini azaltmak için sıkça kullanılan bir yöntemdir. Riskin bir kurumda toplanmasını engelleyerek birden çok kuruma yayılmasını sağlamaktadır.
- Borç talep eden tarafın diğer borçlarına bakılarak borç önceliği karşılaştırılır. İflas veya tasfiye halinde ödeme önceliği incelenir.
- Borçlunun iflası ve tasfiyesi ertesinde teminat oluşturulabilecek varlıklara temlik konularak teminat oluşturulur.
- Ek hükümlerle borçlunun hükümlere uymadığı takdirde borcun erken ödemesi talep edilebilir.

²³Frank J. Fabozzi, **Handbook of Fixed Income Securities**, Blacklick, OH, USA: McGraw Hill Companies, 2005, s. 872.

²⁴Richard Bruyere, Regis Copinot, Loic Fery, Christophe Jaeck, Thomas Spitz, Gabrielle Smart, **Credit Derivatives and Structured Credit: A Guide for Investors**, Wiley, 2005, s.24.

Ancak bu önlemler borçlunun durumunun kötüleşmesine ve iflasına neden olabilir. Bu koşullar kredi derecelendirme kuruluşlarını daha da ön plana çıkarmakta, alınan bir kredi notu düşürme kararı ciddi sıkıntılara neden olabilmektedir.

Kredi Riskinin Makro Yönetimi

Çoğu borç veren, verilen krediye miktar ve koşullarını dikkate alarak limitler koyar. Ayrıca, içsel derecelendirme, sektöre özgü ve coğrafik bölgelere göre koşullar belirlenebilir. Kredi riski sistematik olmayan bir risk olduğundan, riskin borçlular, sektörler ve coğrafik bölgeler arasında çeşitlendirilmesi gerekir. Ancak bu şekilde bir çeşitlendirme yine de genel ekonominin durumuna göre değişen sistematik riski azaltmaz.

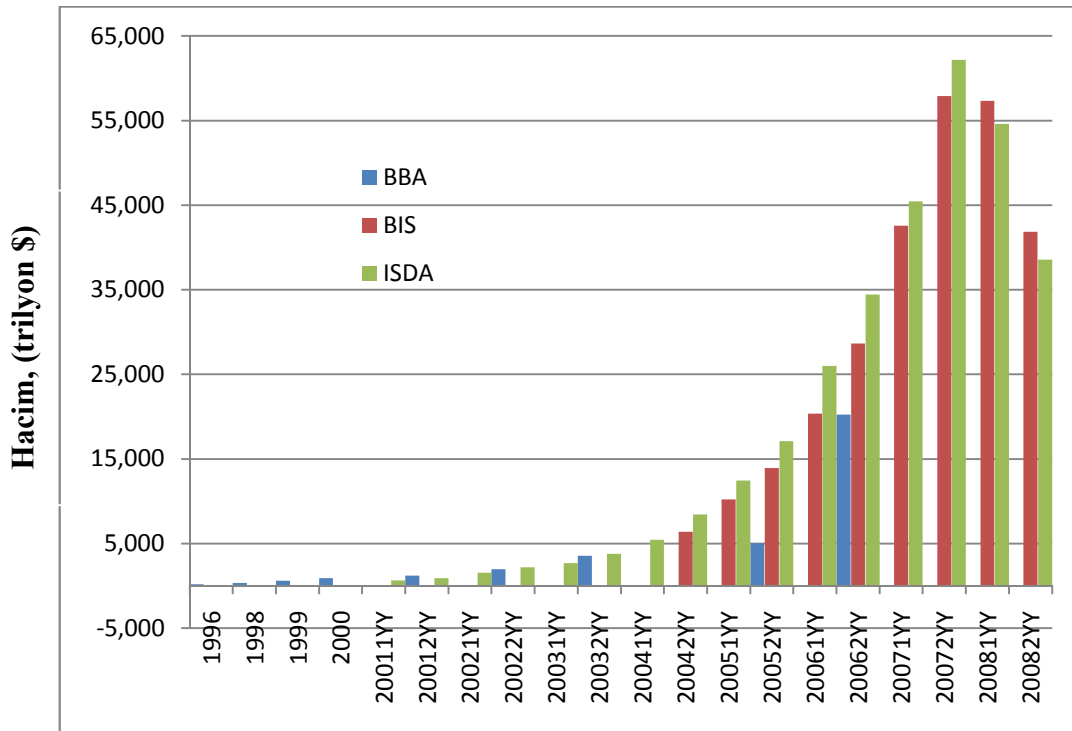
1.2.2. Kredi Türevlerinin Gelişimi ve Sağladığı Avantajlar

Giriş bölümünde bahsedilen tanımlardan hareketle söylenebilir ki, bir kredi türevi, bir dayanak varlığın bünyesinde bulunan diğer piyasa risklerinden bağımsız olarak kredi riskinin fiyatlanmasına ve alım – satımına olanak veren bir türev ürünüdür.

Kredi türevi kavramı ilk defa 1992 yılında kullanılmıştır²⁵. Geleneksel yöntem ve araçların yetersizliğine bağlı olarak geliştirilen kredi türevleri kredi riskini yönetmek amacıyla genelde bankalar tarafından kullanılmıştır. Aşağıda şekil 1.4'te BBA, ISDA ve BIS tarafından derlenen veriler ışığında kredi türevlerinin gelişimi gösterilmektedir. ISDA tahminlerine göre, 2003 – 2006 yılları arasında kredi türevlerinin yazılı olduğu sözleşme büyüklüğü yıllık % 100'ün üzerinde artmıştır. 2007 yılının sonunda en yüksek seviyesine 62 trilyon \$'a ulaşmış ardından yaşanan küresel finansal krizde 55 trilyon \$'a düşmüştür. 2008 yılı sonu itibariyle küresel likidite sıkışıklığının etkisiyle 38 trilyon \$'a gerilemiştir. BIS istatistiklerine göre ise 2008 yılı sonu için var olan CDS sözleşme tutarı 42 trilyon \$'dır.

²⁵Greg N. Gregoriou, Paul U. Ali, **Credit Derivatives Handbook: Global Perspectives, Innovations, and Market Drivers**, McGraw-Hill Professional, 2008 ISBN 0071549528, 9780071549523, s. 4.

CDS'ler başta olmak üzere kredi türevlerinin gelişimi 4 aşamada gerçekleşmiştir²⁶. 1980'lerin sonunu ve 1990'ların ilk yıllarını kapsayan birinci aşamada kredi riskini azaltmak isteyen bankalar tarafından geçici çözüm olarak görülmüşlerdir. 1990'ların başı ile 1997 yıllarını kapsayan ikinci aşamada kredi türev piyasası için aracı piyasa oluşmuştur. Bu şekilde yatırımcıların piyasaya çekilmesi sağlanmış, likidite ve etkin fiyatlamaya olanağı sağlanmıştır. Uzman olmayan yatırımcılar alım satım yapabilir hale gelmiştir. 1990'ların sonunda gerçekleşen üçüncü aşamada, CDS'ler kredi türevlerinin en önemli çeşidi olarak ön plana çıkmış, araçlar çeşitlendirilmiş ve CDS portföyleri oluşturulmaya başlanmıştır. Dördüncü aşamada, 2003'ten itibaren kredi türevleri belirli standartlar üzerinden işlem görmeye başlamış hacim hızla artmıştır. 2004'te ilk CDS endeks sözleşmesi işlem görmeye başlamıştır. CDS endeks sözleşmeleri sadece 2005'te % 900 artış göstermiştir. Hedge fonlar bu dönemde CDS piyasasının büyümesini sağlayan faktörlerin başında gelmiştir.



Kaynak: BBA Credit Derivatives Report 2006, www.isda.org, www.bis.org

Şekil 1.4: Kredi Türevlerinin Gelişimi (1996 - 2008)

²⁶David Mengle, "Credit Derivatives: An Overview", **Federal Reserve Bank of Atlanta, Atlanta FED's 2007 Financial Markets Conference**, "Credit Derivatives: Where's the Risk?" May 14-16, 2007. (Çevrimiçi) www.frbatlanta.org/news/conferen/07fmc/07FMC_mengle.pdf, 16 Temmuz 2008.

Tablo 1.5 ve 1.6 kredi türev piyasasında koruma alıcıları ve satıcılarının dağılımını ve paylarını özetlemektedir. CDS'lerin standartlaştırılması ve endeks sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasıyla hedge fonlar piyasada % 32'lik pay ile en önemli koruma satıcıları arasındadır. Koruma alan ve satan taraflar karşılaştırıldığından toplamda bankaların koruma alan, hedge fonların ise koruma satan taraf olduğu dikkat çekmektedir. Var olan CDS sözleşme büyüklüğündeki artış hızı ve hedge fonların toplam içerisindeki payları birlikte ele alındığında, hedge fonların bu ürünlerin işlem hacmini ne denli arttırdığı daha net anlaşılmaktadır.

Tablo 1.5: Koruma Alıcılarının Yüzde Dağılımı

%	2000	2002	2004	2006
Bankalar	81	73	67	59
Sigorta Kuruluşları	7	6	7	6
Monoline	-	2	2	2
Reasürans	-	1	3	2
Diğer Sigorta Şirketleri	-	3	2	2
Hedge Fonlar	3	12	16	28
Emeklilik Fonları	1	1	3	2
Yatırım Fonları	1	2	3	2
Özel İşletmeler	6	4	3	2
Diğer	1	2	1	1

Kaynak: BBA Credit Derivatives Report 2006

Tablo 1.6: Koruma Satıcılarının Yüzde Dağılımı

%	2000	2002	2004	2006
Bankalar	63	55	54	44
Sigorta Kuruluşları	23	33	20	17
Monoline	-	14	10	8
Reasürans	-	7	7	4
Diğer Sigorta Şirketleri	-	12	3	5
Hedge Fonlar	5	5	15	32
Emeklilik Fonları	3	2	4	4
Yatırım Fonları	2	3	4	3
Özel İşletmeler	3	2	2	1
Diğer	1	0	1	1

Kaynak: BBA Credit Derivatives Report 2006

1.2.2.1. CDS Tesliminde Gelişmeler

Kredi türevlerinden özellikle CDS'te öylesine hızlı bir büyüme yaşanmıştır ki CDS'lerin sözleşme büyüklüğü referans(dayanak) varlığın değerinden daha fazladır. Böylesine hızlı büyüme, CDS sözleşmelerinde nakdi uzlaşmanın (cash settlement) uygulanmasını gerekli kılmıştır. İlk CDS sözleşmelerinde fiziki teslimat uygulanmaktaydı. Yani temerrüt halinde koruma alıcısı koruma satıcısına referans tahvili teslim ederek karşılığında tahvilin nominal değerini ödemekteydi. Bugün CDS sözleşmelerinde nakdi uzlaşma uygulanmaktadır. Temerrüt halinde açık artırma veya aracı oylaması (dealer poll) düzenlenmekte ve referans borcun değeri belirlenmektedir. Açık artırma veya oylama sonucunda belirlenen değer ile borcun nominal değeri arasındaki fark ödenmekte ve CDS sözleşmesi sonlandırılmaktadır. Tahvilin teslimatı söz konusu olmamakta çünkü çoğu durumda koruma alıcısının elinde teslim edebileceği bir tahvil bulunmamaktadır.

1.2.2.2. Endeks CDS Sözleşmelerinin Büyümesi ve Sentetik CDO'lar

Kredi türevlerindeki gelişmenin arkasında endeks CDS'lerinin önemli etkisi vardır. Son dönemlerde CDS sözleşmelerinin toplam içindeki payı azalırken ağırlık endeks CDS'ler ve CDO'lara kaymaktadır. Aşağıda tablo 1.7'de kredi türev ürünlerinin çeşitleri ve dağılımları sunulmaktadır. En basit haliyle CDS'ler 2006 itibariyle kredi türev ürünlerinin % 33'ünü oluştururken endeks CDS'lerin geliştirilmesiyle ağırlık endeks CDS'lere kaymıştır.

Tablo 1.7: Kredi Türev Ürünleri ve Payları

%	2000	2002	2004	2006
Basit CDS'ler	38	45	51	33
Sepet Ürünleri	6	6	4	2
Endeks CDS	-	-	9	30
Nakit CDO	-	-	2	8
Sentetik CDO - Tam Fonlanan	-	-	6	4
Sentetik CDO - Kısmi Fonlanan	-	-	10	13
CLN - (Fonlanan CDS)	10	8	6	3
Kredi Spread Opsiyonu	5	5	2	1
Hisse Senedi İlişkili Kredi Türevleri	-	-	1	0
Swaptions	-	-	1	1
Diğerleri	41	36	8	6

Kaynak: BBA Credit Derivatives Report 2006

Birçok varlığın kredi riskini bir sepet içinde toplayan birkaç tane CDS endeksi mevcuttur. Bunlardan en büyük ikisi 125 adet Kuzey Amerika kökenli şirkete ilişkin CDS'i kapsayan Markit CDX ve en çok işlem gören 125 Avrupa şirketi CDS'ini kapsayan iTraxx Europe endeksidir. Endekslerin oluşturulması yatırımcılara basit bir şekilde, likidite sorunu yaşamadan portföylerindeki kredi riskinin transferini mümkün kılmıştır.

Tezin ileriki bölümlerinde daha detaylı ele alınacak olan Nakit CDO'lar oluşturulan kredi ve tahvil havuzlarına dayandırılmış menkul kıymetlerdir. Sentetik CDO'lar ise nakit CDO'lardan farklı olarak gelirlerini CDS havuzlarından sağlamaktadır. Sentetik CDO'ların birçok çeşidi mevcuttur, fakat en temel özelliği kaldıraç yaratıyor olmalarıdır.

CDO ve Sentetik CDO'ların hızlı yayılmasının arkasında bir bankanın CDO'lar aracılığıyla portföyünden kredileri ve sentetik CDO'lar aracılığıyla da kredilerin riskini bilançosundan uzaklaştırabilmesi yatmaktadır. Yapılandırılmış finansın ürünleri olan CDO'lar sayesinde bankalar riskli varlıklara karşı bulundurmak zorunda oldukları sermayeyi azaltabilmekte ve yeniden kredi verebilmektedir. Nakit CDO'lar ve Sentetik CDO'lar 2000 – 2007 yılları arası başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerdeki ipoteğe dayalı menkul kıymet ihracının artmasına neden olmuştur. Aşağıda tablo 1.8' de en çok koruması alınan ve satılan ülke ve şirketleri sıralanmaktadır. Bu sıralamada ABD'nin en büyük sanayi şirketleri ve gelişmekte olan ülkelerin ilk 25'te olması dikkat çekmektedir. Özellikle 2009 yılında mali yardım talepleriyle dikkat çeken General Motors, Ford ve Chrysler ile Brezilya, Meksika, Türkiye, Rusya ve Arjantin yer almaktadır.

CDS piyasası 2000'li yıllardan üstel olarak büyüyen bir görüntü sergilemektedir. Zira bankalar bilançolarındaki riski basit ve düşük maliyetle uzaklaştırırken yapılan CDS işlemleri sonucunda hatırı sayılır bir gelir kaynağına sahip olmuşlardır. Bu durum beraberinde sahip oldukları sermayeyle daha fazla kredi vermenin yolunu açmıştır. Düşük faiz dönemlerinde hedge fonlar, yatırım bankaları ve diğer yüksek getiri talep eden yatırımcılar kaldıraçlı AAA kredi notuna sahip CDO'lar sayesinde yüksek getiri imkânına kavuşmuştur. 2000'li yıllarda yatırım bankaları ve hedge

fonlar düşük oranlarla borçlanmış (Carry Trade) ve nakit ve sentetik CDO'lara yatırım yapmıştır.

Tablo 1.8: CDS Sözleşmeleri ile en çok Koruması Alınan ve Satılan Ülke ve Şirketler

	Adet Bazında		Hacim Bazında	
	Koruma Satılan	Koruma Alınan	Koruma Satılan	Koruma Alınan
1	General Motors	General Motors	General Motors	General Motors
2	Daimler Chrysler	Daimler Chrysler	Brezilya	Brezilya
3	Telecomitalia	Ford Motor Co	Daimler Chrysler	Daimler Chrysler
4	İtalya	France Telecom	Ford Motor Co	France Telecom
5	Deutsche Telekom	Telecom Italia	Türkiye	Türkiye
6	Ford Motor Co.	Telefonica	Telecom Italia	Ford Motor Co
7	Brezilya	Brezilya	Rusya	Telecom Italia
8	Telefonica	Deutsche Telekom	France Telecom	Deutsche Telekom
9	France Telecom	İtalya	Deutsche Telekom	Rusya
10	Rusya	Volkswagen	Telefonica	Telefonica
11	BT Group	Rusya	Meksika	AT&T
12	Fannie Mae	Time Warner	BT Group	BT Group
13	General Electric	Türkiye	İtalya	AIG
14	İspanya	Arjantin	AT&T	Volkswagen
15	Türkiye	BT Group	General Electric	General Electric
16	Portekiz	General Electric	AIG	Gazprom
17	Meksika	Altria Group	Fannie Mae	Banco Santander
18	Fransa	Bombardier	Altria Group	Safeway
19	Almanya	Merrill Lynch	KPN	Meksika
20	Altria Group	Filipinler	Vodafone	Altria Group
21	Deutsche Bank	Meksika	Portugal Telecom	Arjantin
22	Merrill Lynch	AIG	VNU	KPN
23	Gazprom	Bayer	Safeway	Venezuela
24	Time Warner	Citigroup	Gazprom	AXA
25	Volkswagen	Clear Channel	Venezuela	Supervalve

Kaynak: BBA Credit Derivatives Report 2006

CDS'lerin büyümesinin arkasındaki ikinci neden ise CDS ve endeks CDS'lere yatırım yapmanın kolaylaşması ile birlikte yatırımcıların her türlü borç ve kredi üzerine işlem yapabilmesine olanak sağlanmasıdır. CDS'ler sözleşmeye konu tahvili veya borcu satın almadan uzun veya kısa pozisyon almalarına olanak sağlamaktadır.

2007 yılı sonu itibariyle kredi türev piyasasının büyüklüğü Dünya GSMH'si kadardır. Aşağıda tablo 1.9'da CDS sözleşmelerinde aracı olan kurumlar sıralanmaktadır. Listenin dikkat çeken özelliği, sıralanan bankaların CDS sözleşmelerini portföylerinde en fazla bulunduran ve 2007 – 2008 Finansal Krizi'nden en çok etkilenen kurumlar olmalarıdır.

Tablo 1.9: CDS Sözleşmelerinde en çok İşlem Yapan Aracı Kurumlar

	2003	2004	2005	2006
1	JPMorgan Chase	Deutsche Bank	Morgan Stanley	Morgan Stanley
2	Deutsche Bank	Morgan Stanley	Deutsche Bank	Deutsche Bank
3	Goldman Sachs	Goldman Sachs	Goldman Sachs	Goldman Sachs
4	Morgan Stanley	JPMorgan Chase	JPMorgan Chase	JPMorgan Chase
5	Merrill Lynch	Merrill Lynch	UBS	Barclays
6	CSFB	CSFB	Lehman Brothers	UBS
7	UBS	Lehman Brothers	Barclays	Lehman Brothers
8	Lehman Brothers	Merrill Lynch	Citigroup	Credit Suisse
9	Citigroup	Citigroup	CSFB	Merrill Lynch
10	Bear Stearns	Bear Stearns	BNP Paribas	BNP Paribas
11	Commerzbank	Barclays	Merrill Lynch	ABN Amro
12	BNP Paribas	BNP Paribas	Bear Stearns	Bear Stearns
13	Bank of America	Bank of America	Bank of America	Citigroup
14	Dresdner	Dresdner	Dresdner	Societe Generale
15	ABN Amro	HSBC	ABN Amro	HSBC
16	Societe Generale	Commerze Bank	HSBC	Dresdner
17	AIG	Royal Bank of Scotland	Societe Generale	Bank of America
18	Barclays	Societe Generale	Calyon	Royal Bank of Scotland
19	Toronto Dominion	ABN Amro	Royal Bank of Scotland	Calyon
20	Calyon	Toronto Dominion	AIG	CIBC

Kaynak: BBA Credit Derivatives Report 2006

1.2.3. Kredi Türevlerine Duyulan İhtiyaç

1.2.3.1. Kredi Türevlerinin Ortaya Çıkış Nedenleri

Kredi türevlerinin ortaya çıkış nedenleri aşağıda maddeler halinde özetlenmektedir²⁷.

- Finansal aracı kuruluşların kendilerini kredi riskine karşı daha etkin bir şekilde korumak istemeleri,
- Piyasa risk yönetimi (faiz ve döviz kuru) ile kredi risk yönetimi arasındaki tutarsızlığın giderek artması,
- 1988’de uygulanmaya başlanan BASEL I bankaların sermaye yeterliliği düzenlemeleri, finansal aracı kuruluşların, risk ve getiri ilişkisini sadece sermaye yeterliliği anlamında değil ayrıca dinamik bir şekilde aktif pasif yönetimine geçmelerini zorunlu kılması,
- Tezgâh üstü piyasaların (Over – the – counter) üstel büyümesi ve finansal aracı kuruluşların bu piyasalarda daha aktif hale gelmeleri türev işlemlerinde karşı

²⁷ Bruyere, a.g.e, s. 3.

tarafa verilen limitlerin kontrolsüz şekilde aşılmasını beraberinde getirerek finansal aracı kuruluşların yeni kredi limitleri oluşturma ve çözümler aramaya sevk etmesi,

- Piyasaya yeni dâhil olan araçlar ve oyuncuların baskısıyla aracılık ve işlem payları daralmasıyla, bu tür finansal araçları geliştiren ve piyasaya tanıtan kuruluşlar için kredi türevlerinin, geleneksel ürünlere göre daha yüksek kar getiren ürünler geliştirme konusunda stratejik bir ihtiyacı karşılaması.

1.2.3.2. Kredi Türevleri ile Benzerlik Gösteren Ürünler

Kredi türevlerinin temel ilkesi tamamen yeni bir konu değildir. Benzer amaçlar için geliştirilmiş ürünler var olmuştur (örneğin banka teminatları). Kredi türevlerinin ilk uygulamalarından birisi satım opsiyonu içeren tahvillerdir. Bu şekilde, yatırımcının önceden belirlenmiş bir fiyattan tahvili satma hakkı söz konusu olmaktadır. Opsiyonun fiyatı tahvilin karakteristik özelliklerine azaltılmış prim ya da kupon ödemesi olarak yansıtılmıştır. Opsiyonun uygulanması bazı durumlara bağlıdır.

Bu menkul kıymetler, 1980'lerin sonuna doğru popülerlik kazanmıştır. Zira yatırımcılar tarafından, borçlunun kredi değerliliğini düşürücü bazı durumlara karşı (borçlanarak satın alma – Leveraged Buyouts, saldırgan satın alma gibi...) koruma sağlamak amacıyla talep edilmekteydi. 1980'lerde benzer koruma fonksiyonunu içeren diğer borçlanma araçları da ortaya çıkmıştır²⁸.

- Değişken faizli kredi notlarına duyarlı tahviller (Floating rate rating – sensitive notes): kupon faizi çeyrek dönemlerde yeniden belirlenmekte ve referans bir faiz oranına (genelde LIBOR) bağlı olarak düzenlenmektedir. Eğer derece düşüşü söz konusu olursa, borçlunun ödediği prim artmaktadır.
- Prime göre düzenlenen tahviller (Spread – adjusted notes): Referans oran üzerine eklenen prim her faiz ödeme döneminde yeniden belirlenmektedir.
- Prim korumalı borçlanma senetleri: Yatırımcının, borcun ihracından iki yıl sonra, borcun kalan ödemelerinin net bugünkü değerine eşit bir fiyat üzerinden borçluya

²⁸ Satyajit Das, **Credit Derivatives: Trading, Management of Credit and Default Risk**, John Wiley & Sons, 1998 s.387.

tahvilleri geri satma hakkı söz konudur. İskonto oranı risksiz faiz oranı artı ilerde belirlenen risk primidir.

Son olarak, 1971'den itibaren ABD belediye tahvilleri piyasasında iflas riskine karşılık opsiyonlar sunulmaktadır. Ancak, sadece bu piyasa için geçerlidir²⁹.

Yukarıda bahsedilen araçlar, kredi türevleri ile aynı ilke ve amaçlara sahip olsalar da, kredi türevlerinin sunduğu avantajları sağlayamamaktadırlar.

1.2.3.3. Kredi Türevlerinin Ortaya Çıkması

İlk kredi türevleri, Wall Street yatırım bankaları tarafından kendi ihtiyaçları için geliştirilmiştir. OTC türev piyasalarındaki neredeyse patlama denebilecek nitelikte büyüme nedeniyle swap portföylerinde karşı taraf riski ile karşı karşıya kalan bankalar, risklerini azaltmak amacıyla kredi riskini yeniden yapılandırarak transfer edilmesini sağlamışlardır³⁰.

Kredi türevlerinde ilk işlem 1991'in sonlarında gerçekleştirilmiştir. Bankers Trust, Japon bankalarına verilen kredilerin ödenmeme riskine karşılık yapılandırılmış tahviller ihraç etmiştir. Bu tahviller, dayanak varlığa konu olan bankaların kredi riskine karşı Bankers Trust'a koruma sağlamıştır. Aynı yıl içinde, Bankers Trust, Mellon Bank ile ilk TRS (Total Return Swap) düzenlemiştir. Bu şekilde Mellon Bank en büyük müşterilerinden birisine yeni kredi verme imkânını elde ederken, riski Bankers Trust'a aktarmıştır. 1992'nin sonu itibariyle, kredi riski ile ilişkili yapılandırılmış tahviller ve bilanço dışı ürünler, swap ve opsiyon şeklinde diğer Amerikan bankaları tarafından sunulmaya başlanmıştır. Bu dönemde işlemlerin temel amacı daha korumacı bir anlayışla yeni kredi limitlerinin oluşturulabilmesiydi. Yatırımcılar, benzer kredi kalitesine sahip ürünlere nazaran daha yüksek getiri sağlamaktaydılar.

Kredi türev piyasası, aracı kuruluşların bu ürünü piyasaya arz etmeleri ve beraberinde bu yeni ürünler sayesinde yüksek getiri sağlamaları sonucu ortaya çıkmış, ancak, faiz oranlarının düştüğü, kredilerdeki risk primlerinin vb. daraldığı bir

²⁹ A.g.e. s.390.

³⁰ Marc Lore, Lev Borodovsky, **The Professional's Handbook of Financial Risk Management**, Butterworth-Heinemann, 2000 ISBN 0750641118, 9780750641111, s.308.

dönemde yüksek talep görmüştür. Arz ise bu talebe karşılık hemen tüm türevleri kapsayacak şekilde çeşitlenmiştir.

1.2.3.4. Kredi Türevlerinin Farklılıkları

Kredi türevleri bazı yönlerden diğer türevlere çok benzerken, bazı yönlerden de son derece farklıdır.

- **Tezgâh Üstü Türevleri:**

Kredi türevleri, tezgâh üstü piyasada işlem gören alivire (vadeli sözleşmeler) işlemler, opsiyonlar, swaplar veya yapılandırılmış ürünler gibi talep ile sunulan türevlerdendir. Diğer türde türevler için de olduğu gibi, kredi türevleri ile korunmak, türev ürün piyasasında pozisyon almak demek, dayanak varlıkta meydana gelen bir kaybın türev ürününden elde edilen gelir ile tazmin edilmesi anlamına gelmektedir.

- **Yeni Bir Ürün Sınıfı:**

Bazı piyasa uzmanları kredi türevlerinin geleneksel türev ürünlerden tamamen farklı yeni bir ürün sınıfı olduğunu düşünmektedir. Çünkü sıradan türev ürünler, kredi türevlerinden farklı olarak, birkaç tane finansal ürünün birleştirilmesiyle elde edilebilir. Örneğin, vadeli işlem sözleşmelerinden veya alivire sözleşmelerden oluşan bir portföy kullanarak faiz oranı swapı işlemi oluşturulabilir ve analiz edilebilir. Diğer taraftan CDS kendi başına farklı ürünlerden oluşan bir portföy kullanılarak elde edilemez. Bu nedenle, bir banka kredisi veya bir tahvil risksiz bir yatırım aracı ile borçlunun ödememe riski üzerine oluşturulan bir swap sözleşmesi olarak görülebilir. Bu gibi sözleşmelerin kayıt ve şartları altında, riskli bir tahvili elinde bulunduran taraf, borçlunun iflas etme ihtimaline karşı bir miktar risk primi ile kendisini korumaktadır³¹.

Yine bu nedenle, faiz oranı swapının olmadığı bir piyasada faiz oranı swapı oluşturmak faiz oranı farklılıklarını inceleyerek ve risksiz getiri sağlayan araçları kullanarak mümkündür. Ancak, piyasada kredi notu olmayan bir tarafın kredi riskine karşı korunmak için bir türev ürün oluşturmak mevcut yatırım araçları kullanılarak k

³¹David C. Parsley, "Inflation and Relative Price Variability in the Short and Long Run: New Evidence from the United States". **Journal of Money, Credit, and Banking**, 1996, 28, s. 323-341.

mümkün değildir. Bu nedenle, kredi türevleri yeni bir ürün sınıfı olarak değerlendirilmektedir.

- **Tek Risk Kredi Riski:**

Bir kredi türev ürününün fiyatı, kredi duyarlı dayanak varlığın fiyatının bir fonksiyonudur. Bu dayanak varlıklar, tahviller, krediler ve varlık swapları gibi diğer türev ürünlerin geleneksel dayanak varlıklarından tamamen farklıdır.

1.2.3.5. Kredi Türevlerinin Sağladığı Avantajlar

Diğer tüm finansal gelişmeler gibi, kredi türevleri de, kredi riskini belirleyerek, basit piyasa araçları sayesinde alım satımının yapılmasına imkân sağlayarak ve koruma sağlayarak temel bir ihtiyacı karşılamaktadır.

Pazar ve Kredi Riskinin Ayrıştırılması

Kredi türevlerinin getirdiği yeniliklerin başında, kredi riskinin, varlığın maruz kaldığı diğer risklerden ayrıştırılarak diğer piyasa oyuncularına aktarılmasını sağlaması gelmektedir. Dayanak varlık ne olursa olsun kredi riskini ayırmak mümkündür. Yine bu şekilde kredi riskinin diğer risklerden bağımsız olarak yönetilmesini sağlamaktadır³².

Kredi Riskinin Alınıp Satılabilmesi

Kredi türev piyasasının oluştuğu ilk günlerde, Citibank kredi türevlerini “Varlığı değil, varlığın riskini satın” şeklinde bir slogan kullanarak pazarlamaya çalışmaktaydı³³. Kredi türevlerinin kredi riskinin alınıp satılmasına imkân vermesi doğrudan yukarıda açıklanan kredi riskini ayrıştırmaya imkân vermesinden kaynaklanmaktadır. Bu sebepten, kredi riskinin ayrıştırılarak, üçüncü bir tarafa satılması mümkün olmaktadır.

Kredi Riskinden Korunma

Her borçlunun kendine özgü kredi risk yapısı vardır ve kolaylıkla diğer borçlularınkiyle karşılaştırılmaz. Dahası, borca dayalı menkul kıymetler vadelerine,

³²Bazen faiz oranı dalgalanmaları, dayanak varlığın kredi değerliliğinin düşmesine neden olabilmektedir. Bu yüzden bağımsızlığın mükemmel olduğu söylenemez.

³³ Erik Banks, Morton Glantz, Paul Siegel, **Credit Derivatives: Techniques to Manage Credit Risk for Financial Professionals**, Mc-Graw Hill, Financial Education Series, 2007.

kıdemlerine ve sözleşmelerine bağılı olarak heterojen bir yapıya sahiptir. Borç enstrümanlarını derecelendirmek, bu riskin homojen hale getirilmesinde yetersiz kalmaktadır. Piyasada aynı derecedeki farklı varlıklar için farklı spreadler oluşabildiğinden bir piyasa endeksi kullanılarak tek bir borçlunun kredi riskine karşı koruma sağlanamaz ve karşı tarafın ödememe riski ile borçluların yükümlülükleri ile oluşturulan bir endeksin ödememe riski arasında düşük bir korelasyon olmaktadır. Bu gibi nedenlerle, kredi riskinden en iyi korunma yolu doğrudan borçla ilişkili araçları kullanmaktır. Kredi türevleri bu imkânı sağlamaktadır. Kredi türevleri geliştirilmiştir, zira bankaların ve finansal kuruluşların kredi riskini dinamik olarak yönetebilecekleri basit bir piyasa aracına ihtiyaç duymaktadırlar.

Kredi riskinin genel olarak tanımlanması ve kredi türevlerine gereksinim duyulmasının nedenlerinden bahsettikten sonra kredi türevlerinin çeşitlerine ve fiyatlanmasına zemin oluşturmak amacıyla bir sonraki bölümde kredi riski modelleri ele alınacaktır.

2. KREDİ RİSKİNİN MODELLENMESİ

Son yıllarda kredi riski araştırmaları sonucunda birçok teorik gelişme sağlanmıştır. Piyasa koşullarında büyük değişimler, katılımcı çeşitliliğindeki artış ve daha karmaşık yatırım araçlarının işlem görmeye başlaması, araştırmacıları kredi riskini modelleyen en iyi modeli bulmaya teşvik etmiştir. Ancak, modellerin büyük kısmı gerçek piyasa koşullarını açıklamakta yetersiz kalmaktadır.

Daha teknik bir tanımla kredi riski finansal bir sözleşmede taraflardan bir tanesinin kredi durumundaki beklenmeyen gelişmelere bağlı olarak maruz kaldığı finansal kaybın olasılık dağılımıdır. Kredi notunun düşürülmesinden borç geri ödemesinin yapılamamasına kadar birçok durum sayılabilir. Doğal olarak kredi riski tüm finansal işlemlerde söz konusudur.

Kredi türevlerinin fiyatlanabilmesi için öncelikli olarak kredi riskinin modellenebilmesi gerekir. Herhangi bir kredi riski modeli, özü gereği firmaya ve genel ekonomiye özgü koşulları girdi olarak alır ve kredi spreadi veya kredi derecesi gibi ltleri çıktı olarak verir. nemli olan piyasada gözlemlenebilir girdiler ile çalışan bir model kurulabilmesidir. Ancak, modeller net bir şekilde tanımlanamayan veya değer verilemeyen değişkenler içerebilmektedir. İyi bir model, gözlemlenemeyen bu değişkenlerin gözlemlenebilir parametreler aracılığıyla sürece dahil edebilmelidir.

Model gerekli değişkenlerle kurulduktan sonra sonuç olarak, bir yatırımcının maruz kaldığı kredi riskini fiyatlandırabileceği bir ölçütü ortaya çıkarabilmelidir. Bazı modeller kredi derecelendirme kuruluşlarının ilan ettiği kredi notları gibi kolay karşılaştırma yapılabilmesini sağlayan genel sonuçlar verse de çoğu model kredi aralığı için bir değer belirlemeyi amaçlamaktadır.

Temerrüdün mikro ekonomik faktörlerden makroekonomik faktörlere kadar birçok farklı nedeni vardır. Bu kadar çok neden, tahmini zorlaştırmaktadır. Firmalar için düşündüğümüzde temerrüt, yükümlülüklerini *yerine getirememenin* bir sonucu iken, ülkeler için, deyememekten ziyade *demek istememenin* bir sonucu olabilir (politik risk).

Kredi riskinin modellenmesi zor bir işlemdir. Kredi risklerinden bir tanesi olan temerrüt nadir rastlanan bir durumdur. Faiz oranı riskinin modellenmesiyle karşılaştırıldığında kullanılabilir çok daha az veri vardır. Diğer taraftan sektör, büyüklük, kaldıraç ve yönetim kalitesi gibi konulara bağlı olarak çok fazla çeşitliliğin olması anlamlı sonuçlar elde edilmesini, öngörü yapılmasını ve temerrüt tahmininin yapılmasını zorlaştırabilir.

Konuya sayısal yöntemler açısından yaklaşıldığında, kredi riskinin gerçekleşmesi sonucu karşılaşılabilecek kayıpların dağılımının hesaplanabilmesi gerekir ve karmaşık bir süreçtir ve sürecin oluşturulabilmesi için temerrüt olasılığının hesaplanabilmesi gerekir. Temerrüt olasılığının hesaplanabilmesi için de³⁴;

- Yatırımcı belirsizliği için bir model,
- Mevcut bilgi ve bu bilginin gelişimi için bir model,
- Kredi olayını tanımlayan bir model belirlenmesi gerekir.

Ancak yine de temerrüt olasılıkları tek başına, fiyatın kredi riskine duyarlı olduğu durumlarda yeterli olmamaktadır. Ayrıca,

- Risksiz faiz oranı için bir model,
- Temerrüt halinde geri alınabilen miktar için bir model,
- Maruz kalınan kredi riskine karşılık istenen getiri için bir modele gereksinim vardır.

Birden çok ihraççısı olan menkul kıymetlerin kredi riskini ölçebilmek ve tüm portföyün kredi riskini ölçebilmek için ise;

- Farklı varlıkların temerrütlerini ilişkilendiren bir modele ihtiyaç vardır.

2.1. Risk Modeli Sınıfları

Kredi riskinin modellenmesi için geliştirilen modeller, yapısal modeller, indirgenmiş biçimli modeller ve deneysel (ampirik) modeller olmak üzere üç sınıfta ele alınmaktadır.

³⁴ Fabozzi, a.g.e, s. 779.

2.1.1. Yapısal Modeller (Structural Models)

Yapısal modeller, bir işletmenin varlıklarının değerinin belli bir temerrüt değerinin altına düşmesi halinde borçlarını ödeyemeyeceği düşüncesi üzerine kurulmuştur. Bu nedenle, “firma değeri modelleri” de denilmektedir. Bu modellerde temerrüt bir opsiyon gibi modellenebilmektedir ve opsiyon fiyatlaması için uygulanabilen tüm ilkeler işletmenin riskli menkul kıymetleri için de uygulanabilmektedir.

Yapısal modeller, işletmenin bilançosuna ve sermaye yapısına kredi değerliğini belirleyebilmek amacıyla bakar. Ancak, bir işletmenin değerini gözlemleyebilmek zordur. Yine de işletmenin özsermayesinin piyasa değeri ve borçları gözlemlenebilir.

Ödenmeme riski taşıyan tahvil için ilk yapısal model Fischer Black ve Myron Scholes(1973)³⁵ tarafından geliştirilmiştir. Bir firmada hissedarların alım opsiyonunu (call option) nasıl oluşturabileceklerini göstermişlerdir. Daha sonra, Robert Merton³⁶(1970,1974), yapıyı geliştirerek riskli borç davranışlarını modele dahil etmiştir. Robert Geske(1977)³⁷, modele birden çok borcun olması durumunu ekleyerek Black – Scholes – Merton modelini genişletmiştir.

2.1.1.1. Merton Modeli – Klasik Yaklaşım

Temerrüt Kavramı ve Terminolojisi

Piyasa değeri gelecekte beklenen nakit akışlarının iskonto edilmesiyle hesaplanan bir firmanın değeri “V” kadardır. Firmanın sermaye yapısı, özsermaye ve kupon ödemesiz tahvilden oluşmaktadır. Tahvilin nominal değeri “B” ve vadesi “t” dir. Firma B kadar tutarı t zamanında ödemekle yükümlüdür. Borç sözleşmeleri tahvil yatırımcılarına mutlak öncelik tanımaktadır ve firma yükümlülüklerini yerine getiremezse, firmanın kontrolü borç verenlere geçecektir.

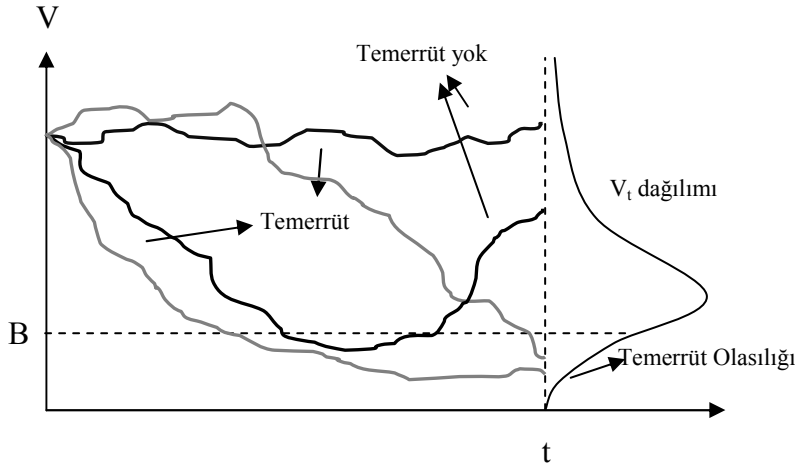
Aşağıda şekil 2.1 firma değerinin olası hareketini göstermektedir. Temerrüt durumu firmanın piyasa değeri, borcun nominal değerinin (B) altındaysa gerçekleşecektir. Burada firma değerinin şekilde izlediği hareket değil sadece “t” noktasındaki firma

³⁵ Fischer Black, Myron Scholes, “The pricing of Options and Corporate Liabilities”, **Journal of Political Economy** 81, no.3 (1973), s. 637-654.

³⁶Robert Merton, “Theory of Rational Option Pricing” **Bell Journal of Economics** (Spring 1973), s. 141-183.

³⁷ Robert Geske, “The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options”, **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 12, s. 541- 552.

değeri önemlidir. Firma, sadece “t” anında değeri “B”nin altında ise temerrüde düşeceğinden, temerrüt olasılığı, vadede firmanın piyasa değerinin firmanın borcundan düşük olma olasılığına eşittir. Burada temel varsayım firma değerinin log – normal dağılım gösterdiğidir. Bu şekilde temerrüt olasılığı log – normal firma dağılımında “0” ile nominal değer arasındaki alana eşittir. Bu olasılık açıkça “B”, o anki firma değeri “ V_0 ”, firma değerinin volatilitesi, firma değerinin büyüme oranı ve “t” kullanılarak hesaplanabilir.



Kaynak: Kay Giesecke, *Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction*, Cornell University, October, 2004, s. 5.

Şekil 2.1: Temerrüdün İfade Edilmesi

Firmanın hisse senedi geri alımı yapmadığı ve önceliği daha yüksek yeni borç ihraç etmediği varsayımı altında, firmanın yükümlülüklerine ilişkin “t” döneminde yapılacak ödemeler aşağıdaki tablo 2.1’deki gibi özetlenebilir. Eğer varlık değeri V_t borcun nominal değerine eşit veya daha yüksekse kreditoörlere taahhüt edilen ödeme B’yi yapılabilecek ve hissedarlar geriye kalan kısma yani “ $V_t - B$ ” kadarına sahip olacaklardır. Ancak, varlıkların değeri “ V_t ”, borç miktarı “B”den daha düşük olursa, kredi verenler firmayı devralacak ve “ $B - V_t$ ” kadar zarar edeceklerdir. Bu durumda özsermaye için bir değerden bahsedilemeyecektir³⁸.

³⁸ Kay Giesecke, *Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction*, Cornell University, October, 2004, s. 5.

Piyasa değeri “V” kadar olan ve “t” tarihinde vadesi dolacak kuponsuz bir tahvil ihraç eden firmada tahvilin nominal değeri “ \bar{B} ” kadardır. “ B_t ”, “t” tarihinde tahvilin piyasa değeri göstermektedir. “t” için iki olası durum söz konusudur³⁹.

- $V_t \geq \bar{B}$; Firmanın varlıklarının değeri tahvilin değerinden yüksek olduğu için hissedarlar tahvil yatırımcılarına tam olarak ödemelerini yapabilecektir. Yani $B_t = \bar{B}$ ‘dir.
- $V_t < \bar{B}$; Hissedarların firma üzerindeki kontrolü tahvil sahiplerine geçer. Yani, $B_t = V_t$ ‘dir.

Tablo 2.1: Vade Sonunda Durum

<u>Durum</u>	<u>Varlıklar</u>	<u>Borç</u>	<u>Özsermaye</u>
Temerrüt Yok	$V_t \geq B$	B	$V_t - B$
Temerrüt	$V_t < B$	V_t	0

$g^*(V_t; V_0)$, t döneminde firma değerinin sıfır noktasında firma değerine bağlı olarak (V_0) riske duyarsız olasılık dağılımını göstermektedir. O zaman borcun değeri B_0 şu şekilde ifade edilebilir.

$$B_0 = e^{-rt} \left[\int_0^{\bar{B}} V_t g^*(V_t; V_0) dV_t + \bar{B} \int_{\bar{B}}^{\infty} g^*(V_t; V_0) dV_t \right] \quad (1)$$

Eşitliğin sağındaki ilk integral denklem iflasa bağlı olarak firma değeri beklentisini vermektedir. İkinci integral denklem de iflas etmeme olasılığını vermektedir. Bu şekilde tahvilin değeri şu şekilde yeniden yazılabilir⁴⁰.

$$B_0 = e^{-rt} \{ \text{Exp}^*(V_t | \text{Temerrüt}) x \text{Prob}^*(\text{Temerrüt}) + \bar{B} x [1 - \text{Prob}^*(\text{Temerrüt})] \} \quad (2)$$

E^* ve Prob^* riske duyarsız değerlere bağlı olarak ölçülmektedir. Temerrüt esnasında $B_t = V_t$ olduğundan bu formül aşağıdaki şekilde de yazılabilir.

$$B_0 = e^{-rt} \{ \text{Exp}^*(B_t | \text{Temerrüt}) x \text{Exp}^*(\text{Temerrüt}) + \bar{B} x [1 - \text{Exp}^*(\text{Temerrüt})] \} \quad (3)$$

Eğer (3) numaralı denklemde temerrüt ihtimalinin sıfır olduğunu varsayarsak tahvilin değeri $B_0 = e^{-rt} \bar{B}$ kadar olacaktır. (3) numaralı denklem iki yeni unsuru modele

³⁹ Robert L. McDonald, **Derivatives Markets**, Pearson International Edition, 2nd edition, 2006, s. 841.

⁴⁰ A.e.,s.6

eklemektedir: temerrüt olasılığı $Exp^*(Temerrüt)$ ve temerrüte bağlı olarak yapılacak ödeme $E^*(B_t|Temerrüt)$.

Temerrüde bağlı olarak yapılacak ödeme farklı yollarla ifade edilebilir. Geri dönüş oranı (recovery rate – RR) tahvili elinde bulunduranların yüzdesel olarak sahip olduklarına oranla alabildiklerini göstermektedir. Bir firmanın sadece bir tane kupon ödemesiz tahvil ihraç ettiği durumda riske duyarsız beklenen geri dönüş oranı;

$$Exp^*(RR) = \frac{Exp^*(B_t|Temerrüt)}{\bar{B}} \quad (4)$$

Temerrüt halinde maruz kalınan zarar (Los Giden Default-LGD) yüzdesel oran olarak tahvil yatırımcısının sahip olduğu ile alabildiği arasındaki farktır.

$$Exp^*(LGD) = 1 - Exp^*(RR) \quad (5)$$

Son olarak kredi aralığı⁴¹ riske duyarsız temerrüt olasılığı ve beklenen temerrüt halinde maruz kalınacak değer cinsinden şu şekilde ifade edilebilir. (3) numaralı denklemde her iki tarafı da \bar{B} 'ye böler ve her iki tarafında doğal logaritmasını alırsak, tahvilin yıllık getirisi $\rho = \frac{1}{t} \ln \left(\frac{\bar{B}}{B_0} \right)$ ile ifade edilebilir. Ardından tekrar bir düzenlemeye gidilerek aşağıdaki denkleme ulaşılmaktadır.

$$\rho - r = \frac{1}{t} \ln \left[\frac{1}{1 - Exp^*(Temerrüt) \times Exp^*(LGD)} \right] \quad (6)$$

Denklemin sol tarafı kredi aralığını vermektedir. Hem temerrüt olasılığı hem de beklenen temerrüt halinde maruz kalınan zarar birden küçüktür, yani, kredi aralığı sıfırdan küçük veya büyüktür. Hem temerrüt olasılığı hem de “temerrüt anında beklenen zarar” sıfır ise tahvil getirisi risksiz getiri oranına eşit olacaktır.

Kredi aralığı temerrüt riskini barındıran bir tahvil ile barındırmayan bir tahvilin getirileri arasındaki farktır. Olası bir temerrüt riskine karşı yatırımcının talep ettiği ek risk primini ifade etmektedir. Kredi aralığı, vade, varlık değerinin volatilitesi (işletme riski), ilk kaldıraç oranı (B / V_0) ve risksiz faiz oranının bir fonksiyonudur. İşletme riski arttıkça, riske katlanmak için talep edilen risk primi de artmaktadır.

⁴¹ Kredi spreadi temerrüt riskine maruz bir tahvil ile temerrüt riskine maruz olmayan bir tahvilin vadeye kadar getirileri arasındaki farktır.

Alım – Satım opsiyonu paritesine göre, temerrüt riski içeren kuponsuz bir tahvil almak risksiz bir tahvil ve put opsiyonundan oluşan bir portföy sahibi olmakla aynıdır. “t” anında vadesi dolan, temerrüt riski olmayan ve “B” kadar nominal değere sahip bir borç ve uygulama fiyatı “B” ve vadesi “t” olan Avrupa tipi satım opsiyonundan oluşan bir portföyün değerine eşittir. Özsermayenin değeri ise uygulama fiyatı “K” ve vadesi “t” olan bir Avrupa tipi alım opsiyonunun ödemesine eşit olacaktır. Bu yaklaşım iflasın modellenmesinde yapısal modellere götürmektedir.

Firmanın varlıklarının log-normal dağıldığı varsayılırsa, log-normal olasılık hesapları kullanılarak firma iflasının riske duyarsız veya gerçek olasılıkları hesaplanabilir. Bu Merton (1974) modelinin özünü oluşturmaktadır. Merton, sürekli zaman (continuous time) yöntemlerini kredi aralığını modellemek için kullanmıştır. Bu yöntem, Moody's'in KMV metodunda kredi risk analizinin esasını oluşturmaktadır.

Vadede Temerrüt

Firma değerinin aşağıdaki süreci takip ettiğini varsayalım.

$$\frac{dV}{V} = (\alpha - \delta)dt + \sigma dZ \quad (7)$$

α , firma varlıklarının beklenen getirisi ve δ , firmanın yükümlülükleri için yaptığı nakit ödemelerdir. Tekrar firmanın nominal değeri \bar{B} olan, t anında vadesi dolan tek bir kuponsuz tahvil ihraç ettiğini varsayalım. Eğer $V_T < \bar{B}$ olursa temerrüt gerçekleşecektir. “T” anında iflas olasılığı firmanın t anındaki değerine bağlıdır.

$$Prob(V_T < \bar{B} | V_t) = N \left[- \frac{\ln\left(\frac{V_t}{\bar{B}}\right) + \left(\alpha - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \right] \quad (8)$$

$$Prob(V_T < \bar{B} | V_t) = N(-\hat{d}_2)$$

Bu eşitlikte \hat{d}_2 Black – Scholes d_2 teriminin “r”nin α ile değiştirilmiş halidir.

\hat{d}_2 terimi temerrüt uzaklığı (distance to default) olarak adlandırılmaktadır. Standart sapma cinsinden iflasa neden olacak rastsal şokun büyüklüğünü göstermektedir. Varlık değerleri lognormal dağılım gösterdikleri zaman “T” anında logaritma cinsinden beklenen varlık değeri aşağıdaki gibidir.

$$Exp[\ln(V_T)] = \ln(V_t) + \left(\alpha - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t)$$

Bu nedenle, temerrüt uzaklığı, beklenen varlık değeri “ $Exp[\ln (A_T)]$ ” ile iflas eşik noktası “ \bar{B} ”nin farkı kadardır⁴².

$$\text{Temerrüt Uzaklığı} = \hat{d}_2 = \frac{Exp[\ln (V_t)] - \bar{B}}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$\text{Temerrüt Uzaklığı} = \hat{d}_2 = \frac{\ln(V_t) + \left(\alpha - \delta - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t) - \ln(\bar{B})}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

Temerrüt olasılığı da $N(-\text{temerrüt uzaklığı})$ kadardır. Temerrüde bağlı olarak beklenen geri dönüş oranı da;

$$Exp((V_T|V_T < \bar{B})) = V_t e^{(\alpha-\delta)(T-t)} \frac{N\left[\frac{\ln(V_t/\bar{B}) + (\alpha-\delta + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}\right]}{N\left[\frac{\ln(V_t/\bar{B}) + (\alpha-\delta - \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}\right]} \quad (9)$$

Şunu vurgulamak gerekir ki, (7) ve (8) numaralı denklemlerdeki parametreler gerçek olasılık ölçümleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu nedenle, denklemler ampirik olarak gözlemlenmiş temerrüt olasılığı ve geri dönüş oranı için tahmini değerler sağlar. Teorik kredi aralığını hesaplayabilmek için,(8) ve (9) numaralı denklemlerdeki varlık değerindeki gerçek değişim “ α ”yı risksiz getiri oranı ile değiştirebiliriz. Bu şekilde⁴³;

$$Prob(V_T < \bar{B}|V_t) = N\left[-\frac{\ln\left(\frac{V_t}{\bar{B}}\right) + (r-\delta - \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}\right] \quad (10)$$

$$Exp((V_T|V_T < \bar{B})) = V_t e^{(\alpha-\delta)(T-t)} \frac{N\left[\frac{\ln(V_t/\bar{B}) + (r-\delta + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}\right]}{N\left[\frac{\ln(V_t/\bar{B}) + (r-\delta - \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}\right]} \quad (11)$$

Artık bu iki ifade kullanılarak (6) numaralı denklemlerle ifade edilen kredi aralığı hesaplanabilir.

Örneğin, $\bar{B} = 100\$, A_0 = 90\$, \alpha = \%10, r = \%6, \sigma = \%25, \delta = 0$ (firma hiçbir ödeme yapmıyor) ve $T= 5$ yıl olsun.

⁴² Moody’s KMV modelinde temerrüt uzaklığı olarak $(A_t - \bar{B})/\sigma A_t$ kullanılmaktadır.

⁴³ Giesecke, a.g.e, s. 12.

Black –Scholes opsiyon fiyatlama mantığı kullanılarak özsermayenin değeri 27,07 \$ olarak hesaplanacaktır. Teorik olarak borcun değeri $90 \$ - 27,07 = 62,93 \$$ ’dır. Borcun vadeye kadar getirisi de $1/5 \times \ln(100/62,93) = \%9,26$ kadardır. (8) ve (10) numaralı denklemler kullanılarak sırasıyla gerçek ve riske duyarsız temerrüt olasılıkları % 33,49 ve % 47,26 olmaktadır. Yani, beş yıllık vade içinde temerrüt olasılığı 1/3 kadardır. Riske duyarsız ölçüm içerisinde temerrüt olasılığı neredeyse yarı yarıyadır. Riske duyarsız temerrüt olasılığının daha yüksek olmasının sebebi varlıkların değerinin daha yavaş artmasıdır.

(9) ve (11) numaralı denklemleri kullanarak temerrüde bağlı olarak beklenen varlık değeri gerçek ölçümde 71,867 \$ ve riske duyarsız ölçümde 68,144 \$’dır. Sonuçta Beklenen geri dönüş oranı;

$$\text{Gerçek ölçümde, } Exp(RR) = \frac{71,867}{100} = 0,71867$$

$$\text{Riske duyarsız ölçümde, } Exp(RR) = \frac{68,144}{100} = 0,68144 \text{’tür.}$$

Beklenen temerrüt halinde maruz kalınan zarar ise $1 - 0,68144 = 0,31866$ ’dır. Riske duyarsız temerrüt olasılığı ve temerrüt halinde maruz kalınan zararı kullanarak teorik borç getirisini hesaplayabiliriz. (6) numaralı denklemden hareketle kredi aralığı;

$$\frac{1}{5} \ln \left[\frac{1}{1 - 0,4726 \times 0,31866} \right] = 0,0322635$$

Bu değer bize vadeye kadar borç getirisini $0,06 + 0,032635 = 0,092635$ değerine ulaştırır ki, teorik borç değerini bulmak için kullanılan Black – Scholes yaklaşımıyla aynıdır.

Ele alınan örnek, temerrüde ilişkin tarihi verilerin fiyatlara ilişkin tarihi verilerden farklı bilgiler içerdiğini göstermektedir. Gerçek ölçütlere göre belirlenen tarihi temerrüt frekansları ve geri dönüş oranları (8) ve (9) numaralı denklemlerde ele alınmaktadır.

Merton modelinin en önemli özelliği basit bir yapı kullanarak riskli bir borcun fiyatlandırılmasını sağlamasıdır. Riskli bir varlığı, firma değerinin bir unsuru olarak

ele almakta ve opsiyon fiyatlandırma teorisi kullanarak fiyatlandırmaktadır. Bu da riskli varlıklar için koruma stratejilerinin geliştirilebilmesini sağlamaktadır⁴⁴.

Modele getirilen eleştirilerin kaynağı ise varsayımlarından kaynaklanmaktadır. Eleştiri getirilen varsayımların başında temerrüdün sadece vade sonunda gerçekleştiği varsayımı gelmektedir. Daha sonra geliştirilen yapısal modellerde elimine edilmeye çalışılmıştır. İkinci eleştiri ise, ampirik bulgularla uyumlu olmayan vade yapısının değişmediği varsayımdır. Üçüncü olarak Merton, iflas maliyeti, vergi, işlem maliyeti gibi unsurların olmadığını varsaymaktadır.

Merton'ın geliştirdiği modelin birçok uzantısı vardır. Black ve Cox (1976) ve Leland (1994) vade sonundan önce temerrüdü modellemişlerdir. Longstaff ve Schwartz (1993), stokastik faiz oranlarını hesaba katan bir model geliştirmişlerdir. İşlem maliyeti ve diğer unsurları Leland (1994), Mella – Pardal ve Perraudin (1997) modele dahil etmişlerdir. Yine de modelin eksikleri söz konusudur. En önemlisi firma değerinin gözlemlenebildiği varsayımdır. Çoğu varlık ne işlem görmektedir nede fiyatı gözlemlenebilmektedir. Bu da uygulamayı zorlaştırmaktadır⁴⁵.

Merton modeli, riskli varlığın değerini belirlemede ve temerrüt olasılığının hesaplanmasını mümkün kıldığı için bazı kredi türevlerinin fiyatlamasında da kullanılabilir. Ancak, Merton modeli kredi notu bilgilerini kullanmadığından, fiyatı doğrudan kredi notuna bağlı kredi türevlerinin fiyatlamasında kullanılamamaktadır⁴⁶.

2.1.1.2. İlk Geçiş Yaklaşımı (First – Passage Approach)

Klasik yaklaşımda firma değeri firmanın piyasa değeri sıfıra düşse bile temerrüt söz konusu olmayabilir. Bu durum Black ve Cox'un⁴⁷ vurguladığı üzere tahvil elinde bulunduranların istemeyeceği bir durumdur. Genelde tahvil sözleşmeleri firmanın değeri belirli bir rakamın altına düştüğünde tahvil yatırımcılarının müdahalesine olanak veren hükümler içermektedir.

⁴⁴ Chacko ve di., a.g.e, s. 108.

⁴⁵ Duffie, D., Singleton, K., **Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management**, Princeton University Press, 2003, s.55.

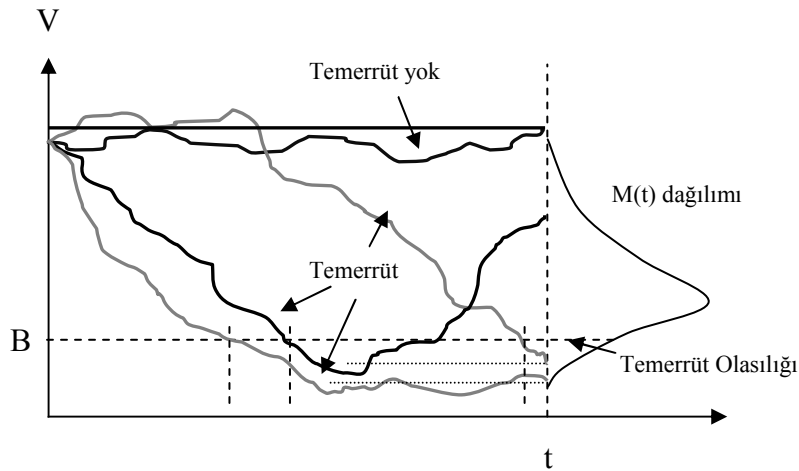
⁴⁶ Anson, a.g.e, s. 198.

⁴⁷ Black, F., John C. Cox, "Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions", *Journal of Finance* 31 (1976), s. 351-367.

İlk geçiş yaklaşımı modeller temerrüdün sadece vadede değil herhangi bir zamanda gerçekleşmesine olanak verecek şekilde klasik yaklaşımı genelleştirmektedir. Söz konusu modeller temerrüdün firmanın değerinin belli bir “B” değerine düştüğünde gerçekleşeceğini varsaymaktadır. Burada temerrüt eşik değeri “B” firmanın piyasa değeri gibi genelde stokastik bir süreç olabilir. İşlemlerin kolay yapılabilmesi amacıyla genelde zamana bağımlı basit bir stokastik olmayan eşik değerle veya sabit bir eşik değerle çalışılmaktadır⁴⁸.

Temerrüt değeri “B”nin sıfır ile firmanın ilk değeri arasında bir değer olduğunu varsayalım. Bu gerçekçi bir varsayımdır, çünkü bilançoda pasiflerin negatif ve cari varlıklardan daha az olmasını beklemeyiz. Artık temerrüdün zamanı daha gerçekçi bir şekilde tanımlanmış olur. Klasik yaklaşımdaki Avrupa tipi temerrüt varsayımının bu şekilde gevşetilmesi genel kabul görmüştür⁴⁹.

Aşağıda Şekil 2.2 firma değerinin takip edebileceği olası yollar ve temerrüt zamanlarını göstermektedir. Vade sonundan (t) önce firma değeri eşik noktanın altına inerse temerrüt gerçekleşecektir. Şekilde görüldüğü üzere farklı firma değeri seyri temerrüt zamanını değiştirmektedir.



Kaynak: Kay Giesecke, *Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction*, Cornell University, October, 2004, s. 5.

Şekil 2.2: Klasik Yaklaşımda Temerrüdün İfade Edilmesi

⁴⁸ Fabozzi, a.g.e s. 783.

⁴⁹ Giesecke, a.g.e, s.8.

Temerrüt olasılığı ufuk değerinin “ $M(t)$ ” eşik değeri “ D ” den daha düşük olma olasılığı ile gösterilmektedir. Bu olasılığın hesaplanabilmesi için firmanın gelecekte değerinin dağılımı için varsayımda bulunmak gerekir. Bu dağılım ayrıca firmanın olası minimum değerinin dağılımını da belirlemektedir. Log – normal firma değerlerinde ters gaussian (inverse gaussian) dağılımdır. Temerrüt olasılığı bu dağılımda sıfır ile temerrüt eşik değeri arasında kalan kısım olarak gösterilmektedir⁵⁰.

Firmanın pasifleri içerisinde yatırımcılara yapılacak ödemeleri ele alalım. Basitlik sağlamak amacıyla temerrüt için eşik değerin firmanın borçlarının nominal değeri kadar olduğunu düşünelim. Tahvilin vadesi içerisinde firma değeri eşik değerin altına düşmezse tahvil yatırımcıları nominal değeri “ B ” kadar alacaklardır. Hissedarlar ise “ $V(t) - B$ ” kadar alacaklardır. Ancak herhangi bir dönemde firma değeri eşik değerin altına gelecek olursa firma iflas edecek tahvil yatırımcıları kalan varlıkları alacaktır.

2.1.2. İndirgenmiş Biçimli Modeller (Reduced Form Models)

İndirgenmiş biçimli modeller nispeten daha yenidir. “İndirgenmiş Biçim” adı geliştirilen modeli yapısal modellerden ayırmak amacıyla Darrell Duffie tarafından verilmiştir. Bu modeller işletmenin veya ülkenin iç dinamikleri ile ilgilenmemektedir. Temerrüdün dış bir etkene bağlı olduğunu varsayarak temerrüt ihtimalini ölçmeye çalışmaktadır. Doğrudan temerrüdü veya kredi notunun aşağı yönlü hareketini modellemektedir. Sadece o an için temerrüt olasılığını hesaplamakla kalmayıp, “forward eğrisi” modelleyerek farklı vadelerde değişik varlıklarından fiyatlandırılmasını sağlayabilmektedir. Bu sınıfın ilk örnekleri Jarrow – Turnbull⁵¹ ve Duffie – Singleton⁵² modelleridir. Her iki model de arbitraj imkânının olmadığını varsayar ve riske duyarsız ölçümleri kullanır. Merton’un modelinden temel farklılığı temerrüdün dışsal olarak ele alınmasıdır. Temerrüdün dışsal olarak ele alınması,

⁵⁰ Fabozzi, a.g.e., s.784.

⁵¹ Robert A. Jarrow, Stuart Turnbull, “Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Default Risk”, **Journal of Finance**, March 1995, s. 53-86.

⁵² Darrell Duffie, Kenneth Singleton, “Modeling the Term Structure of Defaultable Bonds”, **Working Paper, Stanford University**, 1997.

temerrüde neyin sebep olduğu gibi bir kısıdı yok sayarak ve sadece temerrüdün doğrudan kendisiyle ilgilenecek sorunu büyük ölçüde kolaylaştırır⁵³.

Genel olarak iki tip indirgenmiş biçimli model vardır. Saf Yoğunluk Esaslı Modeller (Purely Intensity Based Models) ve Kredi Notu Esaslı Modeller (Rating Based Models). Her iki modelde de temerrüt dışsal olarak verilmektedir. Saf Yoğunluk Esaslı Modeller’de Poisson sürecinde ilk şok (first jump) temerrüt olarak belirlenirken, Kredi Notu Esaslı modellerde Markov zinciri kullanılmaktadır⁵⁴.

Riskli varlıkların ve kredi türevlerinin fiyatlamasında detaylı modeller oluşturmadan verinin bulunabilmesi mümkün olduğu için kredi notu esaslı modeller kullanılmaktadır. Konu bütünlüğünü korumak amacıyla bu bölümde sadece kredi notu esaslı modellerden genel olarak bahsedilecektir.

2.1.2.1. Jarrow Turnbull Modeli

Jarrow Turnbull modeli temerrüt ve geri dönüşler üzerine oluşturulmuş bir modeldir. Modelde, temerrüdün ne zaman gerçekleşeceğinden ziyade borcun vadesi sonunda ne kadarının geri döneceği önemsenmektedir. Kuponlu bir tahvilin fiyatı;

$$\begin{aligned} B(t) &= P(t, T)R(T) \int_t^T -dQ(t, T)du + \sum_{j=1}^n P(t, T_j)c_j e^{-\lambda(T_j-t)} \\ &= P(t, T)R(T)(1 - e^{-\lambda(T-t)}) + \sum_{j=1}^n P(t, T_j)c_j e^{-\lambda(T_j-t)} \end{aligned} \quad (12)$$

$P(t, T)$ = risksiz iskonto oranı,

c_j = j. kupon ödemesi,

$Q(t, T)$ = t dönemine kadar tahvilin ödemelerine devam etme olasılığı,

R = geri dönüş oranı,

λ = poisson dağılımı olasılık parametresidir.

Jarrow Turnbull modelinde (12) numaralı formüldeki gösterimi kullanılarak, tahvil fiyatı ile koşullu temerrüt olasılığı arasındaki ilişki olması varsayımına ihtiyaç duymamaktadır⁵⁵. Geri dönüş oranı (RR) “0” ise kuponsuz bir tahvilin olasılık dağılım parametresi tahvilin forward verimine eşit olacaktır. Binom modelinde tek dönemlik aralıklarda;

⁵³ Chacko ve diğ., a.g.e, s.130

⁵⁴ Chacko ve diğ., a.g.e, s.131

⁵⁵ Chacko ve diğ., a.g.e, s.137

$$D(t, T) = P(t, T)e^{-\lambda(T-t)} = p(t, T)Q(t, T) \quad (13)$$

(13) numaralı eşitlik temerrüdün olmadığı durumda 1 birim paranın bugünkü değerini veren riskli iskonto faktörüdür.

Jarrow Turnbull modelinin en önemli avantajı ayarlanabilmesidir (calibration). Temerrüt ve geri dönüş oranları dışarıdan eklenen faktörler olduğundan kuponsuz tahvillerle temerrüt olasılığı ve spread eğrileri oluşturulabilir.

Jarrow Turnbull Modeli'nin Ayarlanması (Kalibrasyonu)

Belirli bir vadeye sahip tahvil ömrü içerisinde kupon ödemeleri ya da temerrüt halinde kalan piyasa değerini (geri dönüş oranı) sunar. Beklenen ödeme ise bu iki ödemenin ağırlıklı ortalamasından ibarettir. Bugünden gelecekte bir tarihe kadar tahvilin var olma olasılığı, t gelecek zaman noktası olmak üzere, “ $Q(0, t)$ ” ile ifade edildiğinde “t” dönemini ile daha ileri bir “s” dönemi arasında temerrüt yaşanma ihtimali “ $Q(0, s) - Q(0, t)$ ”dir. Böyle bir binomial yapı hem yapısal modellere hem de indirgenmiş modellere uygulanabilir. Temerrüt olasılıkları kolaylıkla hesaplanabilmektedir. Modeller arasındaki farklılıklar ise varsayımlardan kaynaklanmaktadır. Geske modelinde, varlık değeri tam olarak geri alınabilirken, Duffie-Singleton modelinde varlığın piyasa değerinin bir kısmı alınabilmektedir. Jarrow Turnbull modelinde ise duruma göre bir geri dönüş oranı kullanılabilir⁵⁶.

Gerçekleşmiş tahvil fiyatlarından temerrüt olasılıkları hesaplanabilmektedir. İki tahvilden ilkinin vadesi 1 yıl, piyasa fiyatı 100 \$, yıllık kuponu 6 \$ ve ikincisinin vadesi 2 yıl, piyasa fiyatı 100\$ ve yıllık kuponu 7 \$'dır. Her 100 \$ nominal değere karşılık geri dönüş miktarının 50 \$ olduğunu varsayılmıştır. İlk tahvilin fiyatı;

$$100 = \frac{p(0,1) \times 50 + 106 \times (1 - p(0,1))}{1 + \%5}$$

$p(0,1)$ 'in değerini hesaplayarak temerrüt olasılığını hesaplayabiliriz.

$$105 = 106 - 56xp(0,1)$$

⁵⁶ Anson, a.g.e, s. 207.

$$p(0,1) = \%1,79$$

p_t , t döneminde forward/koşullu temerrüt olasılığını vermektedir. Bu durumda p_1 , birinci dönemin temerrüt olasılığını göstermektedir. Birinci dönemde tahvilin devam etme olasılığı ise “1 – temerrüt olasılığı” kadardır. $Q(0,1) = 1 - p(0,1) = 1 - \%1,79 = \%98,21$ ve $\lambda = -\ln 0,9821 = \%1,8062$ ’dir.

İkinci tahvilin fiyatı için ise 100 \$ nominal değerli tahvilin 20 \$’ının geri döneceği varsayılmıştır.

$$100 = \frac{p(0,1)x20 + Q(0,1)x \left[7 + \frac{p(1,2)x20 + [1 - p(1,2)]x107}{1,05} \right]}{1,05}$$

$$100 = \frac{\%1,79x20 + 98,21x \left[7 + \frac{p(1,2)x20 + [1 - p(1,2)]x107}{1,05} \right]}{1,05}$$

Buradan ikinci dönem için temerrüt olasılığı $p(1,2)$ ’yi hesaplırsak $\%14,01$ ’e ulaşırız. Tahvilin ilk yıl temerrüde düşmeme ihtimali $\% 98,21$ iken ikinci yıl temerrüde düşmeme ihtimali $\% 85,99$ ($1 - \%14,01$)’dur.

$$Q(0,2) = Q(0,1)(1 - p(1,2)) = \%98,21x(1 - \%14,01) = \%84,45$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 = -\ln 0,8445 = \%16,9011$$

$$\lambda_2 = \%16,9011 - \lambda_1 = \%16,9011 - \%1,8062 = \%15,0949$$

Herhangi bir forward temerrüt olasılığı, iki farklı dönem için tahvillerin var olma olasılıklarının ilk dönem var olma olasılığı ile ağırlıklandırılmasıyla bulunur.

$$p(j - 1, j) = \frac{Q(0, j - 1) - Q(0, j)}{Q(0, j - 1)}$$

Örneğin ikinci dönemde temerrüt olasılığı $p(0,2) = 1 - Q(0,2)/Q(0,1)$ şeklinde hesaplanır.

Tahvil Kredi Notları ve Temerrüt Geçmişi

Kredi riskinden bahsedilen ikinci bölümde kredi derecelendirme süreci ana hatlarıyla özetlenmektedir. Kredi notları tahvilin maruz kaldığı kredi riskinin bir ölçüsüdür.

Bağımsız kredi derecelendirme kuruluşları tarafından tayin edilen bu notlar temerrüde düşme olasılığını ölçmektedirler⁵⁷.

İflas Olasılığının Tayininde Kredi Notlarının Kullanılması

İflasa doğru giden bir firmanın genelde kredi notlarında düşüş gözlenir. Kredi notu değişen tahvilin kredi not değişim frekansına bakılarak en uç noktada iflas tahmini yapmak mümkündür. Kredi notlarındaki değişim **kredi not geçişi** (ratings transition) olarak adlandırılmaktadır.

Belirli varsayımlar altında, kısa dönem “kredi notu geçiş matrisi” kullanılarak kredi verilen bir firmanın veya ülkenin iflas olasılığını tahmin etmek mümkündür. Öncelikle temel varsayım, kredi notu geçiş matrisi zaman içerisinde sabit ve verilen bir notun bir başka nota geçişinin bir önceki yıl alınan kredi notuna bağlı olduğudur. “A” kredi notuna sahip bir firmanın diğer bir nota hareketini ve bir sonraki not değişiminin olasılığını hesaplayabiliriz.

Küçük ve basit bir örnekle geçiş matrisinin çalışma prensibi aşağıda tablo 2.2’de açıklanmaktadır. Menkul kıymetlerin iyi, orta ve kötü şeklinde üç kategoride değerlendirildiğini düşünelim. Tablo 2.2’de sunulan matris sol sütunda bulunan kredi notuna sahip bir firmanın üst sıradaki notlara geçiş ihtimalini vermektedir. Bu matrise göre şu an “iyi” kredi notuna sahip bir firmanın gelecek yıl tekrar “iyi” olma olasılığı % 90, “orta” kredi notuna sahip olma olasılığı % 7 ve “kötü” kredi notuna sahip olma olasılığı % 3’tür. Her satırın toplamı % 100’e karşılık gelmektedir. Yani bir yıl sonra firmanın kredi notu üç ihtimalden biri olacaktır⁵⁸.

⁵⁷ Tahvilin derecelendirilmesi için kredi notu almak isteyen taraf kredi derecelendirme kuruluşlarına ödeme yapmaktadır. Bu durum hak çatışmalarına neden olabileceği gerekçesiyle eleştirilmektedir.

⁵⁸ Olasılıklar Cohort Metodu kullanılarak hesaplanmaktadır. Bir dönemde belli bir kredi notuna sahip firmaların kaç tanesinin hangi nota geçtiği belirlenerek olasılıklar hesaplanmaktadır. AAA notuna sahip 100 adet firma var sa ve bunların 10 tanesi AA kredi notuna düşmüş ise AA kredi notuna düşme olasılığı % 10’dur.

Tablo 2.2: Kredi Notu Geçiş Matrisi

		Nereye (Takip eden yıl kredi notu)				
		j.				
Nereden (İlk yıl kredi notu)	i.		İyi	Orta	Kötü	Toplam
		İyi	% 90	% 7	% 3	% 100
		Orta	% 15	% 75	% 10	% 100
		Kötü	% 6	% 14	% 80	% 100

i. sıradaki ve j. sütündeki değer i notundan j notunda geçiş olasılığını vermektedir

Yukarıdaki geçiş matrisine bakılarak iki yıl sonraki durum da öngörebilmektedir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken, şu an “iyi” kredi notuna sahip bir firmanın iki yıl sonra tekrar “iyi” sınıfta yer alabileceği üç farklı yolun olmasıdır.

- “İyi” kredi notuna sahip bir firmanın önümüzdeki yıl tekrar “iyi” kredi notu alma olasılığı % 90’dır. İki yıl sonra da “iyi” olma ihtimali $(0,90 \times 0,90) = \%81$ ’dir.
- “İyi” kredi notuna sahip bir firmanın kredi notu önümüzdeki yıl “orta” dereceye düşüp tekrar iyi seviyeye yükselebilir. Bu durumda olasılık $(0,07 \times 0,15) = \%1,05$ ’tir.
- “İyi” kredi notuna sahip bir firmanın kredi notu önümüzdeki yıl “kötü” dereceye düşüp tekrar “iyi” sınıfa yükselebilir. Bu durumda olasılık $(0,03 \times 0,06) = \%0,18$ ’tir.

Toplamda ise $\% 81 + \% 1,05 + \% 0,18 = \%82,23$ ’tür.

Tüm durumlar diğer kredi notları içinde uygulandığında aşağıda tablo 2.3’te olduğu gibi ikinci yılda bir firmanın kredi notunun hareketinin olasılığını gösteren kredi notu geçiş matrisi oluşmaktadır.

Tablo 2.3: İki Yıl Sonra Kredi Notu Geçiş Olasılıkları

		Takip eden yıl kredi notu				
		j.				
İlk yıl kredi notu	i.		İyi	Orta	Kötü	Toplam
		İyi	% 82.23	% 11.97	% 5.8	% 100
		Orta	% 25.35	% 58.70	% 15.95	% 100
		Kötü	% 12.30	% 22.12	% 65.58	% 100

Bu süreç aynı mantıkla üç yıl için de uygulanabilir. “ $p(i, t; j, t + s)$ ”, “s” yıllık vadede “i” sütunundaki nottan “j” sırasındaki nota geçme olasılığını versin. “N” tane kredi notu olduğunu varsayarsak 2 yıl sonra i notundan j notuna geçme ihtimali;

$$p(i, t; j, t + 2) = \sum_{k=1}^n p(i, t; k, t + 1)xp(k, t + 1; j, t + 2) \quad (14)$$

Durum, daha uzun vadeler için aşağıdaki (15) numaralı eşitlik kullanarak genelleştirilebilir ve geçiş matrisleri hesaplanabilir.

$$p(i, t; j, t + s) = \sum_{k=1}^n p(i, t; k, t + s - 1)xp(k, t + s - 1; j, t + s) \quad (15)$$

Aşağıdaki tablo 2.4 Moody’s tarafından oluşturulmuştur. Belli bir kredi notuyla başlayarak firmaların zaman içerisinde temerrüt geçmişini özetlemektedir. Örneğin Baa kredi notuyla bir tahvil ihraç etmiş bir şirketin bir yıl içinde temerrüde düşme olasılığı % 0,20, iki yıl içinde temerrüde düşme olasılığı % 0,57’dir. Bu firmanın ikinci yılda temerrüde düşme olasılığı ise % 0,57 - % 0,20 = % 0,37’dir.

Aynı tabloya göre yatırım sınıfı tahviller için her hangi bir yılda temerrüde düşme olasılığı zamanın artan bir fonksiyonudur. A kredi notuna sahip bir tahvilin belli bir yılda temerrüde düşme olasılığı 1., 2., 3., 4., ve 5. yıllar için sırasıyla % 0.02, % 0.07, % 0.14, % 0.15 ve % 0.16’dır. Çünkü tahvil ihraç eden firmanın başlangıçta kredi değerliliği yüksek iken zaman içerisinde durumunu koruyamama olasılığı artmaktadır. Daha düşük kredi notuna sahip tahviller için ise, zamanın azalan bir fonksiyonudur. Caa kredi notuna sahip bir tahvili ele aldığımızda 1., 2., 3., 4., ve 5. yıllarda temerrüde düşme olasılığı sırasıyla % 23.65, % 13.55, % 10.82, % 7.54 ve % 5.27’dir. Bu durumun sebebi ise mali sıkıntı içerisindeki bir firmanın ilk birkaç yılını atlattıktan sonra durumunu toparlayabilmesidir.

Tablo 2.4: Ortalama Kümülatif Temerrüt Oranları (%), 1970 – 2003

Yıl	1	2	3	4	5	7	10	15	20
Aaa	0,00	0,00	0,00	0,04	0,12	0,29	0,62	1,21	1,55
Aa	0,02	0,03	0,06	0,15	0,24	0,43	0,68	1,51	2,70
A	0,02	0,09	0,23	0,38	0,54	0,91	1,59	2,94	5,24
Baa	0,2	0,57	1,03	1,62	2,16	3,24	5,10	9,12	12,59
Ba	1,26	3,48	6,00	8,59	11,17	15,44	21,01	30,88	38,56
B	6,21	13,76	20,65	26,66	31,99	40,79	50,02	59,21	60,73
Caa	23,65	37,20	48,02	55,56	60,83	69,36	77,91	80,23	80,23

Kaynak: John C. Hull, **Options, Futures and Other Derivatives**, 6th edition, Pearson Prentice Hall, 2006, s. 482

Temerrüt Sıklığı (Default Intensities)

Yukarıdaki tablo 2.4'e bakarak Caa kredi notuna sahip bir tahvilin üçüncü yıldaki temerrüt olasılığı % 48.02 - %37.20 = %10.82 olarak belirlenebilmektedir. Bu şekildeki bir hesaplama koşulsuz temerrüt olasılığı (unconditional default probability) olarak adlandırılmaktadır⁵⁹. Sıfır noktasından bakıldığında üçüncü yıldaki temerrüt olasılığıdır. Caa kredi notundaki tahvilin 2. yılın sonuna kadar devam etme olasılığı % 100 - % 37.20 = % 62.80'dir. Daha erken bir temerrüt yaşanmamasına bağlı olarak üçüncü yılda temerrüt olasılığı % 10.82 / % 62.80 = % 17.23'tür. Koşullu temerrüt olasılıkları ise temerrüt sıklığı ve tehlike oranı olarak adlandırılmaktadır.

% 17.23 sadece bir yıl için yapılan bir hesaplama. Daha kısa (Δt) bir süre için de temerrüt olasılığı hesaplanabilmektedir. Temerrüt yoğunluğu $\gamma(t)$ öyle tanımlanmıştır ki, $\gamma(t)\Delta t$, t ve $t + \Delta t$ noktaları arasında daha erken bir temerrüt olmamasına koşullu olarak temerrüt olasılığını vermektedir. Eğer $A(t)$ t noktasına kadar firmanın kümülatif olarak varlığını devam ettirme olasılığını göstermekte ise;

$$V(t + \Delta t) - V(t) = -\gamma(t)V(t)\Delta t \quad (16)$$

Limitlerini alırsak,

$$\frac{dV(t)}{dt} = -\gamma(t)V(t), \text{ buradan } V(t) = e^{-\int_0^t \gamma(\tau)d\tau} \text{ 'ye ulaşırız.}$$

⁵⁹Niklas Wagner, Credit Risk: Models, Derivatives, and Management, CRC Press, 2008 ISBN 1584889942, 9781584889946 s. 24

$Q(t)$ 'yi t noktasında temerrüt olasılığı olarak tanımlayalım.

$Q(t) = 1 - e^{-\int_0^t \gamma(\tau) d\tau}$ veya $Q(t) = 1 - e^{\bar{\gamma}(t)t}$,ye ulaşırız. $\bar{\gamma}(t)$ sıfır ve t arasında ortalama temerrüt yoğunluğunu göstermektedir.

Geri Dönüş Oranı (Recovery Rates)

Bir firma iflas ettiği zaman, firmanın varlıkları mutlak üstünlüğe bağlı olarak hak sahiplerine aktarılacaktır. Bazen de hak sahiplerine yapılan ödeme karşılığında yeniden yapılanmaya gidilebilmektedir.

Geri dönüş oranı kısaca firmanın temerrüde düşmesini takiben tahvillerin piyasa değeri olarak tanımlanmaktadır. Aşağıdaki tablo 2.5 ABD'de farklı kategorilerde tahviller için tarihi geri dönüş oranlarını özetlemektedir. İmtiyazlı korumalı tahviller için bu oran her bir dolar nominal değer için 51,6 senttir⁶⁰.

Tablo 2.5: Nominal Değer Üzerinden Firma Tahvillerinin Geri Dönüş Oranları

Sınıf	Ortalama Geri Dönüş Oranı
İmtiyazlı Korumalı (Senior Secured)	% 51,6
İmtiyazlı Korumasız (Senior Unsecured)	%36,1
İmtiyazlı ikinci derece (Senior Subordinated)	% 32,5
İkinci derece (Subordinated)	% 31,1
Alt derece (Junior Subordinated)	%24,5

Geri dönüş oranları, temerrüt oranları ile önemli seviyede negatif korelasyona sahiptir. Moody's 1982'den itibaren ortalama geri dönüş oranları ile ortalama temerrüt oranlarına bakarak aşağıdaki ilişkiyi oluşturmuştur⁶¹.

$$\text{Ortalama Geri Dönüş Oranı (\%)} = 50,3 - 6,3 \times \text{Ortalama Temerrüt Oranı (\%)}$$

2.1.3 Ampirik (Deneysel Modeller) (Empirical Models)

Ampirik modeller kredi riski modellemesine farklı yaklaşmaktadır. Bir işletmeyi veya ülkeyi ve onun dış çevresini tam olarak modellemenin zor olmasından hareketle, geçmişte temerrüde düşmüş işletme veya ülkelerin finansal verilerinden hareket ederek bir model oluşturulmaktadır. En sık kullanılan yöntem ise Altman

⁶⁰ Hull, a.g.e, s.483

⁶¹ Chacko, a.g.e, s.40

(1968, 1993) tarafından geliştirilen ve Altman Z-Score olarak adlandırılan çoklu diskriminant analizine dayalı yöntemdir⁶².

Şirketler üzerine yapılan kredi risk tahminlerinde şirketin iflasına neden olan değişkenler etkisi olmayanlardan ayrıştırılmaktadır. Z-score modeli gruplar arası varyansı maksimum kılan bir grup değişkenle gruplar arası varyansı minimum kılan bir grup değişkeni analiz etmektedir.

Logit ve Probit modelleri diğer iki sık kullanılan ampirik modeldir. Bu iki modelde, temerrüde düşen işletmeleri diğerlerinden ayıran istatistik olarak anlamlı finansal değişkenleri belirlenmektedir.

Bu bölümde kredi riski modelleme teknikleri detaya girilmeden aktarılmaya çalışılmıştır. Bir sonraki bölümde kredi türevlerinin çeşitleri ve çalışma prensipleri ele alınmaktadır.

⁶² Chacko, a.g.e, s.120

3. KREDİ TÜREVLERİ

3. 1. Temel Kredi Türevleri

3.1.1. Varlık Swapları

Bir swap, tam olarak Türkçe karşılığında olduğu gibi, bir şeyin başka bir şeyle değiştirilmesidir. Finansal açıdan bakıldığında ise bir nakit akışının başka bir nakit akışıyla değiştirilmesidir. Daha genel bir ifadeyle, finansal bir varlığın getirisinin, bir başka finansal varlığın getirisiyle takasıdır.

Belli bir oranda kredi riskine sahip bir tahvilin kredi spreadinden kazanç sağlamak isteyen ve faiz oranı riskini azaltmak isteyen bir yatırımcı varlık swaplarını kullanabilir. Varlık swapında bir yatırımcı eş anlı olarak iki işlemi birden yapmaktadır. Sabit faizli ve kredi riski taşıyan bir tahvili satın alır ve faiz oranı swapına girer.

Kredi türevlerinin oluşmasına zemin oluşturmakla birlikte varlık swapları tam olarak bir kredi türevi değildir. Ancak, kredi türevi piyasalarıyla yakın ilişki içindedir. Çünkü bir kredinin fiyatını yatırımcının fonlama maliyeti (genelde LIBOR) üzerine bir spread olarak belirler. Her ne kadar faiz oranı riskini azaltarak, kredi riskini alsa da, bir yatırımcının kredi riskine karşı korunmasını veya kredi riskinin transferini sağlamamaktadır. Swapların bu eksikliği nedeniyle, diğer türevler, yapılandırılmış ürünler ve özellikle CDS'ler geliştirilmiştir⁶³.

3.1.2. Kredi Temerrüt Swapı (Credit Default Swap - CDS)

Kredi türevlerinin en önemli ve en sık kullanılan türü “Kredi Temerrüt Swapıdır”. CDS'ler kredi türevi çeşitleri içerisinde kredi riski transferinin en basit şekilde sağlandığı üründür. Esasında çift taraflı bir tezgâh üstü piyasası uzlaşması olan CDS'in temel amacı kredi riskinin bir taraftan diğer tarafa transferini sağlayarak referans yükümlülüğün kredi riskine karşı koruma sağlamaktır. Bu yönüyle bakıldığında CDS'ler teminat mektubu gibi çalışmaktadır. Esas olarak ise swap tekniği üzerine inşa edilmişlerdir.

⁶³ Antulio N. Bomfim, **Understanding Credit Derivatives and Related Instruments**, Elsevier Academic Press, 2005, s. 53.

Bir CDS'e konu olan referans varlık veya referans yükümlülük belgelerle tanımlanır. "Referans Varlık" (Reference Entity) olarak borcu ihraç eden taraf belirtilmektedir. Bu bir işletme, bir hükümet veya bir banka olabilir. Referans yükümlülük (Reference Obligation) ise CDS'e konu olan borç için kullanılmaktadır.

CDS'ler piyasalarda "koruma" (protection) olarak da bilinmektedir. Piyasalarda işlemler genelde koruma alınması ve satılması şeklinde adlandırılmaktadır. Bu işlemlere esas teşkil eden temel kaynaklarda sabit ödemeleri yapan (fixed payer) taraf koruma satın alan taraftır. Değişken ödeyici (floating payer) ise koruma satan taraftır. Sabit ödemeler ifadesi düzenli prim ödemeleri için kullanılırken, değişken ödeme ise kredi olayını takiben referans yükümlülüğün yerine getirilmesi gereken nakit ödemesi için kullanılmaktadır.

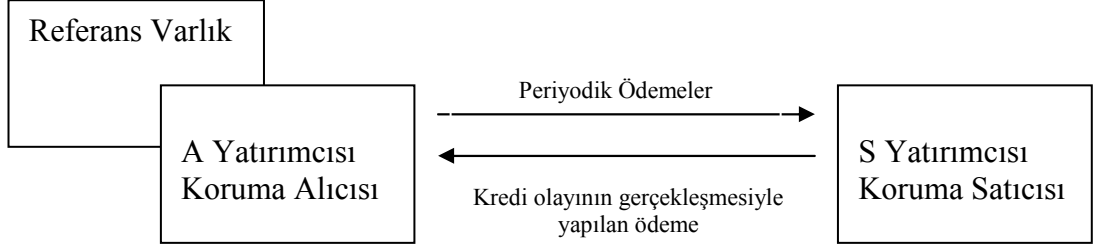
Tablo 3.1: Kredi Temerrüt Swapında Taraflar

<u>Kredi Temerrüt Swapı Piyasası</u>	<u>Swap Ödemesi</u>	<u>Dayanak Kredi Pozisyonu</u>
Koruma Alıcısı	Sabit (Fixed)	Kısa (tahvil satan)
Koruma Satıcısı	Değişken	Uzun (tahvil alan)

Kaynak: Merrill Lynch, **Credit Derivatives Handbook**, Vol. 1, 2006, s. 11.

Sıradan bir kredi temerrüt swapında koruma satın alan taraf, satan tarafa şartları işlem başlatılırken belirlenen düzenli prim ödemeleri yapmaktadır. Bu ödemeler genelde 3 ayda bir yapılmaktadır. Herhangi bir kredi olayı gerçekleşmezse söz konusu prim ödemeleri bu işlemde gerçekleşen yegâne nakit akışlarıdır. Diğer swap çeşitlerinde de olduğu gibi anapara ödemelerinin değiştirilmesi söz konusu değildir. Eğer kredi olayı gerçekleşirse, koruma satıcısı koruma alıcısına ödeme yapar. Bu ödeme alıcı ve satıcı arasındaki fiziki bir takas gibi düşünülebilir. Koruma satın alan taraf referans varlığın borç enstrümanına karşılık, borcun nominal değeri kadar nakit ödeme alır. Koruma satın alan taraf kredi olayının gerçekleşmesini takiben prim ödemeyi durdurur. Koruma satıcısının bu durumda net zararı takası yapılan yükümlülüğün nominal değerinden o güne kadar ödenen kısmı kadardır. Dikkat edilmesi gereken husus, koruma alan tarafın en ucuzunu teslim etme opsiyonuna

(cheapest to deliver option) sahip olmasıdır. Bu nedenle, sözleşme hükümlerini yerine getirmek için elindeki en ucuz tahvili karşı tarafa teslim edebilir⁶⁴



Şekil 3.1: CDS Sözleşmesinde Taraflar

Bir CDS’i tanımlayan dört temel özellik vardır⁶⁵.

1. CDS’e konu olan kredi (borç veya tahvil); CDS sözleşmesinde krediyi alan veya tahvili ihraç eden taraf dolayısıyla referans yükümlülük belirtilir. Kredi olayını takip eden süreçte tahvil ve borçlar süreçte referans varlığın tahvil veya borçları ile aynı koşullarda teslim edilir. Normal koşullarda, tasfiye esnasında öncelikli olan tahviller referans olarak alınır. Ancak hiyerarşi içerisinde diğer kademelerdeki tahvillerde referans alınabilmektedir.
2. Nominal tutar (Notional Amount); Transfer edilen kredi riski miktarını göstermektedir. CDS koruması satın alan ve satan arasında kararlaştırılır.
3. Spread; Yıllık ödemeler, baz puan şeklinde yıllık kota edilir. Ödemeler 3 ayda bir yapılmaktadır ve fiili gün sayısı/ 360 şeklinde tahakkuk eder. Spread ayrıca, sabit oran, kupon veya fiyat şeklinde de adlandırılmaktadır.
4. Vade; Sözleşmeler genelde Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarının 20. günlerinde sona erer. Genelde 1, 2, 3, 4, 5, 7 ve 10 yıllık vadelerde işlem yapılmaktadır. Beş yıllık sözleşmeler genelde en aktifleridir. Bu şekilde standartlaştırma katılımcıların ilgisini çekerek likiditenin artmasını sağlamaktadır. Referans varlığa bağlı olarak, işlem büyüklüğü değişmektedir. ABD’de yatırım sınıfı tahvillerde kavramsal değer genelde 10 – 20 milyon \$’dır. Yüksek getirili tahvillerde ise 2 – 5 milyon \$’dır. Avrupa’da ise yatırım sınıfı tahvillerde 10 milyon € ve yüksek getirili tahvillerde 2 – 5 milyon €’dur.

⁶⁴ A.e., s.10

⁶⁵ JP Morgan, *Credit Derivatives Handbook*, 2006, s. 9.

Teslim edilen tahvilin veya borcun değeri “geri dönüş oranı” olarak adlandırılmaktadır. CDS terminolojisindeki “geri dönüş oranı” kavramı, iflas sonrası süreçteki anlamından farklıdır. Burada geri dönüş oranı ile CDS sözleşmesi oluşturulduğunda tahvil veya borcun işlem gördüğü fiyat kastedilmektedir.

Koruma satın alan taraf artık düzenli prim ödemelerini yapmayacaktır. Koruma satıcısının net kaybı, nominal değerden teslim edilen yükümlülüğün geri ödenen tutarı arasındaki fark kadardır.

Üç aşamalı fiziki teslimat süreci söz konusudur⁶⁶.

Temerrüt gerçekleştiğinde kredi olayı uyarısı: Koruma alıcısı veya satıcısı, diğer tarafa kredi olayı hakkında uyarı notu gönderebilir. Bu uyarı yasal olarak kredi olayının üzerinden yıllar geçse bile sözleşme bitiminden itibaren 14 gün sonrasına kadar iletilebilir.

Temerrüt + 30 gün, fiziki teslimat uyarısı: Kredi olayı uyarısı yapıldıktan 30 takvim günü içerisinde koruma alıcısı fiziki teslimat uyarısı göndermelidir. Bu uyarıda, hangi tahvilin veya borcun tesliminin yapılacağı belirtilmektedir.

Temerrüt + 33 gün, tahvil veya borcun teslimi: Koruma alıcısı, fiziki teslimat uyarısını aldıktan sonra 3 gün içerisinde tahvilleri teslim etmelidir.

Diğer uzlaşma şekli de, koruma alıcısı ve satıcısının karşılıklı uzlaşarak temerrüde düşen tahvilin piyasa değeri üzerinden işlemi sonlandırmalarıdır. Örneğin, 100 \$ nominal değerli bir tahvilin piyasa değeri 40 \$’dır. Koruma satıcısı, alıcıya sadece $100 \$ - 40 \$ = 60 \$$ öder. Bu da nakdi teslimattır (Cash settlement). Burada dikkat edilmesi gereken nokta, geri dönüş oranının (40 \$)’in sabit olmadığı ve sadece kredi olayından sonra belirlenebileceğidir.

Kredi olayının gerçekleşmesi referans varlık üzerindeki hakların artık değersiz olduğu anlamına gelmemektedir. CDS sözleşmeleri, referans varlığın yükümlülüğünü elinde bulunduran tarafın deneyimlerini etkin bir şekilde yansıtacak şekilde yapılandırılmaktadır. İşletme tasfiye edilmiş olsa bile borç veren tarafa en azından bir miktar ödeme yapılmaktadır. Borcun geri ödenecek kısmı (veya temerrüt

⁶⁶ A.e., s.11

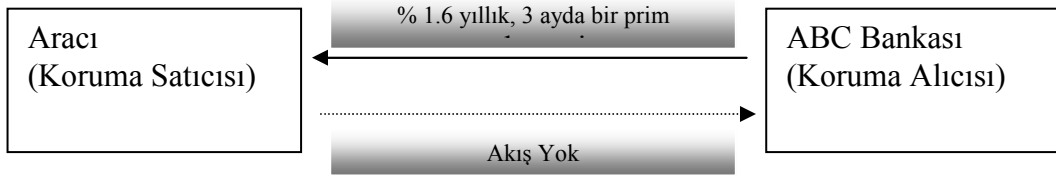
sonrası borcun piyasa değeri) borcun nominal değerinin altında kaldığı sürece, CDS alıcısı, fiyat düşüşüne karşı korumayı etkin bir şekilde alacaktır⁶⁷.

Bir aracı ile ABC Bankası arasında hipotetik bir örnekte işlemler şu şekilde gerçekleşecektir. Aracı, XYZ İşletmesinin ABC Bankasında olan 10,000,000 \$'lık tahvilinin kredi riskine karşı koruma satan taraftır.

Sözleşmenin vadesi 5 yıldır. Satılan korumaya karşılık aracıya, ABC bankası 3 ayda bir ödenen 5 yıllık % 1.6 sabit ücret ödeyecektir.

Teslimat fizikidir. Bu nedenle, ABC Bankası herhangi bir kredi olayının gerçekleşmesi durumunda XYZ işletmesinin tahvilini \$ 10,000,000 nakit karşılığında koruma satan tarafa yani aracıya teslim edebilecektir. Ardından sözleşme sona erecektir.

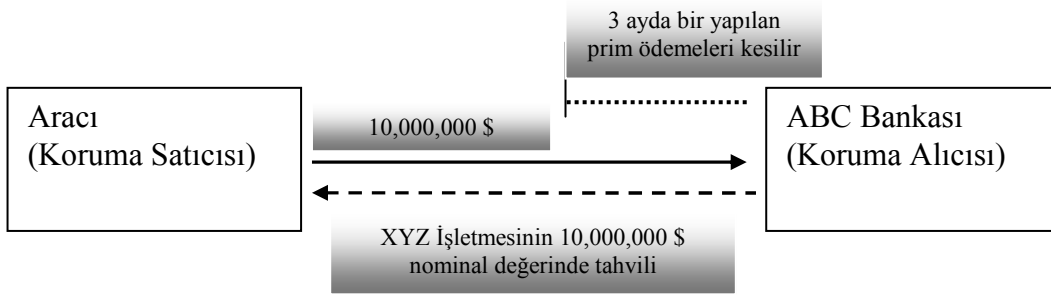
Şekil 3.2'de Kredi olayı gerçekleşmemekte ve ABC Bankası 160 baz puanlık yıllık prim ödemelerini aracıya ödemeye devam etmektedir. Sonuçta, ABC bankası için prim ödemeleri kadar kayıp söz konusudur.



Şekil 3.2: Kredi Olayı Öncesi Nakit Akışları

Şekil 3.3'te ise 2 yıl sonunda bir kredi olayının gerçekleşmesine bağlı olarak nakit akışlarını gösterilmektedir. ABC Bankası aracıya 2 yıllık 160 baz puanlık prim ödemesi yapmıştır. Ancak kredi olayının gerçekleşmesiyle 10,000,000 \$ nominal değerli tahvili aracıya teslim etmektedir. Böyle bir kredi olayının ardından tahvil nominal değerinin altında işlem görecektir. Aracı kurum tahvilin değer kaybı kadar bir zararla karşı karşıya kalacaktır.

⁶⁷ Merrill Lynch, Credit Derivatives Handbook, Vol. 1, 2006, s. 12.



Şekil 3.3: Kredi Olayının Gerçekleşmesinin Ardından Nakit Akışları

Swap primleri yukarıda da belirtildiği gibi 3 ayda bir yapılmaktadır. Genelde gecikmeyle ödenmektedirler. 3 aylık ödemeler aşağıdaki “gün sayısı kurallarından” birisi kullanılarak yapılmaktadır. Gün sayısı kuralı bize 3 aylık dönemlere prim ödemelerinin eşit şekilde yayılabilmesi için ay içerisindeki gün sayısını ve yıl içindeki gün sayısını gösterir. Olası gün sayısı kuralları; (a) Fiili / Fiili, (b) Fiili / 360 ve (c) 30 / 360 şeklindedir. Genelde ülkelerin devlet tahvillerinde fiili / fiili kuralı uygulanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde şirket tahvilleri için 30 / 360 kuralı uygulanırken, CDS’ler için “fiili / 360” kuralı uygulanmaktadır. Bu kural aynı zamanda faiz oranı swapı piyasasında kullanılmaktadır. CDS’ler için prim ödemesi hesaplanırken, 3 aylık dönem içerisinde fiili gün sayısı kullanılmakta ve bir yılın 360 gün olduğu varsayılmaktadır. Prim ödemeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$3 \text{ aylık swap primi} = \text{Kavramsal Tutar} \times \text{Yıllık oran} \times \frac{3 \text{ aylık fiili gün sayısı}}{360}$$

Dikkat edilmesi gereken bir nokta da kredi olayı ile son kupon ödemesi arasındaki zaman farklılığıdır. Böyle bir durumda koruma alıcısı, son kupon ödeme tarihi ile kredi olayının gerçekleştiği zaman aralığı için tahakkuk eden spreadi koruma satıcısına ödeyecektir.

CDS yatırımcılarının kayıp veya kazançla karşı karşıya kalmaları için herhangi bir kredi olayının gerçekleşmesine gerek yoktur. Tahvillerde olduğu gibi riskin arttığına yönelik beklentiler arttıkça CDS spreadi genişlemektedir. Örneğin bir yatırımcı yılda 50 bp ödeyerek 5 yıllık koruma satın almıştır (short risk – kısa risk). Bu işlemde bir yıl sonra spread 75 bp’e yükselmektedir.

Yatırımcı iki şekilde karını nakde çevirebilir. İlk olarak, ters işleme girerek 75 bp üzerinden dört yıllık koruma satar (Long risk – Uzun risk). İlk sözleşmesi üzerinden yılda 50 bp ödemeye devam eder ve her iki sözleşme de sona erene kadar yıllık 25 bp net kar sağlar. Burada yatırımcının riski kredi olayının gerçekleşmesiyle 50 bp ve 75 bp'lik ödemelerin sona ermesidir.

İkinci yöntem ise daha sık kullanılan karşılıklı olarak sözleşmenin iptal edilmesi tekniğidir. Yatırımcı 50 bp'lik kısa riskini koruma satan tarafa veya bir başka yatırımcıya daha iyi bir fiyattan devreder. Yatırımcı gelecekte beklenen nakit akışlarının bugünkü değerini alacaktır. Yani, kontratın geri kalan 4 yılı için yıllık 75 bp – 50 bp = 25 bp.

25 bp x swap sözleşmesinin kavramsal tutarı x tahvilin veya borcun temerrüde düşmeme ihtimali. Sözleşme karşılıklı feshedildikten sonra yatırımcının açık pozisyonu kalmayacaktır.

CDS'lerin fiyatını etkileyen faktörler⁶⁸:

Vadeye kalan süre: Vade uzadıkça, temerrüde düşme ihtimali artacağından prim yükselir.

Referans varlığın temerrüde düşme ihtimali: Temerrüde düşme ihtimali arttıkça prim artar.

CDS satıcısının (koruma satıcısı) kredi derecesi: Kredi derecesi düştükçe, prim düşer.

CDS satıcısı ile referans yükümlülük arasındaki korelasyon: Korelasyon arttıkça prim düşer.

Beklenen geri dönüş oranı: Geri dönüş oranı arttıkça prim düşer.

3.1.3. Sepet Kredi Temerrüt Swapı (Basket Credit Default Swap)

Bu kısma kadar anlatılan bölümde isim verilmeden en basit CDS uygulaması özetlenmiştir. Bu tip CDS'ler “tek isimli CDS'ler” (single-name CDS) olarak adlandırılmaktadır. CDS'lerin bir diğer grubu da çok isimli CDS'lerdir. Yine çok

⁶⁸ A.e., s.14

isimli CDS'ler de kendi içerisinde birçok çeşide sahiptir. Bunların içerisinde en sık kullanılanları Sepet swaplardır (basket swaps).

Sepet CDS'lerde birden fazla referans varlıktan oluşan bir Sepet veya grup söz konusudur. Genel olarak Sepet CDS'lerde referans varlık sayısı üç ila beş arasındadır.

Sepet CDS'ler de kendi içerisinde çeşitlenmektedir.

3.1.3.1 N. Sepet Temerrüt Swapı (N th to default swap)

N. sepet temerrüt swapında, koruma satıcısı, koruma alıcısına sadece "N." referans varlığın temerrüde düşmesi halinde ödeme yapar. Önceki referans varlıkların (N-1) temerrüde düşmesi halinde ödeme yapılmamaktadır. Eğer "N." referans varlık için ödeme yapılırsa sözleşme sona erer.

Örneğin, beş tane referans varlığın olduğu bir sepette, "Birinci Sepet Temerrüt Swapında" (First to Default Swap - FTD), ödeme sadece referans varlıklardan birisinin temerrüde düşmesi halinde yapılır. Bu şekilde sepetteki referans varlık sayısı kadar farklı CDS oluşturulabilir. Sepet CDS'ler sadece bir veya birkaç temerrüdü kaldırabilecek güce sahip koruma alıcısı yatırımcılar için uygundur.

Sepet Swapları birden fazla referans varlığın temerrüdüne karşı kendini korumak isteyen yatırımcılar için uygundur. Sepet swapın fiyatı, sepetteki her bir referans varlığın tek başına CDS'lerinin fiyatının toplamından daha düşüktür. Dört referans varlıktan oluşan bir Sepet için düşündüğümüzde ve koruma alıcısının, birinci Sepet temerrüt swapı işlemi yapmak istediğini varsayarsak koruma alıcısı bu dört referans varlıktan birisinin temerrüdü ardından sözleşmeyi sonlandırabilir. Ancak sadece ilk kredi olayını yaşayan referans varlığın kavramsal tutarı kadar ödeme alabilecektir.

3.1.3.2. Portföy Kredi Temerrüt Swapı⁶⁹(Portfolio Credit Default Swap)

Referans varlıkların grup şeklinde sözleşmeye dâhil edilmelerinden dolayı Portföy CDS'ler ile Sepet CDS'ler birbirine benzemektedir. Ancak Portföy CDS, önceden belirlenmiş bir temerrüt sayısından ziyade önceden belirlenmiş bir temerrüt tutarını ele almaktadır. Örneğin bir portföy CDS'inde önceden belirlenmiş kavramsal tutar

⁶⁹ Chacko s. 158

10 milyon \$ ancak birinci temerrüt kaybı 5 milyon \$ olsun. Koruma satıcısı koruma alıcısına 5 milyon \$ öder ancak sözleşme hala yürürlüktedir. 5 milyon \$ tutarında ikinci bir temerrüt toplam kaybı 10 milyon \$'a yükseltir. Bu şekilde sözleşme sona erer. Bu bir sepet CDS olsaydı sözleşme ilk temerrüdün ardından sona erecektir.

3.1.3.3. Ast ve Üst Sepet Kredi Temerrüt Swapları (Subordinate and Senior Basket Credit Default Swaps)

Ast CDS'te (1) her bir referans varlık için ödenebilecek maksimum tutar ve (2) referans varlıklardan oluşan bir sepet için oluşturulan swapın vadesi içerisinde toplamda yapılacak maksimum ödeme vardır⁷⁰.

Örneğin, beş referans varlıktan oluşan bir sepette bir referans varlık için ödenebilecek maksimum ödeme 10 milyon \$'dır. Toplamda ödenebilecek maksimum ödeme de 10 milyon \$'dır. Ayrıca swap süresi içerisinde yaşanabilecek temerrütlerde karşılaşılabilecek olası kayıplar aşağıdaki gibidir.

Birinci referans varlığın temerrüdü sonrası kayıp:	6 milyon \$
İkinci referans varlığın temerrüdü sonrası kayıp:	10 milyon \$
Üçüncü referans varlığın temerrüdü sonrası kayıp:	16 milyon \$
Dördüncü referans varlığın temerrüdü sonrası kayıp:	12 milyon \$
Beşinci referans varlığın temerrüdü sonrası kayıp:	15 milyon \$

Birinci referans varlığın temerrüde düşmesi sonucu 6 milyon dolarlık ödeme söz konusudur. Takiben herhangi bir temerrüdün yaşanması sonucu ödenebilecek maksimum tutar 4 milyon \$'dır. İkinci referans varlığın temerrüdü sonucu yaşanan kayıp 10 milyon \$ olmasına karşılık 4 milyon ödenecektir. Ardından sözleşme de sona erecektir.

Üst CDS'te ise her bir referans varlık için ödenebilecek maksimum ödeme vardır. Ancak ödeme önceden belirlenmiş bir eşik noktası aşılmadan yapılmaz. Yine beş referans varlık ve her bir varlık için yapılacak maksimum ödeme 10 milyon \$'dır. Ancak 40 milyon \$'lık kayıp olmadan ödeme yapılmayacaktır. Yukarıdaki hipotetik

⁷⁰ Anson, a.g.e, s.52

kayıpları düşünecek olursak koruma satıcısının ödemesi aşağıdaki gibi hesaplanacaktır. İlk üç referans varlığın kaybı toplam 32 milyon \$'dır. Ancak eşik değere eklenebilecek üst limit söz konusu olduğundan toplam katkı 26 milyon \$'dır ($6 + 10 + 10 = 26$). Ancak henüz 40 milyon \$ kayıp oluşmadığı için dördüncü referans varlığın 12 milyon dolarlık kaybına karşılık 10 milyon \$ katkı yapılabilir. Yine de toplamda 36 milyon \$'a ulaşılır ki 40 milyon \$ eşik seviyesi aşılmamıştır. Beşinci referans varlık için ise 40 milyon \$ eşik seviyesine ulaşmak için 4 milyon \$ kayıp eklenir. Sonuçta koruma satıcısının yapacağı ödeme $10 - 4 = 6$ milyon \$'dır.

3.1.4. CDS Endeksleri

CDS piyasasına işlem yapanlar fiyatlara, kredi spreadlerine ve işlem hacimlerine göre hareket ederler. Endeksler CDS piyasasında bu değişkenlere bağlı olarak ortaya çıkan gelişmeleri toplu bir şekilde izler. CDS endeksleri de finansal piyasalardaki diğer endeksler gibi işler. Bu değer sonuçta diğer piyasa araçlarının ve portföylerinin performansının karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Alım – satım açısından bakıldığında ise endeksler yeni türev araçlar için dayanak varlık olabilmektedir. CDS endeksleri 2003'te faaliyete geçmiştir⁷¹. J.P Morgan ve Morgan Stanley yatırım bankaları Trac-X olarak bilinen ilk endeksi oluşturmuşlardır. Bu endeks yatırım yapılabilir tahvil sınıfında 50 tahvile ilişkin CDS'ten oluşturulmuştur. Ardından Amerika ve Avrupa'dan birkaç bankanın grup olarak oluşturduğu iBoxx endeksi oluşturulmuştur. 2004 baharında bu iki endeks birleştirilerek Dow Jones iTraxx (Avrupa ve Asya için) ve Dow Jones CDS endeksleri (Kuzey Amerika için) oluşturulmuştur⁷².

CDS endekslerinin oluşturulması piyasa likiditesinin ve şeffaflığının artmasını sağlamıştır. Zira ürünlere ve fiyatlara tüm piyasa katılımcıları ulaşabilmektedir. İlk kuruldukları yıl 2003'te endeks türevi işlemleri tüm kredi türevi işlemlerinin % 11'i kadar olmuştur⁷³.

Bugün için iTraxx, eşit olarak ağırlıklandırılmış 125 adet yatırım sınıfı, spekülasyon sınıfı ve yüksek getirili tahvil CDS'inden oluşmaktadır.

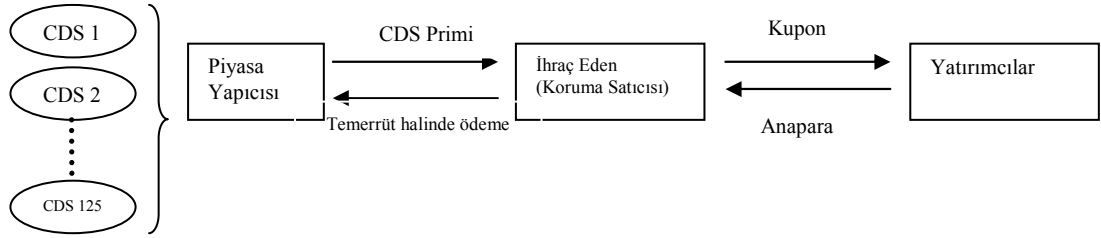
⁷¹ Chacko s.160.

⁷² Benkert, C., **Explaining Credit Default Swap Premia**, *The Journal of Futures Markets*, Vol. 24, No. 1, 2004, 71- 92.

⁷³ British Bankers Association (BBA), Credit Derivatives Report 2003 / 2004 s. 21

Hisse senedi piyasasından türetilmiş bir ürün gibi, CDS endeksleri de alınıp satılabilmektedir. Bir iTraxx tahvili için genel olarak uygulanan vade 5 ila 10 yıl arasındadır. Tahviller her 6 ayda bir International Index Company Ltd. tarafından ihraç edilmektedir.

Şekilde 3.4'te de görüldüğü üzere, yatırımcılar aldıkları kupon ödemeleri karşılığında anapara ödemesi yapmaktalar. Dayanak CDS'lerden birinde yaşanan temerrütte, ihraç eden taraf, o CDS'in ağırlığı oranında ödeme yapar. Sözleşme sona ermez çünkü geri kalan 124 CDS hala aktiftir. Ancak, tahvilin anapara ödemesi, temerrüde düşen CDS'ten dolayı düşürülür. Bu da kupon ödemelerini etkiler.



Şekil 3.4: iTraxx Endeks Tahvili

Şeklin sol tarafında piyasa yapıcısı ihraç eden tarafı koruma satıcısı olarak algılar. Piyasa yapıcısı, ihraççıya dayanak varlıklardan birisinin temerrüdüne karşılık prim ödemeleri yapar. Eğer temerrüt gerçekleşirse, koruma satıcısı taraf olan ihraççı varlığın nominal değeri kadar ödeme yapar. Karşılığında piyasa yapıcısı ihraççıya gerçek varlığı teslim eder.

İhraççı 100 milyon € nominal değerinde 5 yıl vadeli “iTraxx Europe” tahvili ihraç etsin. Tahvil, 3 ayda bir LIBOR + 40 baz puan kupon ödemesi yapmaktadır. 3 aylık LIBOR oranı % 4 olsun. Sonuçta bu tahvili alan yatırımcılar 3 ayda bir 1,1 milyon € kupon ödemesi alacaklar.

İhraççı bunun karşılığında piyasa yapıcısından bir ücret alacaktır. Bu ücret 3 aylık LIBOR + 36 baz puan olsun. Bu da 3 ayda bir 1,09 milyon € prim ödemesi demektir. İki yılın sonunda endeks dahilindeki referans varlıklardan birisi iflas etmiştir. Bu kredi olayı CDS için sona ermesine neden olmuştur. Bu CDS'in endeks içindeki ağırlığı % 0.8 (1/125) kadardır. İlgili referans varlığın geri dönüş oranının % 20

olduğu varsayılırsa, yatırımcı varlığın değerinin geri dönen kısmı kadar bir ödeme alacaktır.

$$\% 0.8 \times 100,000,000 \text{ €} \times 20 \% = 800,000 \text{ €} \times \% 20 = 160,000 \text{ €}$$

Bu ayrıca yatırımcının tahvile yatırdığı nominal değer düşmesi anlamına gelir.

$$(\% 100 - \% 0.8) \times 100,000,000 \text{ €} = 99,200,000 \text{ €}$$

Kupon oranı değişmemektedir. Ancak kavramsal değer düştüğünden 3 aylık kupon ödemeleri 1.091 milyon € olmuştur.

Koruma satıcısının da Piyasa yapıcısına ödeme yapması gerekmektedir. $\% 0.8 \times 100,000,000 \text{ €} = 800,000 \text{ €}$

Eğer başka kredi olayı gerçekleşmezse vadesi sonunda tahvil sona erer.

3.1.5. Toplam Getiri Swapları (Total Return Swaps-TRS)

TRS, bir referans varlığın toplam getirisine karşılık, değişen oranda dönemsel ödemelerin yapıldığı bir swaptır. Referans varlık, kredi riski olan bir tahvil, bir kredi, tahvil ve kredilerden oluşan bir portföy, tahvil piyasasını temsil eden bir endeks veya bir hisse senedi endeksi olabilir.

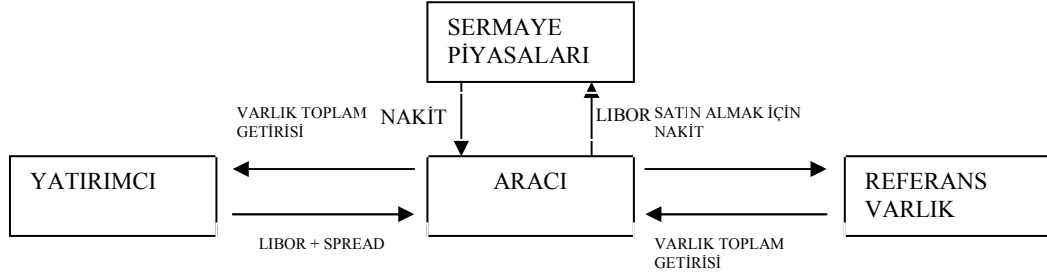
Referans varlığın toplam getirisi, sağladığı nakit akışlarıyla birlikte referans varlığın sermaye kazanç veya kayıplarını. Değişken oran, referans faiz oranı artı/eksi spreadtir. Değişken oranda ödemeleri yapan ve toplam getiriyi alan taraf toplam getiri alıcısı (total return buyer) veya swap alıcısı olarak adlandırılmaktadır. Değişken oranda ödemeleri alan ve toplam getiriyi ödeyen taraf da toplam getiri ödeyicisi (total return payer) veya swap satıcısıdır. TRS'ler ön ödeme gerektirmedikinden fonlanmayan kredi türevlerindedir⁷⁴.

Eğer toplam getiri ödeyicisi, dayanak varlığa sahip ise, riskini toplam getiri alıcısına aktarmaktadır. Bu şekilde toplam getiri ödeyicisi LIBOR + spread kazanabileceği nötr bir pozisyon alır. Ancak, toplam getiri ödeyicisi sadece ekonomik riskini transfer etmektedir. Toplam getiri alıcısı, hala varlığın sahibi olduğundan, marjinal

⁷⁴ Bomfim, a.g.e, s. 83.

borçlanma maliyeti veya yatırımın fırsat maliyeti üzerinden dayanak varlığı fonlamayı sürdürecektir.

Toplam getiri ödeyicisi swap işlemi yapılırken referans varlığın sahibi olmayabilir. Dahası, toplam getiri ödeyicisi swap anlaşması yapıldıktan sonra referans varlığı yükümlüğünü koruma maksatlı olarak satın alabilir. Referans varlığı alabilmek için toplam getiri alıcısı tutarı borçlanmak zorundadır. Bu borçlanma maliyeti toplam getiri alıcısının ödediği değişken oranın içine dahil edilmektedir. TRS aşağıda şekil 3.5'te açıklanmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.5: Toplam Getiri Swapı

Aracı sermaye piyasalarından LIBOR oranı üzerinden nakit sağlamaktadır. Bu nakit, referans varlığın satın alınması amacıyla tekrar sermaye piyasalarına dönmektedir. Fiyat hareketlerine bağlı olarak referans varlık hem faiz hem de sermaye kazancı veya kaybı sağlamaktadır. Bu toplam getiri, toplam getiri swapı anlaşması gereği olduğu gibi yatırımcıya aktarılmaktadır. Yatırımcı bunun karşılığında aracıya LIBOR + spread ödemektedir⁷⁵.

Aracının açısından değerlendirildiğinde netleştirmeler yapıldığında spread aracının karı olmaktadır. Ayrıca aracı, tarafların riski haricinde herhangi bir riske maruz değildir.

Yatırımcı, varlığın tüm getirisini uygun bir şekilde almaktadır. Bu şekilde varlığın kendisini almanın sonucu elde edilecek avantajın fazlası alınmaktadır. Toplam getiri alıcısı referans varlığın satın alınmasını tek başına fonlamak zorunda değildir. Toplam getiri alıcısı ödeyiciye bir ücret ödemektedir. İkinci olarak, referans varlık

⁷⁵ Anson, a.g.e, s.102.

satın alınırken aracının avantajı kullanılmaktadır. Bu şekilde nakit piyasada işlem yapmaktan ziyade, toplam getiri swapı yapmak daha avantajlı olmaktadır. Yatırımcının tek başına örneğin bir tahvili satın alması zor olabilir. Toplam getiri swapı buna imkân vermektedir.

Referans varlığın bir tahvil olduğu bir örnekte yatırımcıların ABC işletmesine yönelik olumlu beklentileri söz konusudur. Bu nedenle, şirketin risksiz faiz oranına göre risk spreadinin düşmesi beklenmektedir. Şirket kupon faizi % 9 olan 10 yıllık tahvili nominal değeri üzerinden ihraç etmiştir (tahvilin getirisi % 9). İhraç tarihinde 10 yıllık devlet tahvillerinin faizi % 6.2'dir. Bu kredi spreadinin 280 baz puan olduğunu göstermektedir. Yatırımcının beklentisi de bu aralığın düşmesi yönündedir.

Yatırımcı bir yıllık bir TRS sözleşmesine girer. Referans varlık ABC işletmesinin % 9 kupon ödemeli 10 yıllık tahvidir. Swap anlaşması ödemelerin 6 ayda bir değiştirilmesini gerektirmektedir. Swap anlaşmasının koşullarına göre toplam getiri alıcısı varlığın getirilerine karşılık 6 aylık hazine bonusu + 160 bp ödeyecektir. Kontratın değeri 10 milyon \$'dır.

Bir yılın sonunda; ilk 6 aylık hazine bonusu faizi % 4.8, ikinci altı aylık hazine bonusu faizi % 5.4, bir yılın sonunda 9 yıllık devlet tahvili faizi % 7.6 ve referans varlığın kredi aralığı 180 baz puandır.

Yatırımcının yapacağı ödemeleri ele alındığında, yatırımcı tarafından yapılacak ilk swap ödemesi % 3.2'dir ($\% 4.8 + 160 \text{ bp} = \% 6.4 / 2 = \% 3.2$). İkinci swap ödemesi ise % 3.5'tir ($\% 5.4 + 160 \text{ bp} = \% 7 / 2 = \% 3.5$). Bu değer swap tutarı ile çarpıldığında;

Birinci swap ödemesi: $10,000,000 \times \% 3.2 = 320,000 \$$

İkinci swap ödemesi: $10,000,000 \times \% 3.5 = 350,000 \$$

Toplam $670,000 \$$

Yatırımcının alacağı ödemeler ise kupon ödemeleri ve tahvilin değer artışıdır. Kupon ödemelerinin toplam değeri 900,000 \$'dır. 1 yıl sonra referans varlığın faiz oranı % 9'dan % 9.4'e yükseldiği için değer kaybedecektir. (9 yıllık devlet tahvili faizi % 7,6

ya yükselmekte ve baz puan 180'e düşmekte.) Değeri 10.000.000 \$ dan 9.761.000 \$'a düşmektedir. Bu durumda 239,000 \$ değer kaybı söz konusudur.

Kupon ödemeleri	900,000 \$
Değer kaybı	239,000 \$
Toplam	661,000 \$

Swap ödemeleri netleştirildiğinde, yatırımcı $670,000 - 661,000 = 9,000$ \$ aracıya ödeyecektir. Yatırımcının beklentilerinin gerçekleşmesine karşın fazla ödeme yapmıştır. Bu TRS'nin dezavantajlarından birisi olarak gösterilebilir. Yatırımcının getirisi hem kredi riskine hem de piyasa riskine maruzdur.

CDS'ler kredi riskine karşı koruma sağlarken TRS'ler referans varlığın tüm risklerini barındırmaktadır. Alınan riske karşılık toplam getiri alıcısı, ödeyiciye değişken faiz oranı üzerinden ödeme yapmaktadır.

TRS uygulamalarının genelde 3 amacı vardır⁷⁶.

1. Yatırımcılar için kaldıraç etkisi
2. Yatırımcılar için daha etkin portföy yönetimi
3. Bankalar için kredi riskinin daha etkin transferi

3.2. Yapılandırılmış ve Sentetik Kredi Ürünleri

Bir önceki bölümde bahsedilen ürünler kredi türev piyasasının özünü oluşturmaktadır. İşlemlerin büyük çoğunluğu bu piyasada gerçekleşmektedir. Bu ürünlerin başarısı, finansal kurumların bu konudaki yaratıcılığı ve yatırımcıların spesifik ürün talepleri birleştiğinde yeni türev ürünlerin gelişmesini sağlamıştır. Bu başlık altında birkaç yapılandırılmış ve sentetik kredi ürününden bahsedilecektir.

3.2.1 Kredi İlişkili Borç Senetleri (Credit Linked Notes - CLN)

Kredi ilişkili borç senetlerinin birçok çeşidi vardır. Fakat hepsinde ödenen getiri ile dayanak varlığın kredi ilişkili performansı arasında bir bağlantı vardır. Standart bir CLN, genellikle kredi notu yatırım sınıfında olan bir varlık tarafından ihraç edilen ve faiz ödemesi ile sabit bir vadesi olan bir menkul kıymettir. CLN'ler özellikle belli bir

⁷⁶ Anson, a.g.e, s.104.

oranda kredi riski arayan kurumlar için yatırım aracı olarak geliştirilmişlerdir. Ancak, riske karşı koruma, çeşitlendirme ve likidite sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır. İlk CLN 1990'ların başında ortaya çıkmıştır⁷⁷.

CLN'nin performansı, vade sonundaki değeri de dahil olmak üzere, belli bir spesifik varlığın veya varlıkların performansına olduğu kadar ihraç eden kurumun da performansına bağlıdır. CLN'ler genelde nominal değer üzerinden ihraç edilmektedir. Kredi riskinden korunmak isteyen borçlanıcılar ve yüksek getiri sağlamak isteyen yatırımcılar tarafından kullanılmaktadır. Sonuçta CLN ihraç eden taraf koruma alıcısı, borç senedini alan taraf ise koruma satıcısıdır.

Esas olarak CLN'ler, kredi riski ile sıradan bir tahvili birleştiren melez araçlardır. CLN düzenli kupon ödemeleri yapar, ancak kredi türevi yönü genelde kredi olayı gerçekleştiğinde ihraççının anapara ve/veya kupon ödemesini azaltmasını sağlayacak şekilde oluşturulur⁷⁸.

Bu aşamada CLN'nin işleyişini bir örnek yardımıyla açıklanacaktır. Kredi kartı satan ve kredi kartı borç portföyünü borç ihraç ederek fonlamaya çalışan ve kredi notu AA olan bir banka kredi kartı borçlarının kredi riskini azaltmak amacıyla iki yıllık bir CLN ihraç etmiştir. Tahvilin nominal değeri 100 TL'dir ve kupon faizi % 7.50 dir. Bu oran referans oranın 200 bps üzerindedir. Aynı kredi notuna sahip bir bankanın ihraç ettiği bir tahvilin spreadi 120 bps'tir. CLN'ye göre geri dönmeyen kredi kartı borcu oranı, tüm kredi kartı borcunun % 10'unu geçerse, borç verenler nominal değerinin % 85 ini alacaktır. Bu şekilde, kredi kartı satan kurum önceden belirlenmiş herhangi bir kredi olayından kaynaklanan zararı azaltacak bir kredi opsiyonu satın almaktadır. Burada kredi olayı, ödenmeyen kredi kartı borç oranının artmasıdır. Bu kredi opsiyonunun kredi koruması alana maliyeti CLN'nin daha yüksek olan kupon ödemelerine yansıtılmıştır. Kredi kartı satan kurum CLN'yi, özel koşullu bir kredi sigortası şeklini vererek maruz kaldığı kredi riskini azaltmıştır. Geri dönmeyen kredi kartı borcu oranı öngörülen oranı aşmazsa CLN kendiliğinden sona erecektir. Ancak

⁷⁷ Erik Banks, Morton Glantz, Paul Siegel, **Credit Derivatives: Techniques to Manage Credit Risk for Financial Professionals**, McGraw-Hill Professional, 2006 ISBN 0071453148, 9780071453141, s. 54.

⁷⁸ A.e, s. 55.

bu oran çok yüksek değerlere çıksa da banka yükümlülüğünün sadece belli bir kısmını ödeyecektir.

Yatırımcılar ise, CLN'nin kupon ödemesini kredi kartı satan bankanın ödediği kuponlardan daha yüksek olduğu için almak isteyeceklerdir. CLN'nin getirisi ise piyasadaki diğer enstrümanların getirisinden daha yüksektir. Şunu da eklemek gerekir ki, bu tip tahvillerde halka arz esnasında fiyat nominal değerden düşüktür. Borcun nominal değeri üzerinden itfa edildiği varsayılırsa yatırımcılar ciddi sermaye kazancı elde edeceklerdir⁷⁹.

CDS'lerde olduğu gibi CLN'lerde de nakdi uzlaşma veya fiziki uzlaşma olabilmektedir.

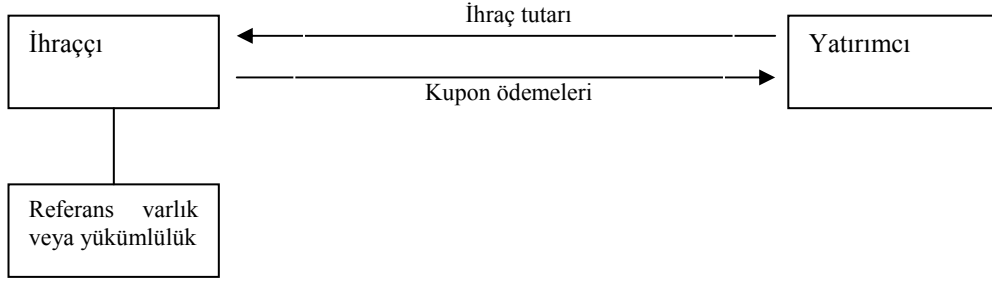
Nakdi uzlaşmada, kredi olayı gerçekleşirse, vade sonunda koruma satıcısı ilk satın alma bedeli ile kredi olayı esnasında referans varlığın değeri arasındaki farkı alır.

Fiziki uzlaşmada, kredi olayının gerçekleşmesi halinde, borç senedi iptal edilir. Vade sonunda koruma alıcısı referans varlığı ve teslim edilebilir varlıklardan bir varlığı teslim eder ve koruma satıcısı satın alma bedeli ile teslim edilen varlığın değeri arasındaki farkı alır⁸⁰.

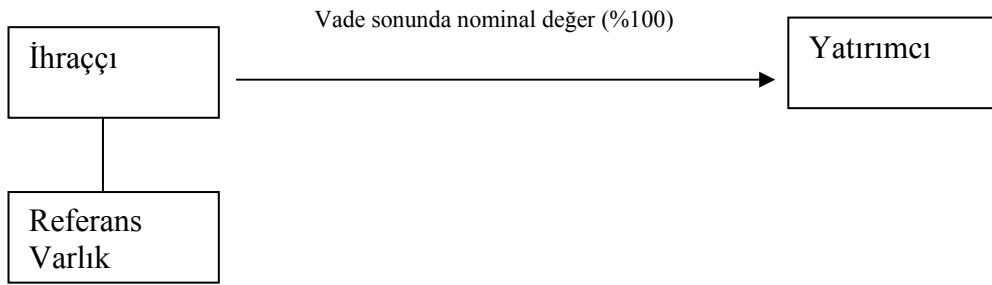
Aşağıda şekil 3.6 CLN süreci kredi olayının gerçekleşmesi ve gerçekleşmemesi halinde nakit akışlarını göstermektedir.

⁷⁹ Anson, a.g.e., s. 120.

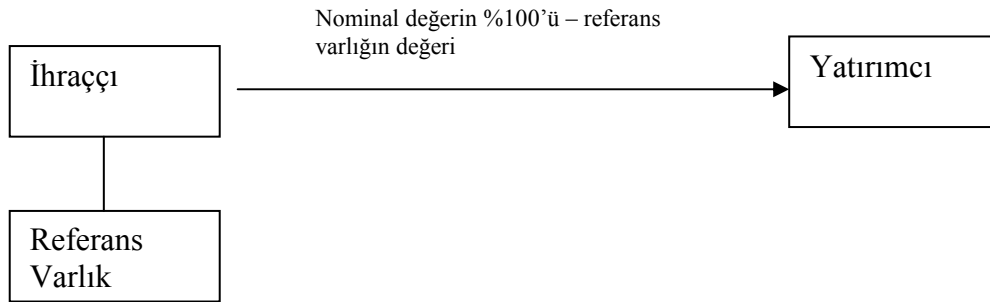
⁸⁰ Anson, a.g.e., s. 121.



Kredi olayı gerçekleşmezse



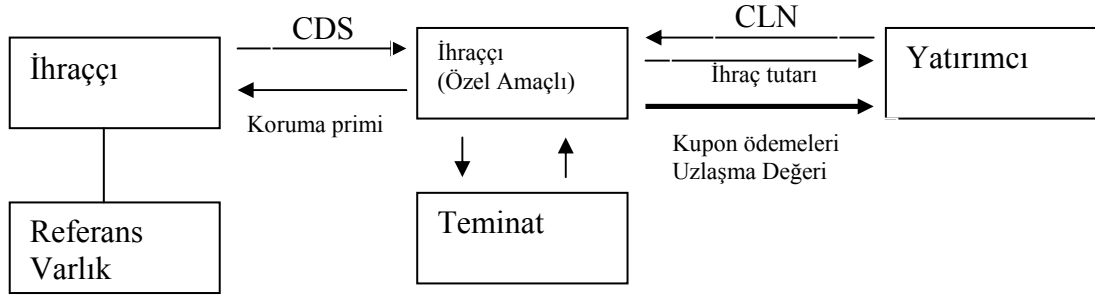
Kredi olayı gerçekleşirse



Şekil 3.6: CLN'nin ihracı

CLN'ler doğrudan bir finansal kurum veya bir işletme tarafından ihraç edilebilir. Kredi ilişkisi oluşturularak birçok farklı şekilde ihraç edilebilirler. Örneğin bir CLN'nin getiri performansı ihraççının veya referans varlığın kredi notu, riski, finansal performansı veya temerrüdü ile ilişkilendirilebilir.

Yapılandırılmış ürünlerde, hem CLN'ler hem de CDS'ler yatırımcıların istekleri doğrultusunda bir arada olabilmektedir. Örneğin aşağıdaki şekil 3.7'de gibi, bir yatırımcının daha yüksek getiri sağlaması için CDS ve CLN'nin birlikte işleyişi gösterilmektedir.



Şekil 3.7: CLN ve CDS birleşimi

İhraççı CLN ihracını yapan taraftır. Yapı öyle bir şekilde oluşturulmuştur ki, İhraççının net pozisyonu sıfırdır. CLN ihraç ederek referans bir varlık için koruma almıştır. Eş anlı olarak CDS satarak koruma satmaktadır. CLN'nin ihracından elde edilen tutar hazine bonosu gibi risksiz bir varlığa teminat olarak yatırılır. CLN'nin kupon ödemesi LIBOR + spread şeklinde belirlenir. Koruma satılması (CDS) yoluyla elde edilen ücret ve teminat hesabı ile karşılanır. CLN yatırımcıları referans varlığın riskine maruzdur ve CLN'nin geri ödemesi referans varlığın performansı ile ilişkilidir. Eğer kredi olayı gerçekleşirse, CLN'nin vadesi öne çekilir ve borç senedi nominal değer eksi referans varlığın değeri ile kapatılır.

3.2.2 Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (Collateralized Debt Obligations - CDO)

Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (CDO) ilk olarak menkul kıymetleştirmede yaşanan gelişmeler sonucu 1988'de oluşturulmuştur⁸¹. Bir CDO, özel amaçlı bir varlık (şirket) olarak adlandırılan tüzel bir kişiliğin, varlıklardan oluşan bir havuzun sağladığı nakit akışlarına karşılık tahvil veya borç senetleri ihraç ettiği yapılandırılmış bir finansal üründür. Bu varlıklar tahviller, ticari banka borçları veya her ikisi de olabilir. 1990'lar boyunca CDO'lar varlığa dayalı menkul kıymet pazarında en hızlı büyüyen varlık sınıfı olmuşlardır. Bunun sebebi hem yatırımcılar hem de ihraççılar için avantajlı yönlerinin olmasıdır. CDO'ların ortaya çıkmasını takiben en büyük gelişme sentetik CDO'ların ortaya çıkmasıdır. Sentetik CDO'ların yapısında kredi türevleri kullanıldığından yapılandırılmış kredi ürünleri olarak

⁸¹ Banks ve di., a.g.e, s. 84.

adlandırılmaktadır. Bu nedenle çalışmanın ilgi alanı gereği ağırlıklı olarak sentetik CDO'lar üzerinde durulacaktır.

CDO'lar oluşturuldukları varlığın çeşidine göre ayrıca teminatlandırılmış borç yükümlülüğü (CLO), teminatlandırılmış tahvil yükümlülüğü (CBO) veya teminatlandırılmış ipotek yükümlülüğü (CMO) adlarını alabilmektedir. Herhangi riskli bir varlık CDO'ya konu olabilmektedir.

CDO'ların Çalışma Prensibi

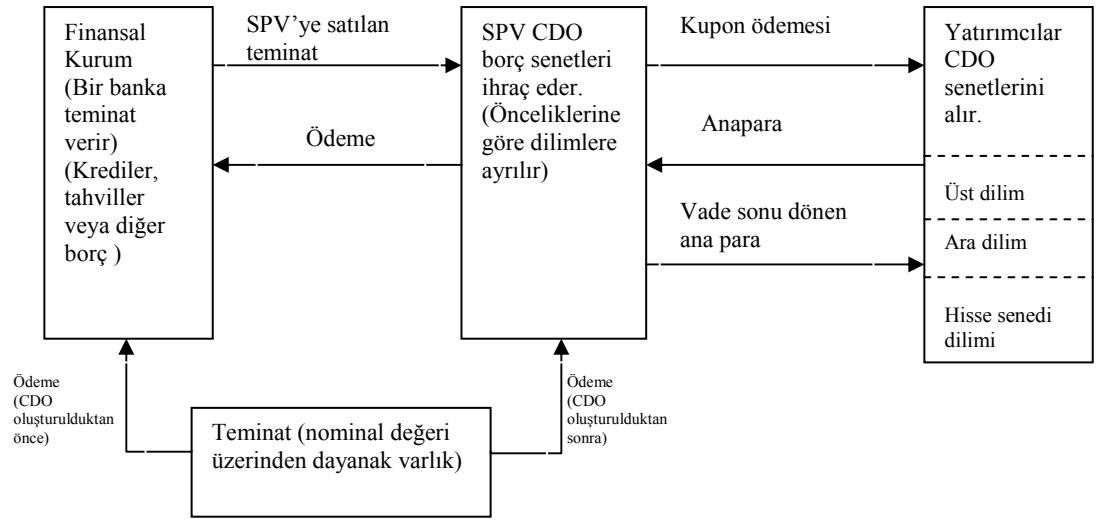
İlk bakışta CDO teorik bir yapı olarak gözükebilir. Bir banka bilançosundan bazı kredileri veya borçları uzaklaştırmak istemektedir. Eğer sadece bazı borçların veya kredilerin temerrüt riskini uzaklaştırmak istenirse CDS uygulanabilir. Ancak, bilançodan çok büyük bir borç grubun uzaklaştırılmak istendiğinde ve CDO ihraç edecektir.

CDO'larda, bir taraf banka ve diğer taraf kredi riski almak isteyen yatırımcılardır. Ancak, CDO'larda özel amaçlı kurumlar (Special Purpose Vehicle) üçüncü bir taraf olarak önemli rol üstlenmektedir. SPV'ler sadece CDO işlemi için kurulmuş yasal varlıktır. Yönetimi, aktifleri ve pasifleriyle küçük bir firmadır. Her ne kadar, CDO bu örnek için banka tarafından kurulmuş olsa da ne yasal olarak ne de yönetim olarak bankayla ilişkisi söz konusu değildir. SPV bankadan borçları alır ve CDO ihraç eder. Bünyesindeki borçlar (menkul kıymet) aktiflerini ihraç ettiği CDO ise pasiflerini oluşturur. Borç ve kredilerin asıl sahibi olan banka ile CDO ihraç eden kuruluşun birbirinden ayrılması borçların tekrar bankanın bilançosuna aktarılmasını engellemektedir. Bu ayırım ayrıca CDO yatırımcıları için koruma sağlamaktadır. Eğer banka iflas edecek olursa, SPV yükümlülüklerini yerine getirmeye devam edecektir.

Aşağıdaki şekil 3.8 bize tipik bir CDO işlemini özetlemektedir. Finansal kurum SPV kuruyor ve aktifindeki borç ve kredileri nominal değeri üzerinden satıyor. Bu şekilde teminat olarak gösterilen varlık bankanın bilançosundan çıkıyor ve SPV'nin bilançosuna aktarılıyor. Artık bu borç ve kredilerin geri ödemeleri bankaya değil SPV'ye aktarılmaktadır.

Ardından SPV tüm bu varlıkları bir havuzda toplamakta ve yatırımcılara parçalar halinde satmaktadır. Yatırımcı varlığın nominal değeri kadar fiyat ödeyerek

CDO'nun vadesi sonuna kadar düzenli kupon ödemeleri almaktadır. Borç senetleri dilimlere ayrılmaktadır. Bu dilimler geri ödenmeme risklerine ve ne zaman geri ödemenin gerçekleşeceğine göre sıralanır. Bu sıralama borcun önceliğine göre yapılmaktadır. Dilimin risk profili önceliğini belirler. Yüksek risk düşük sıra, düşük risk yüksek sıra anlamına gelir. Risk profilinin farklılığına göre kupon ödemeleri de farklılaşmaktadır⁸².



Şekil 3.8: Tipik bir CDO'da Nakit Akışları

Dilimler kredi derecelendirme kuruluşları tarafından sık sık gözden geçirilir ve değişen özelliklerine bağlı olarak farklı dereceler alabilir. Yukarıdaki örnekte üst dilim (AAA ile yüksek kredi notu), ara dilim (A ile BBB arasında) ve teminatın geri kalan kısmını barındıran üçüncü dilim (genelde değerlendirilmeyen hisse senetleri) vardır. Değişen risk profilleri ve kupon ödemeleri dilimlerin yatırımcılar için değerini etkilemektedir. Sonuçta değişen kredi spreadlerinde alınıp satılırlar.

CDO'lar değişik ürünlerin sağladıkları farklı risk grupları sayesinde yatırımcılara büyük esneklik sağlamaktadır. Bu durum CDO'ların temel özelliğidir. Farklı risk tercihinin sahip yatırımcıların isteklerini daha kolay karşılayabildikleri için kredi portföyü sahipleri portföyün tüm riskini kabul edecek yatırımcılara ulaşmaktan

⁸² Chacko ve di., a.g.e, s. 190.

ziyade portföyü dilimler halinde satabilmektedir. Riskten kaçınan yatırımcılar üst dilimleri tercih edebilirken, daha yüksek risk ve getiri isteyen yatırımcı alt dilimleri tercih edebilir. Yukarıda da belirtildiği gibi SPV kurallara uygun bir şekilde teminattan aldığı ödemeleri borç senetlerinin kupon ödemesi şeklinde CDO yatırımcılarına aktarır. Kupon ödemeleri varlıkların ödediği tutarın işletim giderleri düşüldükten sonra kalan tutarı kadardır. Normal koşullarda, teminattan alınan ödemeler tüm yatırımcılara yapılacak kupon ödemelerine eşittir. Ancak, referans varlıklardan bir tanesinin temerrüde düştüğü varsayıldığında artık ödemeler kupon ödemelerini karşılamaya yetmeyecektir. Bu durumda yatırımcılara yapılacak ödemeler üstünlüğe / önceliğe göre yapılacaktır. İlk önce üst dilimdeki yatırımcılar ardından orta dilimdeki yatırımcılar eğer kalırsa en alt dilimdeki yatırımcılar kupon ödemesini alabileceklerdir. İlk kaybı en alt dilim karşılar. En alt dilim karşılamaya yetmezse bir üstteki dilime geçilir. Sistem bu şekilde işlemeye devam eder.

Vade sonunda yatırımcılar yatırımlarının anapara tutarlarını geri alırlar. Eğer dayanak varlığın yapısında bir değişiklik olmazsa anapara tamamıyla ödenir. Eğer, bir kısmı temerrüde düşmüşse anaparanın bir kısmı döner. Tekrar anaparanın geri dönüşünde üstünlük / öncelik uygulanır.

Bir banka yöneticisi SPV aracılığıyla 1 milyar \$'lık bir teminat portföyü kullanarak CDO ihraç etmektedir. CDO'nun üç dilimi vardır. Hisse senedi diliminin ağırlığı % 4, ara dilimin ağırlığı % 6 ve üst dilimin ağırlığı % 90'dır. Aşağıdaki tablo 3.2'de kredi notları, kavramsal tutarları ve spreadleri her bir dilim için özetlemektedir.

Tablo 3.2: Örnek CDO Dilimleri

Dilim	Ağırlık	Nominal Tutar	Kredi Derecesi	Spread (Baz puan)
Hisse Senedi	% 0 - % 4	40 m \$	Derecelenmemiş	1400
Ara Dilim	% 4 - % 6	60 m \$	A	150
Üst Dilim	% 10 - % 100	900 m \$	AAA	10
Tüm Portföy	% 0 - % 100	1000 m \$	A	74

Eğer portföyün bir kredi olayı sonucu kaybı % 8 ise hisse senedi dilimi kaybın % 4'lük kısmını ve ara dilim kalan % 4 lük kısmını karşılayacaktır. Hisse senedi diliminin tutarı 40 m \$, ara dilimin tutarı 60 m \$ ve üst dilimin tutarı 900 m \$'dır.

Kredi notu yükseldikçe spread düşmektedir. Hisse senedi dilimi referans bir faiz oranı (LIBOR) üzerinden 1400 puan getiri sağlamaktadır. Portföyün spreadi ise kavramsal tutarların ağırlıklandırılmasıyla hesaplanmaktadır.

$$(40 / 1000) \times 1400 + (60 / 1000) \times 150 + (900 / 1000) \times 10 = 74 \text{ bp}$$

Yukarıdaki örnekte CDO, banka bilançosunda kredi miktarının azaltılması için kullanılmaktadır. Sonuçta borç/özsermaye oranı iyileştirilmektedir. Dayanak varlığın menkul kıymetleştirilmesi yoluyla daha likit bir piyasa oluşmaktadır. Diğer taraftan arbitraj amacıyla oluşturulan CDO'lar dilimler halinde teminatı yeniden paketleyerek değer artırmaya çalışır. Teorik olarak, CDO bünyesindeki varlıkların pazar değerinin portföy halindeyken sahip oldukları değerle aynı olmaları gerekir. Ancak uygulamada bu şekilde olmamaktadır. Bu durum kredi portföyünün sahibi olan tarafa arbitraj karı sağlamaktadır⁸³.

Aşağıda tablo 3.4 yıllar itibariyle ihraç edilen CDO'ların kredi dilimlerinin ağırlığını göstermektedir⁸⁴.

Tablo 3.3: Kredi Notlarına Göre CDO Dilimlerinin Ağırlıkları

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
AAA	%67.8	%75.3	%75.4	%73.9	%71.4	%71.0	%70.4	%68.8
AA	%3.5	%5.4	%3.7	%3.7	%4.1	%5.0	%5.6	%6.5
A	%1.9	%4.5	%5.0	%5.3	%5.9	%6.4	%5.7	%6.0
BBB	%3.2	%2.1	%4.2	%4.0	%5.1	%5.0	%5.1	%4.9
BB	%0.7	%3.0	%2.0	%1.4	%1.3	%1.5	%2.7	%3.1
B	%0.0	%0.0	%0.0	%0.0	%0.0	%0.0	%0.1	%0.2
NR	%22.9	%9.7	%9.7	%11.6	%12.2	%11.0	%10.4	%10.5

SPV bir finansal kurumun piyasa değeri 350 m \$ olan tahvil ve borcunu satın almıştır. Bu menkul kıymetler LIBOR + 300 bp'lik kupon ödemesi yapmaktadır. SPV bu portföyün 50 m \$'lık kısmı karşılığında CDO ihraç etmektedir. Borç senetlerini üç dilime ayırmıştır. Bu tabloda finansal kurum yatırımcılara ödenen

⁸³Chacko ve di., a.g.e., s.196.

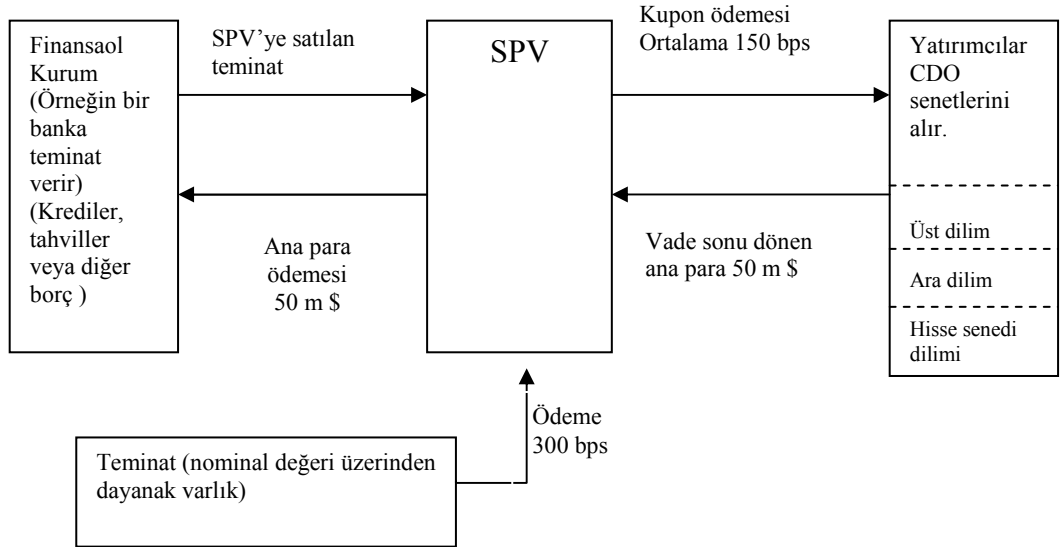
⁸⁴ Frank Partnoy, David A. Skeel Jr., "The Promise and Perils of Credit Derivatives, University of Pennsylvania Law School", **Scholarship at Penn Law**, Paper 125, 2006.

kuponlar ve teminatlardan alınan kuponlar arasındaki farktan yararlanarak kar elde etmek istemektedir. Aşağıda tablo 3.3'te bu CDO'nun nakit akışları gösterilmektedir.

Tablo 3.4: Örnek CDO Dilimleri

Dilim	Ağırlık	Kavramsal Tutar	Kredi Derecesi	Spread (Baz puan)
Hisse Senedi	% 0 - % 10	5 m \$	Derecelenmemiş	300
Ara Dilim	% 10 - % 40	15 m \$	A/BB	200
Üst Dilim	% 40 - % 100	30 m \$	AAA	100
Tüm Portföy	% 0 - % 100	50 m \$	A	150

Bu örnekte alınan ödemelerle, yapılan ödemeler arasındaki fark 150 bp'dir. Bunun parasal karşılığı 0.75 m \$'dır. Aşağıda şekil 3.9' da bu CDO'nun nakit akışları gösterilmektedir.



Şekil 3.9: CDO Nakit Akışları

3.2.3 Sentetik Teminatlandırılmış Borç Yükümlülükleri (Synthetic CDOs)

Bu kısma kadar bilanço işlemleri ve arbitraj amaçlarına yönelik CDO'lar ele alınmıştır. Teminat varlıkları SPV üstlenmekteydi. Bu tip CDO'lar nakit CDO (cash CDO) olarak da adlandırılmaktadır. İşlemi biraz daha detaylandırarak ve finansal

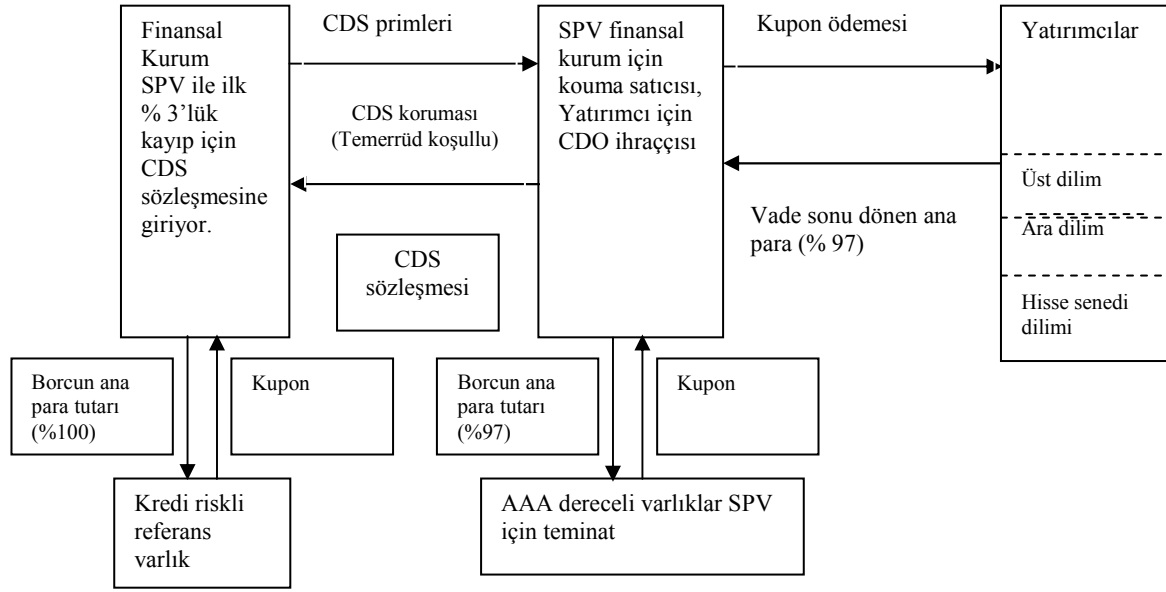
kurumun sadece kredi riskini transfer etmek istediği ama varlıkları yine kendi bünyesinde tutmak istediği varsayılarak, bankanın aynı zamanda bu teminatlar üzerinden CDO ihraç etmek istemektedir. Böyle bir durumda CDS'leri ve CDO'ları birleştirerek sentetik bir CDO oluşturulacaktır. CDO'lar CDS'leri (tek isimli CDS'ler veya portföy CDS'ler kullanılabilir) referans varlıktan ziyade teminat olarak kullanılmaktadır. CDO'ları ihraç eden SPV referans varlıkların mülkiyetini almamakta ancak CDS sözleşmesinde bankanın riskini alan taraf olmaktadır. Sentetik kelimesinin kullanılması bu nedendir. Kredi riski teknik olarak halen finansal kurumun bilançosundadır ancak sentetik yani suni bir şekilde uzaklaştırılmaktadır⁸⁵.

SPV varlıkları bünyesinde tutmadığı için, hem kupon ödemelerinin hem de vade sonunda anapara ödemesinin yapılması problem teşkil edecektir. Ancak, nakit CDO ile karşılaştırıldığında yatırımcılardan aldığı anapara ödemeleri söz konusudur. SPV bu koşulda, kredi notu yüksek düşük riskli varlıklara yatırım yapacaktır. Aşağıda şekil 3.10'da örnek bir sentetik CDO çizilmiştir.

Aşağıdaki şekilde finansal kurum SPV ile bir CDS sözleşmesine girmektedir. CDS sözleşmesi referans varlık portföyünün değerinde % 3 ve üzeri kayıpları karşılamaktadır. Bu koruma karşılığında finansal kurum SPV'ye düzenli prim ödemesi yapmaktadır.

Bu aşamadan sonra SPV CDS sözleşmesini ihraç edeceği CDO için teminat olarak kullanılmaktadır. Sentetik CDO'nun ihracı nakit CDO'nunkine benzerdir. Anapara ödemesine karşılık yatırımcılar dilimler halinde gruplanmış borç senetlerinin kupon ödemelerini alırlar. CDS sözleşmesi % 3 lük kaybı kapsamadığı için yatırımcılar teminatın anapara tutarının % 97'sini öder.

⁸⁵ Chacko ve di., a.g.e., s. 199.



Şekil 3.10: Sentetik CDO'da Nakit Akışları

Nakit CDO'da yatırımcının yaptığı ödemeler SPV tarafından finansal kurumdan teminatları satın almak için kullanılır. Varlıkların transferi söz konusu değildir. Yatırımcılardan alınan ödemeler kredi olayının gerçekleşmesi halinde SPV'nin CDS yükümlülüğünü karşılamak için kaynağıdır. Yatırımcıların ödediği anaparayı kayba karşı korumak için SPV bu nakdi düşük riskli referans varlığını almak için kullanır. Bu varlıkların sağladığı nakit akışları kupon ödemelerine dahil edilir. Sonuçta, kuponlar SPV teminatı ve CDS sözleşmesinin primlerinin birleşimidir.

Temerrüt durumunda, SPV'nin bankaya ödemesi gereken koşullu temerrüt ödemesi için gerekli kaynağı bu varlıkları satarak karşılar. Vadede varlıklar satılır ve satışlardan elde edilen kar anapara ile birlikte döner. Eğer CDO'nun vadesi içinde kredi olayı gerçekleşirse ve SPV'nin yatırımcılara karşı yükümlülüklerini getirmekte fon eksikliği söz konusu olursa ödemeler dilimlerin önceliğine – üstünlüğüne göre yapılır.

Burada bir CDS teminat olarak kullanılmıştır. Ancak birçok kredi ilişkili borç senedi (CLN) ve toplam getiri swapları (TRS) gibi kredi türevleri teminat olarak kullanılabilir.

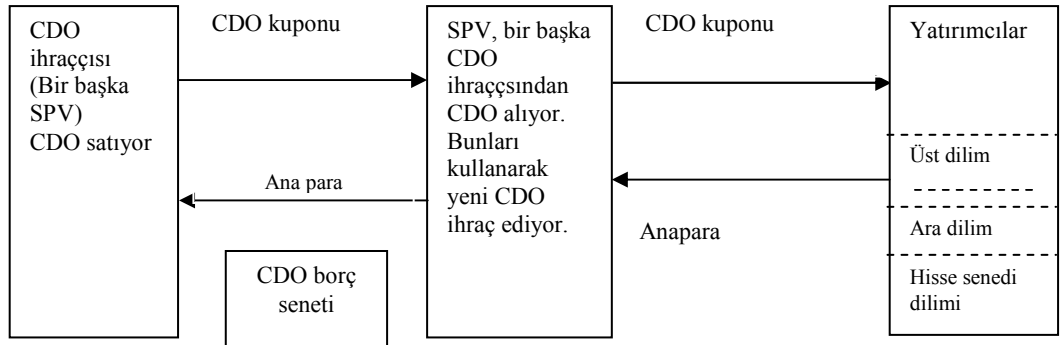
3.2.4 CDO Çeşitleri

CDO'lar yaygınlaştıkça, finansal kurumların teminat olarak kullanılabilir yeni ürün arayışına girdikleri gözlenmektedir.

3.2.4.1 CDO Kare

CDO kare borç senedi CDO² şeklinde bilinmektedir. En basit ifadesiyle CDO'ların teminat olarak kullanıldığı bir CDO'dur. Bu süreç aynı zamanda yeniden menkul kıymetleştirme (resecuritization) olarak tanımlanmaktadır. Her ne kadar ilk çıktığı dönemde tek-dilimli bir CDO olarak ihraç edilmişse de, bugün için dilimlenmiş borç senetleri ihracı giderek standart CDO'ya benzemektedir.

Aşağıdaki şekil 3.11 SPV'nin üç sınıf borç senedi ihraç etmesi ve yatırımcılardan aldığı anapara ödemelerini kullanarak bir başka CDO ihraççısından CDO borç senetleri satın almasını göstermektedir. SPV'nin dayanak CDO borç senetlerinden aldığı kupon ödemeleri kendi CDO yatırımcılarına aktarılmaktadır. Herhangi dayanak CDO'lardan birisinde temerrüt yaşanırsa SPV karşılık gelen anapara yatırımını kaybeder. Karşılığında bu kaybı kendi yatırımcılarına aktarır. Sonuçta yatırımcılar öncelik / üstünlüklerine göre anaparalarını kaybeder.



Şekil 3.11: Örnek bir CDO² Şeması

Yukarıdaki şekilde CDO² için dayanak teminatın, farklı risk profillerine sahip CDO borç senetleri olduğu varsayılmıştır. Teminat için herhangi bir CDO bileşimi oluşturulabilir.

Genel olarak, bir CDO²'nin oynaklığı ve diğer varlıklar ile korelasyonu düşüktür. Bu yüzden, iyi çeşitlendirilmiş portföy oluşturmak isteyen yatırımcılar için ideal bir araçtır. Ancak yatırımcıların kredi türevleri arasındaki örtüşmelere dikkat etmesi gerekmektedir. Çünkü CDO² diğer CDO'ların kredi riskini yeniden dağıtmaktadır, ardından varlık portföyünün kredi riskini yeniden dağıtır. Bu nedenle esas kredi riski CDO²'de birkaç defa görülebilir. Bu örtüşme kredi riskinin artmasına neden olur⁸⁶.

Bir sonraki bölümde kredi türevlerinin çalışma prensipleri üzerine genel olarak kullanılan fiyatlama tekniklerinden bahsedilmektedir.

⁸⁶ Arvind Rajan, Glen McDermott, Ratul Roy, **The structured credit handbook**, John Wiley and Sons, 2007 ISBN 0471747491, 9780471747499, s. 239.

4. KREDİ TÜREVLERİNİN FİYATLANMASI

Kredi riskinin modellenmesinin ele alındığı önceki bölümde yapısal ve indirgenmiş modeller ele alınmıştı. Bu bölümde söz konusu kredi riski ölçüm modellerinin kredi türevlerinin fiyatlanmasında nasıl ele alındığı üzerinde durulacaktır.

4.1. Kredi Temerrüt Swaplarının (CDS) Fiyatlanması

4.1.1. Kredi Temerrüt Swaplarının Yapısal Modellerle Fiyatlanması

Basit bir CDS ele alındığında referans varlık tahvil, kredi veya kredi riski içeren herhangi bir ürün olabilir. Koruma alıcısının koruma satıcısına ödeyeceği ücret referans varlığın temerrüt olasılığına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Kredi riski modelleri bu ürünler için temerrüt olasılıklarını hesaplamak için kullanılmaktadır. CDS'in fiyatlanması koruma alıcısından koruma satıcısına ve tersine ödeme akışlarını içermektedir. Her bir ödeme ayak (leg) olarak adlandırılmaktadır. Koruma alıcısı tarafından ödenen prim ayağı (premium leg) ve koruma satıcısı tarafından temerrüt halinde gerçekleşecek ödeme ise koruma ayağı (protection leg) olarak adlandırılmaktadır. Her iki ayak da ayrı ayrı fiyatlanarak CDS'in fiyatı hesaplanmaktadır⁸⁷.

4.1.1.1. Prim Ayağının Fiyatlanması

Prim ayağının hesaplanmasında yapısal yaklaşımda bahsedildiği üzere temerrüt olasılıklarının bilinmesi gerekmektedir. Merton modeli kullanılarak riske duyarsız bir ortamda temerrüt olasılığı "P" aşağıdaki (17) numaralı eşitlikte olduğu gibi tanımlanmaktadır.

$$P = N(-d_2) \quad (17)$$

d_2 ise aşağıdaki (18) numaralı denklem kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{A_0}{D}\right) + \left(r - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}} \quad (18)$$

⁸⁷ Chacko ve di., a.g.e, s.165.

(17) ve (18) numaralı denklemlerde “ $N(\dots)$ ”, kümülatif olasılık dağılımı, “ D ”, borcun değeri, “ A_0 ”, “ 0 ” noktasında varlık değeri, “ T ”, vade, “ σ_A ” varlık volatilitesi ve “ r ” risksiz faiz oranıdır.

“ T ” yıl vadede “ P ” temerrüt olasılığını yıllık bazda “ q ” olarak tanımlandığında ve vade sonuna kadar her yıl için temerrüt olasılığının sabit olduğu varsayılırsa temerrüdün vadesinden önce gerçekleşmeme ihtimali “ $1 - (1 - q)^t$ ” kadardır. “ q ” ise “ P ” cinsinden “ $q = 1 - (1 - P)^{1/T}$ ” şeklinde ifade edilebilir.

Koruma alıcısından koruma satıcısına doğru olan nakit akışları prim ayağının değerini verir. Bu nakit akışı dönemseldir. Akışların yıllık gerçekleştiğini varsayalım ve “ c ” ile gösterelim. İlk yıl için yapılan ödeme “ f ” kadar, ikinci yıl yapılan ödeme, $fx(1 - q)$ kadar, üçüncü yıl için $fx(1 - q)^2$ ve vade sonunda $fx(1 - q)^{T-1}$ şeklinde olacaktır. Prim ayağının değeri aşağıda (19) numaralı eşitlikteki gibi genelleştirebilir.

$$\sum_{t=1}^T [(1 - q)^{t-1} xf] \quad (19)$$

4.1.1.2. Koruma Ayağının Fiyatlanması

Koruma ayağının değeri de prim ayağında olduğu gibi temerrüt olasılığı ile ilişkilidir. Nihai değer özellikle temerrüt halinde anapara kısmının ne kadarının geri alınabileceği, yani geri dönüş oranı ile ilişkilidir. Borcun anapara tutarını “ D ” ve geri dönüş oranını “ R ” ile gösterilmek koşuluyla ve her iki değer de vade sonuna kadar sabit olduğu varsayımıyla, borcun anapara tutarı ile geri dönen tutar arasındaki fark, kayıp miktarını ve $(1 - R)$ de L ile gösterilen kayıp oranını gösterir. Temerrüt halinde beklenen kayıp ise $Dx(1 - R) = DxL$ kadardır⁸⁸.

Prim ayağı hesaplanırken temerrüt olasılığı “ q ” olarak ele alınmıştı. q 'yu temerrüt halinde beklenen kayba eklersek koruma alıcısının ilk yıl için katlanacağı maliyet (20) numaralı işlemdeki gibi hesaplanmış olacaktır.

$$DxLxq \quad (20)$$

⁸⁸ Chacko ve di., a.g.e., s.167.

İkinci yılda temerrüdün oluşma ihtimali ilk yıl temerrüdün gerçekleşmeme ihtimaline bağlı olduğundan ikinci yılda beklenen kayıp (21) numaralı formüldeki gibi hesaplanacaktır.

$$DxLxq(1 - q) \quad (21)$$

Vade sonuna kadar beklenen kayıp miktarı da aynı şekilde hesaplanabilir. Temerrüt halinde beklenen toplam kayıp ise (22) numaralı formül yardımıyla hesaplanabilir.

$$\sum_{t=1}^T [DLxq(1 - q)^{t-1}] \quad (22)$$

4.1.1.3. Prim ve Koruma Ayaklarının Eşleştirilmesi

CDS'in doğru olarak fiyatlanabilmesi için ödenen CDS primi ile toplam temerrüt zararının eşit olması yani prim ayağı ile koruma ayağının aşağıda (23) numaralı eşitliği sağlaması gereklidir.

$$\sum_{t=1}^T [(1 - q)^{t-1}xf] = \sum_{t=1}^T [DLxq(1 - q)^{t-1}] \quad (23)$$

4.1.2. Kredi Temerrüt Swaplarının İndirgenmiş Modellerle Fiyatlaması

CDS'te koruma alan taraf, koruma tutarı üzerinden sözleşmenin vadesi dolana kadar ya da önceden belirlenmiş kredi olaylarından birisi gerçekleşene kadar belli bir oran üzerinden yıllık prim ödemektedir. Temerrüde düşmüş tahvilin geri dönüş miktarı ile tahvilin nominal değeri arasındaki farkı ödeyecektir⁸⁹. CDS'in değeri(24) numaralı eşitlikteki gibi hesaplanmaktadır.

$$V = E \left[e^{-\int_0^u r(s)ds} 1_{u < T} [1 - R(u)] \right] \quad (24)$$

“V” CDS'in değerini ve “u” temerrüt zamanını göstermektedir.

CDS'in değeri geri dönüş tutarı artı temerrüt tutarının temerrüt olasılığı ile ağırlıklandırılmış değeri olmalıdır.

$$V = \sum_{j=1}^n P(t, T_j) [Q(t, T_{j-1}) - Q(t, T_j)] [1 - R(T_j)] \quad (25)$$

P(...) risksiz iskonto oranı ve R(...) geri dönüş oranıdır. Yukarıdaki (25) numaralı denklemde iskonto oranı tahvilin temerrüde uğramadan devam etme olasılığını göz

⁸⁹ Anson, a.g.e, s. 226.

ardı etmektedir. Ancak, bu iki oran arasında korelasyon söz konusudur. Yüksek faiz oranı daha fazla temerrüde neden olmaktadır.

CDS değerinden vade sonuna kadar ödenecek olan spreadi (26) numaralı eşitlikteki gibi hesaplanabilir.

$$s = \frac{v}{\sum_{j=1}^n P(t, T_j) Q(t, T_j)} \quad (26)$$

Forward temerrüt olasılığı, gelecekte bir dönem aralığı için dönem başına kadar tahvilin var olması koşuluyla, tahvilin dönem içinde temerrüde düşme olasılığını vermektedir. Aşağıdaki (27) numaralı eşitlik kullanılarak bu olasılık hesaplanabilir.

$$p(T_j) = \frac{Q(t, T_{j-1}) - Q(t, T_j)}{Q(t, T_{j-1})} \quad (27)$$

CDS'lerde temerrüde bağlı olarak ödeme tutarı değişmektedir. Çoğu CDS nakdi uzlaşma üzerine oluşturulur ve geri dönüş oranları tahminidir. Tüm durumlarda geri dönüş tutarı temerrüt anında referans varlığın değerine rastsal olarak bağlıdır.

Buraya kadar aktarılanlardan hareketle CDS spreadinin hesaplanması örnek yardımıyla açıklanacaktır. Örnekte, vadelerine bir ve iki yıl kalmış iki adet riskli kuponsuz tahvil ele alınmaktadır. Tahvillerin temerrüdü halinde geri dönüş tutarı söz konusu değildir. Bir yıllık tahvilin spreadi 100 baz puan ve iki yıllık tahvilin spreadi 120 baz puan ise tahvillerin temerrüde uğramadan var olma olasılıkları (27) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanabilir. Bir yıllık tahvil için var olma olasılığı;

$$\%1 = -\ln Q(0,1)$$

$$Q(0,1) = e^{-\%1} = 0.99$$

İki yıllık kuponsuz tahvilin vadeye kadar devam etme olasılığı ise;

$$\%1.2x2 = -\ln Q(0,2)$$

$$Q(0,2) = e^{-\%1.2x2} = 0.9763$$

Hesaplanan tahvillerin sürdürme olasılıkları forward temerrüt olasılıklarının hesaplanmasında kullanılabilir.

$$p(1) = \frac{Q(0,0) - Q(0,1)}{Q(0,0)} = \frac{1 - 0.99}{1} = \%1$$

ve

$$p(2) = \frac{Q(0,1) - Q(0,2)}{Q(0,1)} = \frac{0.99 - 0.9763}{0.99} = \%1.39$$

Eğer önümüzdeki iki yıl için % 5 risksiz faiz oranı beklenmekteyse, risksiz iskonto faktörleri bir ve iki yıl için;

$$P(0,1) = e^{-\%5}$$

$$P(0,2) = e^{-\%5 \times 2}$$

% 20 geri dönüş oranı varsayıldığında CDS'in fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$V = e^{-\%5}(1 - 0.99)(1 - 0.2) + e^{-\%5 \times 2}(0.99 - 0.9763)(1 - 0.2)$$

$$V = 0.00761 + 0.010134$$

$$V = 0.017744 = 177.44 \text{ bps}$$

CDS primi önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere bir seferde yapılmamaktadır. Temerrüt veya vadeye kadar spread olarak adlandırılan dilimler halinde ödenmektedir. Swapın dönemsel spreadini ise aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$s = \frac{0.017744}{0.99 \times \exp(-0.05) + 0.9763 \times \exp(-0.05 \times 2)}$$

$$s = \frac{0.01744}{1.824838} = 0,009724$$

9.724 baz puan temerrüdün gerçekleşmemesi halinde her bir dönem için yapılması gereken prim ödemesidir. Eğer temerrüt ilk dönemde gerçekleşmişse ödeme yapılmaz, ikinci dönemde gerçekleşmişse bir ödeme, temerrüt hiç gerçekleşmemişse iki ödeme yapılacaktır.

4.1.3. CDS Fiyatlamasında Piyasa Uygulaması

Önceki bölümlerde değinildiği üzere bir CDS'in fiyatlanabilmesi için üç parametreye ihtiyaç duyulmaktadır.

1. Kredi olayının gerçekleşme ihtimali
2. Kredi olayı gerçekleşirse koruma satıcısı ne kadar ödeyecek (geri dönüş oranı)

3. Kredi olayının gerçekleşme zamanı

Temerrüt olasılığını elde etmenin yollarından birisi tahvil piyasasından kredi spreadlerini ölçmektir. Riskli varlığın getirisi ile risksiz varlığın getirisi arasındaki fark kredi spreadi olarak adlandırılmaktadır. Kredi spreadi aşağıdaki faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterecektir.

1. Kredi kalitesi (kredi notu vb. faktörler)
2. Vade
3. Likidite
4. Arz ve talep

Ancak, bu değişkenlerin içinde en önemlisi vade'dir. Kredi spreadlerinin vade yapısı bazı özellikler gösterir. Örneğin, düşük kaliteli tahvillerin spreadi, yüksek kaliteliyle oranla daha yüksektir ve normal koşullarda uzun vadeli tahvillerin kredi spreadleri kısa vadeliyle oranla daha yüksektir⁹⁰.

AA kredi notu için hipotetik olarak aşağıdaki gibi vade – spread ilişkisi oluşturabiliriz.

2 yıl AA	20 bp
5 yıl AA	30 bp
10 yıl AA	37 bp

Bu duruma istisnalar olabilir. Kredi notu skalasında alt dilimlerde yer alan bir ihraççı için aşağıdaki ters vade – spread ilişkisi söz konusu olabilir.

2 yıl CCC	1100 bp
5 yıl CCC	775 bp
10 yıl CCC	700 bp

CCC kredi notu için böyle bir durum, temerrüt olasılığının kısa vadede daha yüksek olma beklentisinin hâkim olduğunu göstermektedir. Ülke veya firma ilk yıllarda kredi olayı yaşamazsa ileriki yıllarda yaşaması düşük ihtimal olarak algılanmaktadır. Bu nedenle kısa vadede spreadler daha yüksek seyredebilir.

Bir tahvil ihraççısının tahvillerine ilişkin vade ve getiri ilişkisi tablo 4.1’de verilmiştir. Risksiz bir varlığın sürekli bileşik getirisi e^{rt} ile hesaplanabilir. Riskli varlığın sürekli bileşik getirisi ise $e^{(r+y)t}$ dir. Tahvilin hiç geri dönüş olmayacağı varsayımı altında temerrüt olasılığı hesaplanabilir. Bu varsayımla, p temerrüt olasılığı olmak üzere, bir yatırımcı, beklenen getiri $(1 - p)e^{(r+y)t}$ ile risksiz tahvilin beklenen getirisi e^{rt} arasında kayıtsız kalacaktır. Bu ikisi eşitlenirse;

$$(1 - p)e^{(r+y)t} = e^{rt} \quad (28)$$

(28) numaralı eşitlikten “ p ” çekilirse, $p = 1 - e^{-yt}$ ulaşılır. Bu şekilde kredi spreadlerinden hareketle temerrüt olasılıkları hesaplanabilir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Örnek Tahvil Getirileri, Risk Primleri ve Temerrüt Olasılıkları

Vade (t) (yıl)	Risksiz Getiri Oranı	Tahvil Getirisi	Risk Primi	Birikmiş Temerrüt Olasılığı	Yıllık Temerrüt Olasılığı
0.5	3.57%	3.67%	0.10%	0.050%	0.050%
1	3.70%	3.82%	0.12%	0.120%	0.070%
1.5	3.81%	3.94%	0.13%	0.195%	0.075%
2	3.95%	4.10%	0.15%	0.299%	0.104%
2.5	4.06%	4.22%	0.16%	0.399%	0.100%
3	4.16%	4.32%	0.16%	0.479%	0.080%
3.5	4.24%	4.44%	0.20%	0.698%	0.219%
4	4.33%	4.53%	0.20%	0.797%	0.099%
4.5	4.42%	4.64%	0.22%	0.985%	0.188%
5	4.45%	4.67%	0.25%	1.094%	0.109%

Tablo 4.1’de 5 yıl vade için birikmiş temerrüt olasılığı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$p_{0,5} = 1 - e^{-0,0022x5} = \% 1.094$$

5’nci yıldaki temerrüt olasılığı ise aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$p_{4,5} = p_{0,5} - p_{0,4} = \% 0.109$$

Bu aşamada, temerrüt halinde bir miktar geri dönüş olmasını analize ilave edilebilir. Yine, p temerrüt olasılığını göstermektedir. R ise geri dönüş oranıdır. Bu durumda, bir yatırımcı riskli bir tahvilin beklenen getirisi $(1 - p)e^{(r+y)t} + Rpe^{(r+y)t}$ ile risksiz getiri e^{rt} arasında kayıtsız kalacaktır. Yine bu iki denklemi eşitler ve p çekilirse (29) numaralı denkleme ulaşılır.

$$p = \frac{1 - e^{-yt}}{1 - R} \quad (29)$$

% 30 geri dönüş oranında 5 yıl için birikmiş temerrüt olasılığı;

$$p_{0,5} = \frac{1 - e^{-0.0025 \times 5}}{1 - 0,30} = \% 1.563$$

Analize temerrüde düşme ve temerrüde düşmeden olmadan devam olasılıkları dahil edilebilir. Riskli bir varlık için belli bir dönem aralığında iki durum söz konusudur.

1. Kredi olayı gerçekleşir ve varlık temerrüde düşer.
2. Kredi olayı gerçekleşmez ve varlık devam eder.

Temerrüt olayı “D” ile ve gerçekleşme olasılığını “q” ile gösterilmektedir. Varlığın devam etmesi ise “S” ve olasılığı (1 - q) ile gösterilmektedir. Ara dönemin birden fazla olduğu bir durumda N. döneme kadar varlığın devam etme olasılığı (30) numaralı eşitlikteki gibi hesaplanmaktadır.

$$PS_N = (1 - q_1)x(1 - q_2)x(1 - q_3)x \dots x(1 - q_N) \quad (30)$$

Herhangi bir N döneminde temerrüt olasılığı ise (31) numaralı eşitlikteki gibi hesaplanmaktadır.

$$(PS_{N-1})xq_N = (PS_{N-1}) - PS_N \quad (31)$$

Bu aşamadan sonra bir CDS sözleşmesinin fiyatını hesaplayabiliriz. CDS’i nakit akışlarının belli bir koşula bağlı olduğu bir durum olarak ele alalım. Nakit akışları kredi olayına bağlıdır.

s = CDS primi

k = temerrüdün olduğu günün prim ödeme gününe olan süresi, sürenin yıla oranlanmasıyla elde edilir.

R = geri dönüş oranı

Temerrüt gerçekleşmedi takdirde ödenecek primlerin bugünkü değerini aşağıdaki (32) numaralı eşit kullanılarak gibi hesaplanabilir.

$$PVS_{temerrüt\ yok} = sx \sum_{j=1}^N DF_j PS_j T_{j-1,j}$$

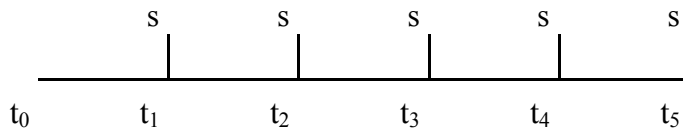
PVS=Temerrüt gerçekleşmediği takdirde prim ödemelerinin bugünkü değeri,

DF_j =j dönem için iskonto faktörü,

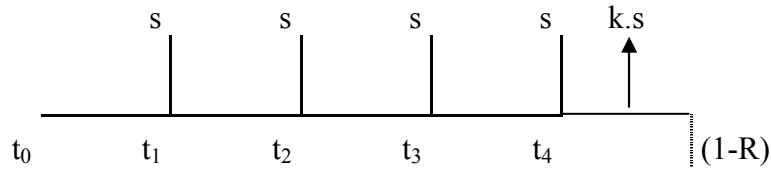
PS_j =j dönem boyunca tahvilin devam olasılığı,

$T_{j-1,j}$ =j döneminin uzunluğu (yıla oranı şeklinde)

Temerrüt gerçekleşmezse nakit akışları;



Temerrüt gerçekleşirse nakit akışları;



C döneminin ortasında temerrüt gerçekleşirse ve CDS sözleşmesi gereği temerrüt ödemesi yapılırsa alınan primlerin bugünkü değeri (33) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$PVS_{temerrüt\ var} = sx \sum_{j=1}^C DF_j PS_j T_{j-1,j} + sx DF_C PD_C \frac{T_{C-1,C}}{2} \quad (33)$$

Temerrüt ödemesinin bugünkü değeri ise $(1 - R)DF_C PD_C$ kadardır.

Arbitrajın olmadığı varsayımı altında tekrar, prim ödemelerinin bugünkü değerinin temerrüdün gerçekleşmesi halinde yapılacak ödemenin bugünkü değeri (34) numaralı eşitlikte olduğu gibi eşit olmalıdır.

$$sx \sum_{j=1}^N DF_j PS_j T_{j-1,j} + sx \sum_{j=1}^N DF_j PD_j \frac{T_{j-1,j}}{2} = (1 - R)DF_C PD_C \quad (34)$$

Eşitlikte sol tarafın ilk kısmı temerrüt olmaması halinde prim ödemelerinin bugünkü değerini, ikinci kısım ise temerrüt gerçekleştiği takdirde birikmiş prim tutarını göstermektedir. Eğer yukarıdaki denklemi tekrar düzenlenirse bir CDS spreadinin olması gereken değeri veren (35) numaralı eşitlik elde edilmektedir.

$$S = \frac{(1-R)DF_jPD_j}{\sum_{j=1}^N DF_jPS_jT_{j-1,j} + \sum_{j=1}^N DF_jPD_j \frac{T_{j-1,j}}{2}} \quad (35)$$

Tablo 4.1’de kullanılan rakamlar yardımıyla tablo 4.9 oluşturulmuştur. Farklı vadeler için CDS spreadleri hesaplanmıştır.

Tablo 4.2: CDS Prim Hesaplaması

Vade (t) yıl	Spot faiz oranı	İskonto Faktörü	Devam etme olasılığı	Temerrüt Olasılığı	Temerrüt yoksa prim ödemelerinin BD'si	Temerrüt varsa prim ödemelerinin BD'si	Temerrüt halinde yapılacak ödeme	CDS primi
0.5	3.57%	0.9826	0.9993	0.0007	0.4910	0.0002	0.0005	0.10%
1	3.70%	0.9643	0.9983	0.0017	0.9723	0.0006	0.0016	0.17%
1.5	3.81%	0.9455	0.9972	0.0028	1.4437	0.0012	0.0035	0.24%
2	3.95%	0.9254	0.9957	0.0043	1.9044	0.0022	0.0063	0.33%
2.5	4.06%	0.9053	0.9943	0.0057	2.3545	0.0035	0.0099	0.42%
3	4.16%	0.8849	0.9932	0.0068	2.7940	0.0050	0.0141	0.50%
3.5	4.24%	0.8647	0.9900	0.0100	3.2220	0.0072	0.0201	0.62%
4	4.33%	0.8440	0.9886	0.0114	3.6392	0.0096	0.0269	0.74%
4.5	4.42%	0.8231	0.9859	0.0141	4.0450	0.0125	0.0350	0.86%
5	4.45%	0.8044	0.9844	0.0156	4.4409	0.0156	0.0438	0.98%

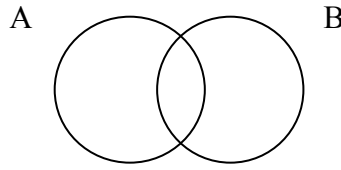
4.1.3. Diğer CDS’lerin Fiyatlanması

Kredi türev piyasasında birkaç CDS türü daha mevcuttur. En sık kullanılanları sepet ve portföy CDS’leridir. Ortak noktaları birden çok referans varlığa bağlı olmalarıdır. Bu tip CDS’lerin fiyatlaması basit CDS’lerin fiyatlamasına göre nispeten zordur. Basit bir CDS’i düşündüğümüzde temerrüt sadece bir adet referans varlığa bağlıdır. Ancak, referans varlık sayısı artıkcça temerrüdün hangi oranda gerçekleşebileceğini önceden kestirmek zorlaşmaktadır.

Basit CDS’te kredi olayı referans varlığın temerrüde düşmesine veya düşmemesine yani iki duruma bağlıdır. 10 adet referans varlığa dayalı bir CDS’te ise 1204 (2^{10}) olası sonuç vardır. Böyle bir durumda her bir referans varlığın temerrüt olasılığının

tahmin edilerek bir toplamın elde edilmesi gerekmektedir. Dikkat edilmesi gereken durum ise söz konusu referans varlıklardan birisinin temerrüdü halinde diğerlerinin de temerrüde düşebileceği ihtimalidir. Aynı ekonomi içerisinde şirketlerin temerrüde neden olan faktörlerden etkilenebileceği düşünülürse göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur. Gelişmekte olan ülkeler için düşünüldüğünde ülkelerden birisinde meydana gelen temerrüt diğer gelişmekte olan ülkenin kredi notunun düşürülmesine neden olabilir. Bu durum temerrüt korelasyonları (default correlation) ile açıklanmaktadır. Temerrüt korelasyonlarına bağlı olarak referans varlıkların CDS'in kayıp/zarar dağılımları oluşturulmaktadır. Hem temerrüt korelasyonu hem kayıp dağılımı birden çok referans varlığın söz konusu olduğu CDS'lerde önemli kavramlardır⁹¹.

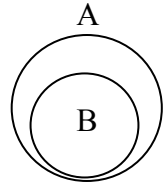
Aşağıda şekil temerrüt olasılığının referans varlıklar arasındaki korelasyondan nasıl etkilendiğini göstermektedir.



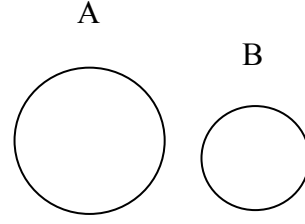
Her bir daire A ve B ile ifade edilen iki referans varlığın temerrüt olasılıklarını vermektedir. Bu olasılıkları ω_A ve ω_B ile gösterilmektedir. İki çemberin kesiştiği alan ise her iki referans varlığın birlikte temerrüde düşme olasılığını vermektedir ve $\omega_{A,B}$ ile gösterilmektedir. O halde, A veya B'nin birlikte temerrüt olasılığı " ω_A veya $\omega_B = \omega_A + \omega_B - \omega_{A,B}$ " kadardır.

A'nın temerrüt olasılığının B'nin temerrüt olasılığından daha yüksek olduğu durumda ($\omega_A > \omega_B$), eğer aşağıda soldaki gibi temerrüt korelasyonu 1 ise $\omega_{A,B} = \omega_A$ ve ω_A veya $\omega_B = \omega_A$ olacaktır. Eğer korelasyon 0 ise $\omega_{A,B} = 0$ ve ω_A veya $\omega_B = \omega_A + \omega_B$ olacaktır.

⁹¹ Das, a.g.e, s. 182.



Korelasyon = 1



Korelasyon = 0

Şekiller bize herhangi iki referans varlığın temerrüt olasılığının korelasyon azaldıkça yükseldiğini göstermektedir. Bir portföy CDS'i düşünülürse, portföyün temerrüt olasılığı varlıklar arasındaki korelasyon sıfıra yaklaştıkça yükselecektir.

“Kayıp Dağılım Fonksiyonu” diğer önemli bir kavramdır. Bu kavram örnek yardımıyla açıklanmaya çalışılacaktır. Referans varlık A'nın temerrüde düşme olasılığı %100 ve kayıp oranı % 10'dur. Referans varlık B'nin % 50 olasılıkla iki farklı temerrüt durumu söz konusudur. Temerrüt halinde % 5 ve % 15 kayıp oranları söz konusudur. Her iki varlığın toplam ağırlıklandırılmış beklenen kaybı % 10'dur. Her iki referans varlığında beklenen kayıp oranı % 10'dur. Ancak, kayıpların prim ödemelerini etkileyecek şekilde farklı dağılımları söz konusudur ve farklı spreadler oluşacaktır.

4.2. Teminatlandırılmış Borç Yükümlülüklerinin (CDO) Fiyatlaması

CDO, krediler, tahviller ve diğer borç enstrümanlarını bir araya getirir ve oluşan dilimlere ayrılmış havuzdan yatırımcıların risk tercihinine göre faiz geliri sağlar. Bu yönüyle içinde bir çok referans bulunmaktadır ve her bir referans varlığın temerrüt olasılığının yanında birbirlerine bağlı olarak oluşabilecek temerrüt olasılıklarının da fiyatlamaya dahil edilmesi gerekmektedir. Bu durum birden çok referans varlığın olduğu CDS'lerin fiyatlanmasında ele alınmıştır. Özetle, varlıkların birbirleri arasındaki temerrüt korelasyonu arttıkça zarar da artmaktadır.

Tüm referans varlıklar için temerrüt olasılıklarının hesaplandığı varsayılırsa, CDO için ödenmesi gereken en makul fiyat koruma satıcısının beklenen kaybı kadar olmalıdır. Başka bir ifadeyle prim ayağında ödenen ücret, koruma ayağında CDO'nun beklenen zararını karşılamalıdır. Bu yönüyle CDS fiyatlamasına benzeyen CDO fiyatlamasında farklı olan ise sadece bir tane koruma satıcısının olmamasıdır.

SPV koruma alıcısı konumundadır ve koruma satıcıları CDO dilimlerine yatırım yapan yatırımcılardır⁹².

Referans varlıklar arasındaki korelasyonlar matematik modeller yardımıyla ele alınsa bile, CDO fiyatının hesaplanabilmesi için gerekli olan, beklenen temerrüt ödemesinin hesaplanma karmaşası, referans varlığın sayısı arttıkça çok daha fazla artmaktadır. Teorik olarak N adet referans varlıktan oluşan bir portföyde 2^N tane olası temerrüt kombinasyonu söz konusudur. Bu karmaşadan sıyrılacak genel bir model oluşturulması zordur.

CDS fiyatlanmasında olduğu gibi özellikle kredi risk modellerinin sayısının ve türev ürün çeşidinin artmasına bağlı bir çok CDO fiyatlama tekniği söz konusudur. CDO'ların fiyatlanmasında detaya girilmeden sadece bilgilendirme amaçlı Merton Modeli üzerine inşa edilmiş Monte Carlo Simülasyon tekniğinden bahsedilecektir.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle hızlanan bilgisayarlar yardımıyla artık pratik olan simülasyon teknikleri kullanılmaktadır. Simülasyon yardımıyla belli bir zaman aralığında ve yine belirli bir referans varlık sayısı kullanılarak rassal temerrüt rakamları oluşturulur ve çok tekrar yapılarak zarar dağılımlarına ulaşılır.

4.2.1. Koruma Ayağının Hesaplanması

N adet referans varlık bulunduran, nominal değeri V olan ve geri dönüş oranı R olan bir CDO için, her bir referans varlık için temerrüt halinde zarar (L) aşağıdaki (36) numaralı eşitlikteki gibi ifade edilebilir.

$$L_i = (1 - R_i)V_i \quad (36)$$

“i” varlığı için verilen herhangi bir “t” zaman noktasında iki durum söz konusu olabilir. Ya temerrüde uğrayacaktır ya da devam edecektir. Varlığın durumu, varlığın devam ettiğini “0” ya da temerrüde düştüğünü gösteren “1” değerini alabilen “ $N_i(t)$ ” faktörü kullanılarak belirtilsin. Merton modelinde hatırlanacağı üzere temerrüt varlık değerinin varlığın borçlarının değerinin altına düşmesi halinde söz konusudur. O halde tüm portföy için toplam temerrüt halinde zarar $L(t) = \sum_{i=1}^n L_i N_i(t)$ kadardır⁹³.

⁹² Bomfim, a.g.e, s.258.

⁹³ Chacko ve di., a.g.e., s. 227.

Eğer temerrüt gerçekleşirse, toplam zarar CDO dilimleri arasında önceliklerine göre dağılacaktır. CDO'da üç dilim olduğunu varsayalım. Hisse senedi (derecelenmemiş), orta dilim (mezzanine) ve öncelikli (senior). Üç dilimden oluşan bir CDO'da iki sınır noktası vardır (Hisse senedi ile mezzanine ve mezzanine ile senior arasında). Bu eşik noktaları C ve D olarak tanımlansın. C, D'den küçüktür ve D'de portföydeki tüm varlıkların değerinden küçüktür.

$$0 \leq C \leq D \leq \sum_{i=1}^N V_i$$

Eşik değerleri veri olarak alındığında her bir dilim için t zamanında kümülatif zararı x dilimi göstermek üzere $M_x(t)$ ile ifade edilsin. Her bir dilim için kümülatif zarar;

Hisse Senedi $M_E(t) = L(t)$ eğer $L(t) \leq C$ veya

$$M_E(t) = C \quad \text{eğer } L(t) \geq C$$

Mezzanine $M_M(t) = 0$ eğer $L(t) \leq C$ veya

$$M_M(t) = L(t) - C \quad \text{eğer } D \geq L(t) \geq C \text{ veya}$$

$$M_M(t) = D - C \quad \text{eğer } L(t) \geq D$$

Senior $M_S(t) = 0$ eğer $L(t) \leq D$ veya

$$M_S(t) = L(t) - D \quad \text{eğer } \sum_{i=1}^N V_i L(t) \geq D$$

Daha iyi anlaşılabilmesi için her birinin nominal değeri 1 milyon \$ olmak üzere 10 adet referans valıktan oluşan bir CDO'yu ele alalım. CDO hisse senedi, mezzanine ve senior olmak üzere üç dilimden oluşmaktadır. Hisse senedi ve mezzanine dilim arasındaki eşik değeri % 10'a karşılık gelken 1 milyon \$ ve mezzanine ile senior arasında % 40 a karşılık gelen 4 milyon \$'dır. İlk yıl içerisinde 4 adet referans varlığın temerrüde düştüğünü ve zararlarına karşılık geri dönüşün olmadığı varsayalım. Her bir dilim için birikimli zarar yukarıda belirtilen denklemlere bağlı olarak aşağıdaki gibi olacaktır.

Hisse Senedi $M_E(1) = 1$ milyon \$

Mezzanine $M_M(1) = 3$ milyon \$

Senior $M_S(1) = 0$

Böyle bir durumda beklenen temerrüt ödemesi 4 milyon \$'dır. 1 milyon doları hisse senedi dilimi ve 3 milyon \$'ı mezzanine şeklinde dağıtılacaktır. Zararların dağıtılmasının ardından mezzanine ve senior dilimler SPV'den prim ödemesi almaya devam edeceklerdir.

4.2.2. Prim Ayağının Hesaplanması

Fiyat veya spreadi “y” ile ve her bir dilim için beklenen değeri veya prim tutarını “ $E^P[]$ ” ile gösterilsin. Yukarıda ele alınan örnek dahilinde Mezzanine dilime yatırım yapmış bir yatırımcıya ödenecek tutar aşağıdaki (37) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanabilir⁹⁴.

$$E^P \left[\sum_{i=1}^m \Delta_{(i-1),1} \times y \times B(0, t_i) \min\{\max[D - L(t), 0], D - C\} \right] \quad (37)$$

m = tüm prim ödeme günleri

$D - C$ = Mezzanine diliminin başlangıç büyüklüğü

$D - L(t)$ = Mezzanine diliminin mevcut büyüklüğü

$\Delta_{(i-1),1}$ = $i-1$ ve i dönemleri arası dönem

$B(0, t_i) = 0$ ve t_i dönemleri arası iskonto faktörü

Yukarıdaki (37) numaralı formül bize belli bir t zamanında ödemenin değerini verir. Eğer zaman içerisinde tüm ödemelere bakmak istiyorsak mezzanine dilim için toplam prim ödemelerinin bugünkü değeri aşağıdaki eşitlik (38) kullanılarak hesaplanabilir.

$$y \times E^P \left[\int_0^T B(0, t) g(L(t)) dt \right] \quad (38)$$

$g = \min\{\max[D - L(t), 0], D - C\}$

4.2.3. Ücretin Hesaplanabilmesi için Prim ve Koruma Ayaklarının Karşılaştırılması

Primin doğru fiyatlandığını yani koruma satıcısına yapılan toplam ödeme ile koruma alıcısının yaptığı toplam ödemenin eşit olduğunu varsayılırsa, spread yani “y” aşağıdaki (39) numaralı eşitlikle hesaplanabilir.

⁹⁴ Chacko ve di., a.g.e., s.229.

$$y = \frac{\sum_{i=1}^k B(0,t_i)[M(t_i)-M(t_{i-1})]}{E^P\left[\int_0^T B(0,t)g(L(t))dt\right]} \quad (39)$$

4.2.4. Fiyatın Hesaplanabilmesi için Temerrüt Olasılıklarının Simülasyonla Hesaplanması

Spreadi hesaplayarak teorik altyapıyı oluşturmuş olduk, ancak tek başına temerrüt olasılıkları bilinmeden bir şey ifade etmemektedir. Yukarıda bahsedilen $N_i(t)$ değerinin hesaplanması gerekir. Bu değer rastsal olarak 0 ve 1 değerlerini almaktadır. Simülasyon yapılarak ne olabileceği suni bir ortamda görülecektir. Simülasyon pratik olduğu kadar zaman alıcı yazılım gerektirmektedir. Ancak, sıradan masaüstü bilgisayarlar da simülasyon yapabilecek seviyeye ulaşmıştır.

Öncelikli olarak simülasyon modelinin tanımlanması gerekmektedir. Merton modelinin tanımından hareketle aşağıdaki (40) numaralı denklem yazılabilir.

$$V_{t+\Delta t} = V_t \exp\{(r - 0,5\sigma_V^2)\Delta t + \sigma_V\sqrt{\Delta t} x z\} \quad (40)$$

V_t = t noktasında varlık değeri,

r = risksiz faiz oranı,

σ_V = Varlık volatilitesi,

t = zaman

z = standart normal dağılım değeri

Formül bize $t + \Delta t$ noktasında varlık değerini göstermektedir. Simülasyon çalıştırıldığında her denemede hesaplanan varlık değeri borç değeriyle karşılaştırılmaktadır. Eğer varlık değeri borç değerinden düşük ise referans varlık temerrüde düşmüş demektir. Artık temerrüt halinde ödemenin tutarı ölçülebilir ve CDO dilimlerine aktarılabilir.

4.2.5. Korelasyonun Fiyatlamaya Dahil Edilmesi

Bu noktadan itibaren referans varlıklar arasındaki korelasyondan bahsedebiliriz. Matematik olarak korelasyon, Cholesky ayrıştırma tekniği kullanılarak modele dahil edilecektir. Açıklayıcı olmak için X ve Y olmak üzere korelasyonun ρ kadar olduğu iki rastsal değişken kullanılacaktır. İki değişken arasındaki korelasyon matrisi;

	X	Y
X	1	ρ
Y	ρ	1

İki rastsal değişkene ek olarak z_1 ve z_2 iki bağımsız rakam eklensin. Cholesky ayrıştırmasını kullanarak bağımsız rakamlar ve korelasyonlar arasında ilişki kurulabilir⁹⁵.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \rho & \sqrt{1-\rho^2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

2x2 olan bu matris korelasyon matrisinin Cholesky ayrıştırmasıdır ve aşığıdaki gibi ifade edilir.

$$X = z_1$$

$$Y = \rho x z_1 + \sqrt{1-\rho^2} x z_2$$

Bu aşamaya kadar kredi riski ve kredi türevlerinin teknik özellikleri üzerinde durulmuştur. Bir sonraki bölümde kredi türevlerinin uygulanmasında yaşanan aksaklıklar ve 2007 – 2008 finansal krizindeki rolü üzerinde durulmaktadır.

⁹⁵ Chacko ve di., a.g.e, s. 235.

5. GELİŞMEKTE OLAN ÜLKE TAHVİLLERİ ve CDS'ler

5.1. Ülke CDS Spreadleri

Temerrüt riski açısından ele alındığında “*Ülkelerin iflas etmeyeceği*”⁹⁶ finans çevrelerinde çok sık dile getirilen bir söylemdir. Geçmişte yaşanan ülke temerrütleri ve borç yapılandırmalarına rağmen özünde doğru bir ifadedir. Bunun gerekçesi ise günümüz dünya koşulları içerisinde egemenlik (sovereignty) kavramında saklıdır. Egemenliğin birbirini tamamlayan iç içe geçmiş iki boyutu söz konusudur. İç ve dış egemenlik.

Egemenliğin iç boyutunu ülkenin politik yapısının en üst organı oluşturur. Kanun yapıcı kurumlar, yasal zemini ve ekonomik politikaları belirler. Bu otorite uluslararası sermaye piyasalarına ulaşımı da kapsamaktadır ve borç servisleri için yeterli gelir kaynakları oluşturur (vergi ve benzeri ekonomik kararlar). İnsan hakları gibi çok az konuda egemenlik uluslararası hukuk kuralları tarafından sınırlanır, ancak icraattaki yetersizlikler egemenliği zayıflatabilir. İflas ilanı ve dış borcun ödenmesine ilişkin karar yetkisi ülke otoritesinin kontrolünde olması sebebiyle ülkeler nadiren iflas eder.

Egemenliğin dış boyutu, yabancı etkilere karşı korur ve politik bağımsızlık ve bölgesel birliği vurgulamaktadır. İstisnalar dışında müdahaleye yer bırakmamaktadır. Borç verenler için borcun inkârı durumunda müdahale şansı bırakmamaktadır. Bu nedenle ülkeler için temerrüdün kapsamı şirket temerrüdünden farklıdır.

Gelişmiş ülkeler sahip oldukları derin ve likit finansal piyasalarda yerli ve yabancı yatırımcıların tasarruflarını değerlendirmekte, kendi döviz birimleri üzerinden ve kendi kanuni düzenlemeleri çerçevesinde borçlanabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerden farklı olarak kredi piyasalarından dışlanma endişesi taşımamaktadırlar. Güçlü para birimleri, güçlü maliye ve para politikaları, güvenilir yasal düzenlemeler, derinliği olan, açık ve iyi düzenlenmiş finansal piyasalar gelişmiş ülkelerin kredibilitelerini sürdürmelerinde ve yeni finansal gelişmeleri destekleyen temel değişkenlerdir. Temerrüt ve ülke borcunun yeniden yapılandırılması kararları, ihraçının önceliğinde olsa da, dışarıdan gelen politik baskıların önemli bir rolü

⁹⁶ Citibank Yönetim Kurulu Başkanı, Walter B. Wriston, 1982’de dile getirmiştir.

vardır. 1994'te Meksika'nın ABD'nin baskısıyla kurtarılması, Türkiye'nin IMF yardım paketinden yararlanması ve Venezuela devlet başkanı Hugo Chavez'in tahvillerini almak suretiyle Güney Amerikalı liderlere yardım etmesi gibi olaylar gelişmekte olan ülke krizlerinde politik baskıları ön plana çıkaran örneklerdir. Ülke tahvil yatırımcıları ve hakları en fazla "eğer varsa" sahip oldukları lobi güçleri sayesinde ikincil plandadır.

Gelişmekte olan piyasalar ise finansal çevrenin her zaman ilgi çeken bir yönü olmuştur. Yalnızca 30 – 40 tanesi yabancı piyasalara dâhil olabilmekte ve ancak yabancı para cinsinden borçlanabilmektedirler. İç piyasaları ya yoktur, ya çok küçük ve sığdır ya da yabancı sermayeye kapalıdır. Çok fazla şoklara maruz kalmakta varlık fiyatlarının volatilitesi yüksek seyretmekte ve uluslararası piyasalara bütünleşme olmadığı için dış piyasalar ile aralarında düşük korelasyon gözlenmektedir.

Gelişmekte olan piyasaların borçları ve borçlanma yöntemleri zaman içerisinde büyük değişim göstermektedir. 1970'lerde büyük bankalar aracılığıyla yapılan borçlanmalar 1990'lardan itibaren alınıp satılabilen tahvil ihraçları şeklindedir.

Ekonomik açıdan ele alındıklarında, Brady⁹⁷ tahvilleri ve Eurobondlar dahil olmak üzere ülke tahvilleri gelişmekte olan ülkeler için önemli fon kaynaklarıdır. Genelde riskli yatırım araçları sınıfında değerlendirilen gelişmekte olan ülke tahvilleri en yüksek getiri sağlayan yatırım araçları arasındadır. Ancak, bu tahvillerin barındırdığı riskin ölçülmesi hem yatırımcılar hem de politika belirleyiciler için önemli bir konudur. Son 15 yılda gelişmekte olan ülkelerde yaşanan krizlerin etkisi diğer ülkelere de sirayet edebilmekte, bazı dönemlerde reel ekonomik döngüleri değiştirebilmekte ve bankacılık sistemlerini aksatabilmektedir. Dış kaynaklı sermayeye aşırı ihtiyaç duyan ülkeler için tahvillerinin risk ve getirisi bu nedenle önem arz etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin ortak özellikleri uluslararası sermaye hareketlerine olan yoğun hassasiyetleridir.

⁹⁷ İlk defa 1989 yılında Meksika için uygulanan ve bu planı geliştirdiği için dönemin Başkanı Ronald Reagan'ın Hazine Müsteşarı Nicholas Brady'nin soyadı ile anılan Brady Planı özetle, borçlu ülkenin uluslararası piyasalara ABD Hazinesi garantisi altında uzun vadeli tahvil ihraç etmesine olanak sağlamaktadır. Uluslararası piyasalarda ihraç edilen bu tahviller de 'Brady Tahvilleri' olarak tanınmaktadır.

Son 15 yılda gelişmekte olan ülke tahvilleri küresel yatırımcıların portföylerinde giderek artan oranda yer almaktadır. IMF verilerine göre 2008'in 2. çeyreği itibariyle tüm dünya ülkelerinin 24,5 trilyon dolar uluslararası tahvili vardır. Bu rakamın 2,66 trilyon doları gelişmekte olan ülkelere aittir⁹⁸.

Önde gelen piyasalarda, kredi verenin kimliği üzerine endişeler yerini finansal sistem içerisinde riskin kaynağı üzerine endişelere bırakmıştır. Şu dönemde sistematik riskten endişe duyan politika yapıcıları kredi türevleri üzerinde durmaktadır. Kredi türevleri bir borç aracını elinde bulunduranı değiştirmeden, aracın barındırdığı risklerin transferini mümkün kılmaktadır. Önceki bölümlerde de belirtildiği üzere bu aktarımın birçok farklı çeşidi vardır. Bir şekilde kredi riski uzaklaştırılabilmekte veya referans varlığı elde tutmaya gerek kalmadan kar amaçlı pozisyon alınabilmektedir.

Kredi riskinin kredi türev ürünlerinde sabit bir uygulaması yoktur. Sözleşmelerde belirlenen koşullara bağlı olarak kredi riskinin kapsamı genişletilebilir veya daraltılabilir. Bir CDS sözleşmesinde borç yapılandırması CDS satıcısına yükümlülüklerini yerine getirmesi için gerekli iken bir başka CDS sözleşmesinde gerekli koşullar referans varlığı ihraç eden referans varlığın iflası veya ödemesini geciktirmesi olabilir. Ancak, gelişmekte olan ülke piyasalarında kredi riskine ilişkin algılarda farklılıklar söz konusudur.

47 trilyon⁹⁹ dolarlık CDS piyasası içerisinde gelişmekte olan ülkelerle ilişkili olan kısmı yaklaşık % 10'u kadardır¹⁰⁰. Bu piyasalarda kredi türevleri üç yönüyle farklılaşmaktadır. (1) Gelişmekte olan ülke kredi türevlerinin büyük çoğunluğunu en basit haliyle CDS'ler teşkil etmektedir. Diğer piyasalarda, ülke piyasalarında kullanımı nispeten kısıtlı olan daha karmaşık ürünlerin ağırlığı daha fazladır. (2) Referans yükümlülük sadece ilgili ülkeye ilişkindir. Sepet oluşturulması gibi durumlar yoktur. (3) Ülke kredi türevleri daha farklı risklerin transferi için kullanılabilen, daha farklı amaçlara hizmet edebilmektedir.

⁹⁸Yazarın IMF ve Dünya Bankası istatistikleri esas alınarak yaptığı kendi hesaplamalarına dayanmaktadır.

⁹⁹ ISDA, 2008

¹⁰⁰ BBA

5.2. Siyasi Etkiler

“Ülkelerin iflas etmeyeceğine” ilişkin düşünce, kredi değerlemelerinde kabul görmeyen ancak piyasada çok sık dile getirilen bir söylemdir. Ülke borçlanmalarının durumunu özetleyen bir ifadedir. Hükümetler zaman zaman kaynak sıkıntısı çekerler ve borçların ödenmesi konusunda siyasi irade borç verenlerin aleyhine kararlar alabilir. Hükümetler için kurumsal borçlulardan farklı olarak borcun ödenmemesi siyasi ve genelde idari organın kendi başına aldığı bir kararın sonucudur. Ancak, bu demek değildir ki resmi bir iflas sürecinin olmaması ülke temerrüdünü ihtiyari bir karar haline getirir. Aksine, bu doğal veya resmi iflasın olduğunu gösteren bir parametrenin veya eşik değerin olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle özellikle CDS sözleşmelerinde kredi olayının tanımı sıkıntı olabilmektedir.

Böylesine bir durum, 2001 yılında New York merkezli “Eternity” adlı bir hedge fonun Arjantin tahvilleri üzerine JP Morgan’ın bir iştirakinden 3 adet CDS sözleşmesi alması ile yaşanmıştır. Arjantin’in borç ödemesini yapamamasından önce, hükümet, dış düzenlemelere göre ihraç edilmiş yabancı döviz cinsinden tahvillerini, Arjantin yasalarına göre ihraç edilmiş dolar cinsi tahvillerle ama daha düşük faiz ve daha uzun vade üzerinden değiştirmek istemiştir. Teklif teknik olarak, yerli borç verenlerin yabancılardan ayrılarak daha fazla yeniden yapılandırma operasyonuna imkân tanınması için hazırlanmıştır. Eternity bu plana dahil olan birkaç yabancı katılımcıdan birisidir. Ardından Eternity JP Morgan’dan, Arjantin’in teklifinin daha kötü koşullarda bir tahvile zoraki bir transfer olduğunu ve CDS sözleşmesine göre bunun bir kredi olayı olduğunu ileri sürmüştür ancak JP Morgan ödemeyi reddetmiştir bunun üzerine Eternity dava açmıştır. Dava sonucunda Arjantin Hükümeti’nin teklifinin isteğe bağlı olduğu belirtilmiş ve dava reddedilmiştir¹⁰¹.

Ancak, günümüzde CDS sözleşmeleri böyle anlaşmazlıkların yaşanmaması adına standartlaştırılmaya çalışılmaktadır. Standardizasyon, çok yüksek meblağlı işlemlerin telefonda birkaç dakikada gerçekleştirildiği bu büyük piyasanın hızına ve kayıt dışı olmasına bağlı sorunları azaltmıştır. ISDA kredi türevleri de dahil olmak üzere türev

¹⁰¹ Anna Gelpern, Domestic Bonds, “Credit Derivatives, and the Next Transformation of Sovereign Debt”, SSRN, 2008. S.127. (Çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1017175, 5 Aralık 2008.

ürünler için standartlar geliştirme görevini üstlenerek piyasanın resmi olmayan düzenleyicisi konumuna gelmiştir. Yukarıda bahsedilen olay ISDA'nın CDS sözleşmelerine konu kredi olaylarının tanımlanması için harekete geçmesine neden olmuştur. Zira bu olay ülke kredi türev piyasaları ile diğer kredi türev piyasaları arasındaki uyumsuzluğa bir örnek teşkil etmektedir. Özünde Arjantin hükümetinin operasyonu, resmi olmayan, politik bir uygulamadır. Ülke sıkıntıya düşmüş ama iflas etmemiştir. Bazı borç verenler için zoraki bazıları için ise değildir. ISDA'nın 1999'da yaptığı tanımlamalara dayalı CDS sözleşmelerinin şartları Eternity vakası ardından 2003'ün sonunda daha sağlam bir zeminde yeniden belirlenmiştir.

Kredi türevlerinin yatırımcı davranışlarını etkileyebilen bir yönü vardır. Eternity koruma satın alarak, yabancı bir fondan ziyade yerel bir banka gibi hareket etmiştir. Zira Arjantin'in takas programına girerek çok az kayıpla karşılaşacağını düşünmüş olabilir. CDS süreci, potansiyel olarak yeniden yapılandırma beklentileri içerisinde olan yatırımcıları cezp etmektedir. Çünkü kredi olayı elinde tahvil olmadığı halde koruma satın alan birisi için net bir kazanç demektir. Borçlarını yeniden yapılandırmayı planlayan bir ülke, var olan CDS hacminin baskısıyla borç erteleme (moratoryum) ilan etme baskısıyla karşı karşıya kalabilir. Ödemeleri durdurarak, yerel kanunlarla borç verenlere yeni koşullar dayatabilir. Temerrüt büyük bir ekonomik sıkıntıya neden olabilir ama Arjantin örneğinde olduğu gibi bu riski almaya da değebilir.

5.3. Ülke Riski ve Baz Riski

Sigorta sözleşmesinden farklı olarak kredi türevleri riske karşı korunma veya referans varlığın diğer risklerine maruz kalmadan piyasalarda pozisyon alabilmeye olanak sağlar. Fakat gelişmekte olan piyasalarda arada bir rol alabilmektedir. Var olan korunma araçları, yerli para cinsinden, iç kanunlara tabi ülke ve kurum borçlarına yetersiz kalabilmektedir. Portföyünde General Motors'un (GM) tahvilini bulduran bir yatırımcı GM tahvili üzerine bir CDS sözleşmesi alabilir ancak GM'in Rusya'daki bir iştiraki olan AvtoVAZ tarafından ihraç edilmiş bir tahvil için koruma almak isteyen bir yatırımcı Rusya Eurobondları için çıkarılmış bir CDS

sözleşmesi almak durumundadır¹⁰². Piyasalarda oluşan genel teamül Rusya'daki bir şirketin borcuna karşı koruma almak için Rusya'nın ülke tahviline bağlı bir CDS almaktır. Ülke ve şirket riskleri birlikte hareket etmektedir. Benzer endişeler, yerel para cinsinden ülke borçlarının temerrüdüne karşı yabancı para cinsinden borçlar için sözleşmelerin kullanıldığı durumlarda oluşabilir.

Gelişmekte olan piyasalarda baz riskinin büyüklüğü ve kapsamının, ekonomistler ve hukukçular için anlamı farklıdır. Ekonomistler CDS spreadlerini kredi riskinin fiyatı olarak algılamakta, gelişmekte olan piyasalarda bu düşünce geçerli olmayabilir. Hukukçular için ise, piyasa araçları ve kuralları gelişmekte olan piyasa gerçekleri ile karşılaştığında kanuna aykırı uygulamalar ortaya çıkabilir.

Durumu daha net açıklamak adına bir başka vakada, Asya krizinin en şiddetli yaşandığı 1998 yılında Filipinli bir şirket bir bina inşaatı için ABD'li Bear Stearns'in bir iştirakinden bir yıl vadeli borç kullanmıştır. Bear Stearns Filipinler hükümetinin bir kuruluşu olan GSIS'ten 10 milyon dolarlık teminat almış ayrıca bu teminata dayalı Aon adlı bir yatırım fonundan bir CDS sözleşmesi satın almıştır. Yani Aon, GSIS teminatı ödemezse Bear Stearns'e 10 milyon dolar ödemekle yükümlüdür. Bear Stearns düşünüldüğünde Filipinli firmanın kredi riskini GSIS'e, en kötü ihtimalle Aon yatırım fonuna devretmiştir.

Aon, Filipinler'in ülke riskine karşı kendini korumak amacıyla bir Fransız Bankası Societe Generale (SocGen)'den bir CDS sözleşmesi almıştır. Bu noktada Aon'un GSIS'in kredi riskini SocGen'e aktararak aktarmadığı açık değildir veya Aon, GSIS'in Filipinler borçlarını ödemediği sürece batmayacağı üzerine beklentilerini oluşturmuştur. Aon, Bear Stearns'ten aldığı GSIS'in temerrüdüne ilişkin CDS primlerini, Filipinlerin kredi riski üzerine oluşturulan bir CDS'in primleri olarak SocGen'e aktarmaktadır. Aon, bu koşullarda GSIS ve Filipinler'in kredi riskleri arasındaki farkın riskine maruz kalmaktadır¹⁰³.

Bir süre sonra inşaat firması borcunu ödeyememiş, GSIS'te teminatı ödemişdir. Bunun üzerine Bear Sterns Aon'a başvurmuştur. Aon'da SocGen'e başvurmuş ancak, Filipinlerin temerrüde düşmemesi nedeniyle herhangi bir ödeme yapmamıştır.

¹⁰² A.e. s. 128.

¹⁰³ A.e. s. 129.

Aon mahkemeye başvurmuş ve kazanmıştır. Mahkeme Aon'un Bear Stearns ve SocGen'le işlemlerini basit bir finansal paket olarak ele almıştır. GSIS bir devlet kuruluşudur ve Filipinler'in temerrüde düşmesiyle aynı anlamı taşımaktadır.

Bu vakada mahkeme anlatılan işlemleri basit bir piyasa işlemi olarak algılamış ve baz riskini göz ardı etmiştir. Eğer mahkeme, ülke riski ve kredi riskini farklı değerlendirseydi farklı karar verebilirdi. Bu kararın üzerine SocGen ISDA'ya başvurarak Aon'dan sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmesini istemiştir.

Gelişmekte olan ülke kredi piyasasının 2007 yılı sonu itibariyle yaklaşık 6 trilyon dolarlık¹⁰⁴ hacmi ve yukarıdaki örnek vakalar beraber düşünüldüğünde gelişmekte olan piyasalarda çıkan krizlerin çözümü zor durumlar ortaya çıkarabilir. Borç verenler, Arjantin örneğindeki gibi alacaklarının bir kısmını almaktan ziyade alacaklarının tamamının tahsilini isteyeceklerdir. Hükümetler kimlere borçlu olduklarını, koruma alıcıları zararlarını tazmin ettikten, tahvilleri koruma satıcılarına teslim ettikten sonra görebilecektir. İflas olmadığı için bu süreç uzun ve zorlu olacaktır.

5.4. Kredi Türevleri ve 2007 – 2008 Krizi

2007 – 2008 subprime mortgage kredileri başta olmak üzere ödenmeme oranlarının artması, bilanço dışı SIV ve kanal kuruluşların (**conduit**) vade yapılarındaki uyumsuzlukla birlikte, varlığa dayalı menkul kıymetlerin değer kaybetmesine ve bankaların iflasına ve kamulaştırılmalarına sahne olmuştur.

2007 – 2008 krizi olacağı önceden bilinen bir trafik kazası olarak nitelendirilmektedir¹⁰⁵. 2001 – 2006 yıllarında ABD'de izlenen düşük faiz politikaları bankaların daha fazla kredi vermesini mümkün kılmış, bankacılık sektörünün hacmini ve iş potansiyelini artırmıştır. Hedge fonların da desteğiyle bankalar kendi mortgage kredilerine dayalı finansal ürünlerini hazırlamış, tahvil sigortaları düzenlemiş ve yine kendilerinin oluşturduğu özel amaçlı yatırım araçları (SIV - SPV) ve kanal kuruluşlar kredi akışı sağlamışlardır. Bu da beraberinde,

¹⁰⁴ ISDA

¹⁰⁵ Economist, "The great untangling" 6 Kasım 2008.

özellikle yatırım bankalarını ve hedge fonları bazen sermayelerinin 30 katına varan miktarlarda borç kullanarak bu ürünlere yatırım yapmaya sevk etmiştir¹⁰⁶. Yüksek borç kullanımını krizin etkisini daha da yükseltmiştir. 2006 yılında düşük faiz döneminde değişken faizle mortgage kredisi kullanan kesimin birden yüksek faizle karşı karşıya kalması kredi geri ödemelerinde aksamalara ve yine beraberinde emlak fiyatlarında ani düşümlere neden olmuştur. Mortgage'e dayalı menkul kıymetler aşırı değer kaybetmiş hassas finansal sistem içerisinde sıkıntı bir başka sıkıntıya sebep olmuştur. Bu gün için ise yaşanan küresel bir likidite krizidir.

Finansal piyasalar son 20 yılda ciddi gelişmeler yaşamıştır. Önceden bankalar verdikleri kredileri bilançolarında gösterirken, artık çeşitli yöntemlerle kredi riskini başka finansal kurumlara transferi yoluna gitmektedir. Geleneksel bankacılık anlayışı yerini bankaların bir borcu yeniden paketleyip bir başka yatırımcıya aktardıkları "icat et ve yay" (originate and distribute) anlayışına bırakmıştır. Finansal inovasyon, yeni yapılandırılmış ürünlere, birçok risk çeşidinin menkul kıymetleştirilmesine ve bilanço dışı araçlardan oluşan gölge bir bankacılık sisteminin oluşmasına neden olmuştur.

5.4.1. Menkul Kıymetleştirme: Sigortalama, Sepet Oluşturma ve Risklerin Dilimlenmesi – CDS ve CDO'lar

Bir banka kredi verdikten veya bir şirketin tahvilini aldıktan sonra isterse bir başka tarafa satabilir veya kendisini bir CDS olarak sigortalayabilir. Bankalar, bir kredi alacağını satmak veya kendini korumaktan ziyade önce yapılandırılmış ürünler oluşturmaktadır. Bunlar, mortgage kredileri, ticari krediler, şirket tahvilleri veya kredi kartı alacakları gibi varlıklardan oluşan portföylerdir ve piyasalarda tekrar satılmadan önce farklı getiri sağlayan dilimlere ayrılmaktadır. Yasalar gereği, amacı dayanak portföyün anapara ve faiz ödemelerinden oluşan nakit akışlarının değişik dilimlerden pay sahibi olan yatırımcılara aktarılmasını sağlamak olan özel amaçlı varlıklara (SPV) aktarılmaktadır.

Portföy oluşturmak çeşitlendirme etkisini ortaya çıkarırken, dilimlere ayırmak farklı risk iştahına sahip yatırımcılara ulaşmayı sağlamaktadır. En güvenli dilim (super

¹⁰⁶ Yuliya S. Demyanyk, Otto Van Hemert, "Understanding the Subprime Mortgage Crisis" SSRN, December 5, 2008. (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=1020396>, 10 Şubat 2009.

senior) yatırımcılara nispeten düşük faiz geliri sağlamakta fakat nakit akışlarını ilk alma avantajını sunmaktadır. En alt dilim ise üstteki tüm dilimler ödemeleri aldıktan sonra ödemesini almaktadır.

Yapılandırılmış ürünlerin dilimleri arasındaki sınırlar kredi notları esas alınarak belirlenmektedir. Bu dilimler ayrı ayrı, sigorta fonlarına, hedge fonlara, yapılandırılmış yatırım araçları (SIV) vb, taraflara satılmaktadır.

Yapılandırılmış ürünler ve varlığa dayalı menkul kıymetler birçok isimle anılmaktadır. CDO en yaygın şeklidir. Her bir CDO dilimlerden ve dayanak bir borç portföyünden oluşur. Eğer portföy yine CDO'lerden oluşturulmuş ise CDO Kare olarak adlandırılır.

CDO'lar bazen menkul kıymetleştirme, bazen kredi türevi bazen de, her iki unsurun birleştirildiği melez bir ürün olarak sınıflandırılabilir. Esas karakteristik özelliği, oluşturulan bir varlık havuzunun menkul kıymetleştirme teknikleriyle yeni bir ürün sınıfına çevirebilmesidir. CDO'yu çıkaran SPV dayanak varlığın sahiibiye "nakit CDO" olarak adlandırılmaktadır. Ancak SPV dayanak varlıklardan oluşan portföyü satın almadan, bu ürünlerin kredi riskini bir CDS sözleşmesi satarak transfer ediyorsa "sentetik CDO" olarak adlandırılmaktadır. Sentetik CDO'larda, hiçbir menkul kıymetleştirme tekniğine bağlı kalmadan riskin transferi mümkün kılınmaktadır. Ancak bu bölümde bahsedilen CDO'ların büyük çoğunluğu "nakit CDO"larıdır.

5.4.2. Vade Yapısının Kısılması

Çoğu yatırımcının kısa vadeli varlıkları tercih etmesi, uzun vadeli yapılandırılmış ürünlerin vadesini kısaltan bilanço dışı varlıkları oluşturmaya sevk etmiştir. Bunun da ötesinde, yatırım bankaları bilançolarını fonlamak için gecelik repo piyasasından daha fazla yararlanmaya başlamıştır.

5.4.3. Bilanço Dışı Araçlar: Kanal Kuruluşlar (conduit), SIV

Büyük çoğunluğu kanal kuruluşlar ve SIV şeklinde olan bilanço dışı araçlar, likit olmayan uzun vadeli varlıklara yatırım yapar ve kısa vadeli (90 gün ila 1 yıl) varlığa dayalı finansman bonusu (Asset Backed Commercial Paper - ABCP) ihraç eder. Varlığa dayalı finansman bonusu 2006 yılında en çok işlem gören finansman

bonosudur. Bilanço dışı araçların, uzun vadeli varlıklara yatırım yaparak, kısa vadeli borçlanmaları, finansman bonusu piyasası birden tıkanması halinde likidite riskine maruz bırakılmaktadır. Likiditenin problem olmaması için kredi teminatları açmışlardır. Bu nedenle bankalar vade dönüşümlerinden likidite riskine maruz kalmışlardır.

5.4.4. Yatırım Bankalarının Bilançolarının Fonlanması: Gecelik Repo Piyasası

Yıllar içinde yatırım bankaları, bilançolarını giderek artan oranda repo sözleşmeleriyle fonlamışlardır. 2000 yılında repo sözleşmelerinin toplam varlıklara oranı % 12,5 iken, 2007 yılında % 25'e kadar yükselmiştir¹⁰⁷. Üç aylık vadelerde oran sabit kalırken, artış kısa vadelerde yoğunlaşmıştır. Yatırım bankalarının gecelik repo piyasasına bu kadar bağlı olmaları günlük bazda fonlama ihtiyacını artırmış, likidite riski daha da artmıştır.

5.4.5. Menkul Kıymetlendirilmiş ve Yapılandırılmış Ürünlerin Çekiciliği

Yapılandırılmış ürünler, ihraççıların farklı yatırımcı gruplarının farklı ihtiyaçlarını karşılayabilmesi nedeniyle oldukça talep gören ürünlerdir. Risk, onu taşıyabilenlere aktararak piyasa katılımcıları arasında dağıtılabilir. Menkul kıymetleştirme, kurumsal yatırımcıların varlıkları düzenleyici nedenlerden ötürü portföylerinde tutamadıkları varlıkları dolaylı olarak ellerinde bulundurabilmelerini sağlar. Bazı emeklilik fonları yasalar gereği sadece AAA kredi notlu sabit getirili menkul kıymetlere yatırım yapabilirken, A kredi notuna sahip bir portföyün AAA dilimine yatırım yapabilir.

Yapılandırılmış ürünlerin en temel amacı kredi riskini portföyden uzaklaştırmak iken, kredi riski hiçbir zaman bankacılık sisteminden uzaklaşmamıştır. Çünkü bu ürünleri en çok alan kesim yine bankalar ve hedge fonlar olmuştur. Bu da bu ürünlerin kullanımında başka amaçların olduğunu göstermektedir. SIV'lerin amacı dışında kullanılmasının bir nedeni "düzenleyici yapılar ve kredi notu arbitraj"ıdır. Kredilerin bilanço dışı araçlara aktarılması ve AAA notların korunması için kredi teminatlarının verilmesi bankaları sermaye bulundurmaya sevk etmiştir. Zira Basel I

¹⁰⁷Martin Neil Baily, Robert E. Litan, Matthew S. Johnson, "The Origins of the Financial Crisis", Initiative On Business and Public Policy, Fixing Finance Series, Paper 3, November 2008.

uzlaşısı, kredilere karşılık % 8 sermaye yeterliliği isterken, kredi teminatları için bu oran daha düşüktür. Basel II uzlaşısıyla bu fark kaldırılmasına rağmen, SIV menkul kıymetleştirmeleri yavaşlamamıştır. Zira Basel II kuralları da geliştirilen taktiklerle aşmıştır. Örneğin, A kredi notuna sahip bir banka, kredi varlıklarını paket yaparak satmakta ve bir kısmını AAA olarak geri almaktadır. Bu şekilde daha az sermaye yeterliliği gereksinimi doğmaktadır.

Yapılandırılmış ürünler kredi notlarına göre tercih yapan yatırımcılar için daha caziptir. Çünkü aynı risk kategorisinde bir şirket tahviline göre daha yüksek kredi notu alabilmektedir. Burada kredi derecelendirme şirketlerinin yapılandırılmış ürünler için daha yüksek ücret talep etmelerinin rolü büyüktür. CDO ihraççıları kredi derecelendirme kuruluşlarıyla “CDO dilimlerinin sınırlarının belirlenmesi konusunda birlikte hareket etmişlerdir”. Geçmiş dönemlerde böyle bir şey mümkün gözüküyorken, CDO ihraçlarının artmasıyla yatırım bankalarının yüzlerce kredi notu tanımlama hizmeti alması yozlaşmayı beraberinde getirmiştir. Yatırım bankaları alışveriş mantığı içerisinde kendileri için en uygun kredi notu veren derecelendirme şirketiyle çalışmayı tercih etmiştir. Derecelendirme şirketleri bu amaca yönelik programlar geliştirerek ihraççı için en düşük maliyetli dilimlemeyi sağlamaktadır.

Birçok profesyonel yatırımcının istatistiksel modelleri birkaç nedenden ötürü yapılandırılmış ürünler için aşırı iyimser tahminler üretmektedir. (1) Referans aldıkları tarihi verilerde mortgage temerrüt oranları düşüktür ve daha sıkı kredi politikalarının uygulandığı dönemlerde elde edilmişlerdir. (2) Geçmiş veriler emlak krizlerini bölgesel ele almaktadır.

Son olarak, çoğu fon yöneticisi ve finansal kuruluşların bölüm yöneticileri yapılandırılmış ürünleri performanslarını artırmanın en kısa yolu olarak algılanmıştır. Dikkat edilmeli ki, yapılandırılmış ürünlerde zararlar hemen ortaya çıkmamaktadır. Yöneticilerin inisiyatifleri düşük faiz dönemlerinde yanlış uygulamalara neden olmuştur.

Bu ürünlerin varlığı ve popülaritesi, kredileri ucuzlaştırmak kredi spreadlerini aşırı düşürmek suretiyle 2007 – 2008 likidite krizinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Menkul kıymetleştirmenin en önemli dezavantajı, borç alan ve borç vereni birbirinden habersiz kılmasıdır. Kimin hangi riski taşıdığını belirsizleştirmektedir. İkinci olarak bankaların kredi onaylamaları ve verilen kredileri takip etmedeki dikkatsizlikleridir.

Kriz öncesinde 2006 yılında gelişmiş ülkelerde bankalar ortalama % 12 oranında özsermaye karlılığına (ROE) ulaşmışlardır. Bu rakam İngiltere’de % 20 seviyelerindedir. Bu kadar yüksek karlar, yüksek kaldıraç, düşük sermaye ve alınan riskten kaynaklanmaktadır¹⁰⁸. Sermaye yeterlilik oranları krizin hemen öncesinde % 8’in biraz üzerinde seyretmekteydi. Sermaye yeterlilik oranları sınırın hemen üstünde sıkıntı yaratmayacak seviyelerde görünse de ortada aldatıcı bir durum vardır. Bilanço dışı SIV’ler kanal kuruluşlar (conduit) ve bankaların desteklediği hedge fonların çökmesiyle farkına varılmıştır. Bilanço dönemleri geldikçe ortaya ciddi zararlar çıkmıştır. Özellikle, SIV’ler milyarlarca dolarlık kredi türevi barındırmaktadır. Günlük piyasa uzlaşmaları ile fiyatları belirlenen kredi türev ürünleri, krizle beraber sadece matematiksel modellerle fiyatlanabilir olmuştur. Risk algılarının çok düşük olduğu bir dönemde kolay para kazandıran bu ürünler, birden Warren Buffet’in ifadesiyle, “finansal piyasaların kitle imha silahı” haline gelmiştir.

2007 – 2008 krizinde farklı yapılandırılmış ürünler farklı dönemlerde farklı roller almıştır. Birinci aşamada bu ürünlerden bir kısmı fiyatlama arasındaki belirsizlikler ve ABD mortgage kredileri ile ilişkili olduklarından, krizde ilk dikkat çeken ürünler olmuşlardır. Sebep oldukları hareket kredi piyasalarının diğer bölümlerine özellikle bu ürünlerin riskini taşıyan bankalara yayılmıştır. İkinci aşamada ise belli yapılandırılmış ürünler dolaylı olarak krizin şiddetinin artmasında rol almışlardır. Ancak, şöyle de bir gerçek var ki finansal piyasalardaki gidişat hakkında çok faydalı bilgi sağlamışlardır.

Ağustos 2007’de mortgage’e dayalı menkul kıymetlerin satılması zorlaşmış, subprime mortgage kredilerine ilişkili olanlar da geri dönmeye başlamıştır. Yani, subprime gelir grubunda yer alan kredi borçluları kredilerin yükümlülüklerini yerine getiremeyince kredileri ödemeyi bırakıp evleri bankalara devretme yoluna gitmiş,

¹⁰⁸ Wolf, Martin., “Why Banking Remains an Accident Waiting to Happen”, Financial Times, 28 Kasım 2007.

subprime mortgage kredilerine dayalı menkul kıymetlerin gelirleri kesilmiştir. Fiyatları artık piyasada değil de matematiksel modellerle belirlenen kredi türevlerinin bankalara olan yükü bankaların hisse senetlerinin hızla değer kaybetmesiyle bankaların piyasa değerinin de üzerinde kalmıştır.

5.4.5. CDS ve Kriz

Finansal kriz, çok yüksek rakamlarda işlem yapılan, düzenlenmemiş, çoğu insanın duymadığı ve anlayamadığı kredi temerrüt swapları (CDS) piyasasına dikkat çekmiştir. ABD kongresi finansal piyasaları kurtarmak için önlemler alırken bir sonraki aşamada neye sebep olabileceği tahmin edilemeyen CDS'ler finansal istikrar için büyük bir tehdit olarak algılanmaya başlamıştır. 2000 yılından sonra popülerliği hızla artan bu finans mühendisliği ürünlerinin üzerine yazılı oldukları referans varlıkların yazılı değeri her yıl 2 kattan fazla artarak 2007 sonunda 62 trilyon (ISDA) dolara ulaşmıştır. Bu rakam 53 trilyon dolarlık dünya GSMH'sından fazladır. Bugün için finansal krizin en önemli sebeplerinden biri olarak gösterilmekte ve 1,4 trilyon dolar zarara sebep olan subprime mortgage krizinden daha büyük sıkıntılar çıkarabileceği öngörülmektedir.

Görünüşte riskli varlıklar üzerine sigorta işlevi sağlayan CDS'ler emlak balonu döneminde sorumsuz yatırımcı davranışlarına sebep olmuştur. Özü itibariyle bilançolardan riskin uzaklaştırılmasını amaçlayan CDS'lere karşı tüm piyasalarda riskin çok düşük algılandığı ve yatırımcıların risk iştahının arttığı bir dönemde önlemler alınabilseydi sebep oldukları sıkıntı bu kadar büyük olmayabilirdi.

CDS en basit tanımıyla ürkütücü gelmeyebilir. Bir CDS sadece alıcının satıcıya belli bir borcun ödenmesine ilişkin kredi olayı (temerrüde düşmesi veya kredi notunun düşürülmesi) gerçekleştiğinde zararının tazmin edilmesine yönelik dönemsel prim ödemelerini içerir. Makul bir şekilde, eğer yatırımcının elinde bir tahvil varsa ve tahvil ihraç eden tarafın yükümlülüklerini yerine getirmesine yönelik endişe taşıyorsa, bir CDS sözleşmesi endişelerin gerçekleşmesi halinde zararı tazmin edecektir. Etkili bir yolla kredi riskini transfer etmiş olursunuz.

CDS'ler 1990'ların ortasında ilk defa kullanılmaya başlanmasından bu yana bankalar tarafından kolay para kazanmanın yolu olarak görülmüştür. Çünkü başta ABD olmak

üzere dünya ekonomileri büyümekte, temerrüt oranları azalmakta dolayısıyla CDS'lerde sağladığı primler sayesinde kolay para sağlamaktadır.

CDS'ler ilk ortaya çıktıklarında yapılandırılmış finansal ürünlerden ziyade ABD belediye tahvilleri ve şirket borçları üzerine oluşturulmaktaydı. Yatırımcılar büyük firmaların gelişen ekonomik ortamda nadiren iflas edeceğini düşünerek CDS'lere yönelmiştir. Daha sonra CDS'ler CDO'lar gibi mortgage havuzlarını bünyesinde bulunduran yapılandırılmış finans ürünlerine doğru genişlemiştir. Bu şekilde spekülâtör yatırımcılar, hedge fonlar ve diğerleri CDS sözleşmelerini dayanak varlıklarla doğrudan ilişki içerisinde olmadan alıp satabilir olmuşlardır. İşletmenin başarılı veya başarısız olacağına yönelik bir nevi bahse girilir olmuştur. Ancak, ekonomi yavaşlaması, subprime kredi krizinin patlak vermesi CDS yatırımcılarının kendilerini tehlikeli bir ortamda bulmalarına neden olmuştur. Şu an tehlikeli bir durum söz konusudur. Birçok kurum CDS portföylerinin değerlerini sıfırlamayla karşı karşıyadır. Dünyanın en büyük sigorta şirketi olan AIG, CDS portföyünden 11 milyar dolar silmiştir. Hatta en büyük reasürans şirketi Swiss Reinsurance Co. 2007'nin dördüncü çeyreğinde büyük miktarda aktif sildiğini ve 2008'de de devam edeceğini duyurmuştur. MBIA ve Ambac Financial Group Inc. gibi monoline tahvil sigorta şirketleri kredi notunun düşürülmesi ve olası temerrütlere karşı hazırlıklı olmak amacıyla sermaye artırmak zorunda kalmıştır.

ABD'de ve Avrupa'da finansal kurumların iflasın eşiğine gelmeleri kredi türevlerine taraf olan yüzlerce şirketin de ciddi şekilde olumsuz etkilenmektedir. FED, Bear Stearns ve AIG'ye müdahale ederek zincirleme bir reaksiyonun başlamasının önüne geçmek istemiştir. Özellikle bu iki şirketin iflası CDS sözleşmelerinde taraf olan birçok şirketin de beraberinde iflaslarını getirebilirdi. Bu da dünyada da önde gelen birçok bankanın iflasının önüne geçilmek istenmesinin önemli bir nedenidir.

Aralık 2008 itibariyle CDS sözleşmelerinin büyüklüğü 42 trilyon dolara gerilemiştir. Bu düşüşün bir kısmı Bear&Stearns ün elindeki CDS sözleşmelerinin silinmesiyle ilişkilidir ve piyasada durum kötüleşmeye devam etmektedir. Şu an için yeni sözleşme sayısında kesin bir düşüş söz konusudur ancak likiditesi çok yüksek referans varlıklar için alım ve satımlar devam etmektedir. Çünkü risk artmış daha da ötesinde ABD yönetiminin piyasalara ne şekilde katkı sağlayacağını kestirmek

zorlaşmıştır. 10 yılı aşkın süren hızlı büyümenin ardından CDS piyasası büyük düşüş yaşamaktadır. Ancak bu piyasanın tamamen ortadan kalkabileceği şeklinde yorumlanmamalıdır. Çünkü finansal çalkantının yaşandığı son sekiz ayda çoğu kredi piyasasında sıkıntılar yaşanırken CDS piyasasında işlemler olağan şekilde devam etmiştir.

ABD’de yatırım bankalarının yanında ticari bankalar da CDS sözleşmelerinde taraf durumundadır. En büyük 25 ticari banka 2007’nin 3. çeyreği itibariyle 14 trilyon dolarlık CDS bulundurmaktadır (Comptroller of the Currency). JP Morgan Chase 7,8 trilyon dolar ile en büyük oyuncudur. Citibank 3 trilyon, Bank of America ise 1,6 trilyon dolarlık CDS bulundurmaktadır. Bu üç bankayı Wachovia takip etmektedir. 17 trilyon dolarlık CDS sözleşmesinin ise hedge fonlar tarafından tutulduğu tahmin edilmektedir.

Lehman Brothers’a ayrı olarak değinmek gerekir. Yukarıda da özet olarak açıklandığı üzere yatırım bankalarının temel problemi yüksek kaldıraç ve kaldıraç için kullanılan borcun büyük kısmının kısa vadeli olmasıdır. Basit şekilde açıklamak istersek Lehman’ın 100 \$’lık borcuna karşılık sadece 3,3 \$’lık özsermayesi vardır. Yani varlıkların değerinin % 3,3 değer kaybetmesi şirketin tüm sermayesini eritmektedir. Lehman için ise kısa vadeli borçların toplam borçlar içerisindeki ağırlığı kriz başlarken % 50 seviyesindedir. Düşük faiz dönemlerinde kısa vadeli borcu kaynak olarak kullanmak son derece karlıdır. Kriz döneminde ise bu şekilde sermaye yapısına sahip bir bankanın piyasa koşullarında yeni kaynak bulması mümkün değildir. Lehman bu durumu düzeltmeye çalışmış ancak çok geç kalmıştır.

CDS kaynaklı endişeler kolay geçecek gibi değildir. ABD’de müdahalelerin bu sözleşmeler zincirini ne kadar etkileyeceği konusunda net bir fikir yoktur. CDS piyasası düzenli olmayan ve neredeyse hiçbir bilginin kamuya açık olmadığı bir piyasadır. Bu nedenle belirsizlik artmaktadır. Çünkü bankalar olsun firmalar olsun CDS sözleşmelerinde kimin ne kadar ve ne yönde pozisyon aldığı hakkında kimse gerçeği bilememektedir. CDS sözleşmesinin kolaylıkla el değiştirebilmesi nedeniyle CDS satıcısının gerektiğinde yükümlülüğünü yerine getirip getiremeyeceği konusunda bilgiye ulaşmak neredeyse mümkün değildir. Piyasalardaki endişenin en

önemli kaynağı bu gibi gözükmektedir. Tüm bunlar bankaların menkul kıymetlerini değerlemelerini ve sigorta sözleşmelerine değer biçmelerini zorlaştırmaktadır.

Diğer taraftan CDS üzerine endişelerin abartıldığını belirten kesim de azımsanmamalıdır. Uzun ve kısa pozisyonlar netleştirildiğinde gerçek riskin ortaya çıkacağı ve bu rakamın da abartıldığı kadar olmadığı belirtilmektedir. Mevcut durumdan kaynaklanan piyasalardaki aşırı tepki olarak değerlendirilmektedir. Ancak net pozisyonun ne kadar olduğu kestirilememektedir. Lehman Brothers örneği değerlendirildiğinde 400 milyar \$'lık CDS sözleşmelerinin tesliminden kaynaklanan gerçek zararın ISDA tarafından 6 – 8 milyar dolar arasında olduğu tahmin edilmiştir. Zararlar CDS sözleşmelerinin tutarına oranla çok küçük kalmaktadır çünkü koruma alıcıları ve satıcıları olarak bir CDS sözleşmesi iki defa toplam içine dahil edilmektedir.

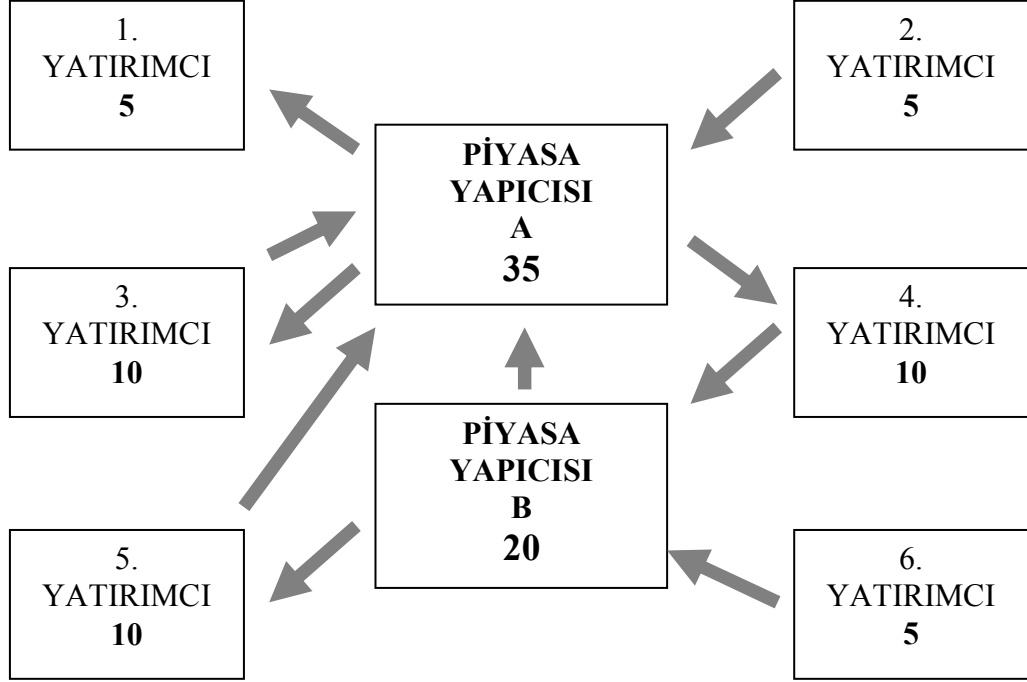
Pozisyonların netleştirilmesini bir örnekle açıklayabiliriz. Her biri 5 milyon \$ olmak üzere 10 tane CDS sözleşmesini bulunduran 6 tane yatırımcıyı ele alalım. A ve B olmak üzere iki adet piyasa yapıcısı bulunmaktadır ve toplam CDS sözleşme büyüklüğü 100 milyon \$'dır. İflas gibi bir kredi olayının olmadığı durumda primler okların tersi yönünde olacaktır. Temerrüt olduğunda ise 3, 4 ve 5. Yatırımcı ile B piyasa yapıcısı arasında netleştirme yapıldığında ödeme yapılmayacaktır. Çünkü koruma alınan ve satılan sözleşmelere sahiptirler. 2. ve 6. yatırımcılar sözleşme büyüklüğünün % 90'ını ödeyeceklerdir. 1. Yatırımcı koruma alıcısı olduğu için ve A piyasa yapıcısı ödemeleri alacaktır. Bu nedenle gerçek ödeme toplam sözleşme büyüklüğünün % 10'undan daha küçük olmaktadır. Genele bakıldığında ne kar ne de zarar söz konusu olmaktadır. Koruma satıcılarının zararı koruma alıcılarının karı olmaktadır. Piyasanın genelinde toplam sıfırdır. Nakit akışları tablo 5.1'de aktarılmaktadır.

Kredi olayının gerçekleşmesiyle toplam 9 milyon dolarlık ödeme gerçekleşmiştir. Tüm sistem ele alındığında toplam zarar sıfırdır.

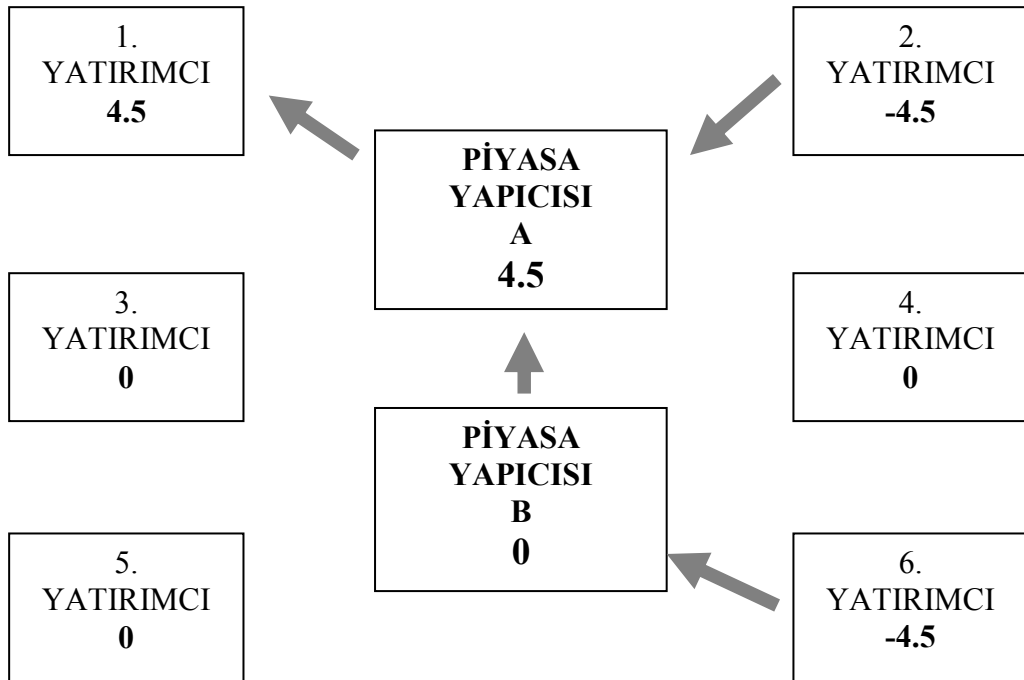
Böyle bir durum CDS sözleşmelerinin genelde vadeden önce sonlandırılmamasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 5.1: Temerrüt Öncesi CDS Sözleşmeleri

Geri dönüş oranı %10'dur. Her bir ok 5 milyon \$ büyüklüğünde CDS sözleşmesini simgelemektedir.



Şekil 5.2: Temerrüt Sonrası CDS Sözleşmelerinin Nakit Akışlarının Yönü



Gerçek işlemler karmaşık yatırım stratejileri içermektedir. Örneğin bir koruma satıcısı aynı zamanda riski bir başka yatırımcıya aktardığında koruma alıcısı olmaktadır. Lehman Brothers örneğinde yatırımcılar ve piyasa yapıcıları yıllarca riski birbirlerine transfer etmekte bu şekilde toplam CDS sözleşmesinin büyüklüğünü 10 kata kadar yükseltmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında gerçek risk algılanandan çok daha düşüktür¹⁰⁹.

Çoğu CDS netleştirildiğinde CDS satıcısı pozisyonunda kalanlar zararlar karşılaşmışlardır. ABD’de yerel finansal kurumlara bakıldığında bu zararların büyük çoğunluğu içinde CDS’lerin de olduğu sentetik CDO’lardan kaynaklanmaktadır.

Bir menkul kıymet veya sigorta poliçesinden ziyade sözleşme olduklarından, oluşturulması da son derece basittir. Uygulamada bir telefon konuşması CDS sözleşmesinin oluşturulabilmesi için yeterli olabilmektedir. Şu an CDS’in birçok teknik özelliği ISDA tarafından belirlenmiştir ve bir CDS’in çok daha pratik bir şekilde hazırlanmasına yardımcı olmaktadır. Sadece dealerla anlaşarak, birkaç form doldurup ve 5 milyon \$ ile 100 milyon \$ arasında bir sözleşmeye taraf olabilirsiniz.

Şu haliyle CDS’ler kredi riskinden korunma aracından daha çok bahis oynamanın ucuz ve kolay yolu gibi görünmektedir. CDS piyasası dünyanın en büyük kumar gazinosu gibidir. Düzenlemesi olmayan ve sermaye gerektirmeyen bir sigorta pazarıdır. ABD’de kumarhanelere CDS piyasası için olandan daha fazla düzenleme vardır.

CDS ile kumar arasında önemli fark kumarda bahse girdiğinizde kazanacağınız tutarı alabileceğinizden emin olmanızdır. CDS piyasası bu şekilde bir güvence sağlayamamaktadır. CDS piyasasının bu kadar hızlı büyümesinin nedenlerinden birisi de hedge fonların kolay para düşüncesiyle oyuna dahil olmalarıdır. Büyük bir temerrüt olayı gerçekleştiğinde bu hedge fonlar veya finansal kurumların CDS’ten kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirip getiremeyeceği önemli bir sorudur. Bu durum şu örneğe benzemektedir. Bir şehirdeki evleri bir sigorta şirketi depreme karşı sigortalıyor. Ancak deprem gerçekleştiğinde ve tüm evler yıkıldığında sigorta

¹⁰⁹ Economist ve Euromoney dergisinin piyasa görüşleri doğrultusunda derlenmiştir.

şirketinin zararı tazmin edebilme gücünün olup olmadığı önemli bir konudur. Piyasalarda endişe ile gözlenen bir durumdur.

Wachovia ve Citigroup merkezi Kanal Adaları'nda olan 50 milyon dolarlık bir hedge fon için mahkemeliktir. Sebebi ise, içinde bazı CDO'ları da barındıran 2 adet 10'ar milyon dolarlık CDS'tir. İki banka sermayesinin % 40'ını iki tane CDS'e bağlayan bir fon nedeniyle hukuk mücadelesi içindedir. Citigroup kendisini sermayesi yetersiz, düzensiz bir offshore varlığı tarafından sigortalanmasının sebep olacağı aksaklıklar nedeniyle itiraz etmektedir. Bu durum piyasaların odağındaki "karşı taraf riskine" küçük bir örnektir. Bir başka çarpıcı örnek de ACA Financial Guaranty adlı şirkettir. Bu şirket 425 milyon dolarlık sermayesine karşın 69 milyar dolarlık koruma satmıştır. ACA Financial Guaranty şirketinin kredi notu A'nın altına düşürülünce sermayesini 1,7 milyar dolara yükseltmesi gerekliliği doğmuş ancak yerine getirememiştir. Bunun üzerine şirketin kredi notu CCC'ye çekilmiş ve CDS sözleşmelerinin değeri düşmüştür. AIG'de benzer sıkıntı yaşamış ancak sermayesi devlet kanalıyla artırılmıştır. Benzer örnekler çok fazladır.

CDS piyasasında çoğu zaman karşı tarafın kim olduğunu bilinmemektedir. Taraflar sözleşmeden kaynaklanan yükümlülüklerini üçüncü bir tarafa devredebilmektedir. Yatırım firmaları işlemlerin dokümantasyonunun iyi olduğunu belirtse de doğruluğunu teyit etmek pek mümkün değildir. Doğru olsa bile bir firmanın riskinin yeterli sermayeye sahip kişi veya kurumlarca taahhüt altına alındığının bilinmesi ve kontrol edilmesi mümkün gözükmemektedir.

Mevcut koşullarda CDS'ler sorun çözücünden ziyade sorun gibi gözükmemektedir. ISDA'nın Haziran 2008 istatistiğine göre 47 trilyon \$'lık CDS mevcuttur. Depository Trust & Clearing Corporation (DTCC) istatistiklerine göre ise 33,6 trilyon \$'lık CDS takas edilmiştir. Aradaki fark 13,4 trilyon dolarlık CDS'in DTCC takas mekanizması içerisine girmemesinden kaynaklanmaktadır. Ülke tahvilleri üzerine yazılı CDS'ler özellikle düzenleyici otoritelerin ilgilenmesi gereken bir konudur. AIG, Bank of America, Citigroup gibi önde gelen CDS yatırımcılarının bilançolarında ne kadar yükümlülük taşıdığı tam olarak kestirilememektedir. Bu yüzden hangi bankanın, hangi hedge fonun, hangi menkul değer şirketinin ve hangi

sigorta şirketinin referans varlıklarının kredi notu düşüşünden ne kadar etkileneceğini kestirmek imkânsızdır.

Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) raporlarında özellikle hedge fonlar tarafından yazılan CDS sözleşmelerinin büyük tehlike oluşturduğunu Nisan 2008 raporunda vurgulanmaktadır. Raporda, kredi riskini transfer eden kişi veya kurumların kim olduğunu kestirmenin hatta transfer edilen riskin miktarının sayısallaştırılmasının çok zor olduğu vurgulanmaktadır. Tipik CDS işleminde bir hedge fon bir bankaya CDS satar ve aynı CDS sözleşmesini tekrar bir başka bankaya satabilir. Bu şekilde işlemler bir balon gibi şişirilerek bir girdap oluşturulabilir (teknik tabiri “daisy chain”). Tüm bu işlemler en fazla 10 aracı tarafından gerçekleştirilmektedir.

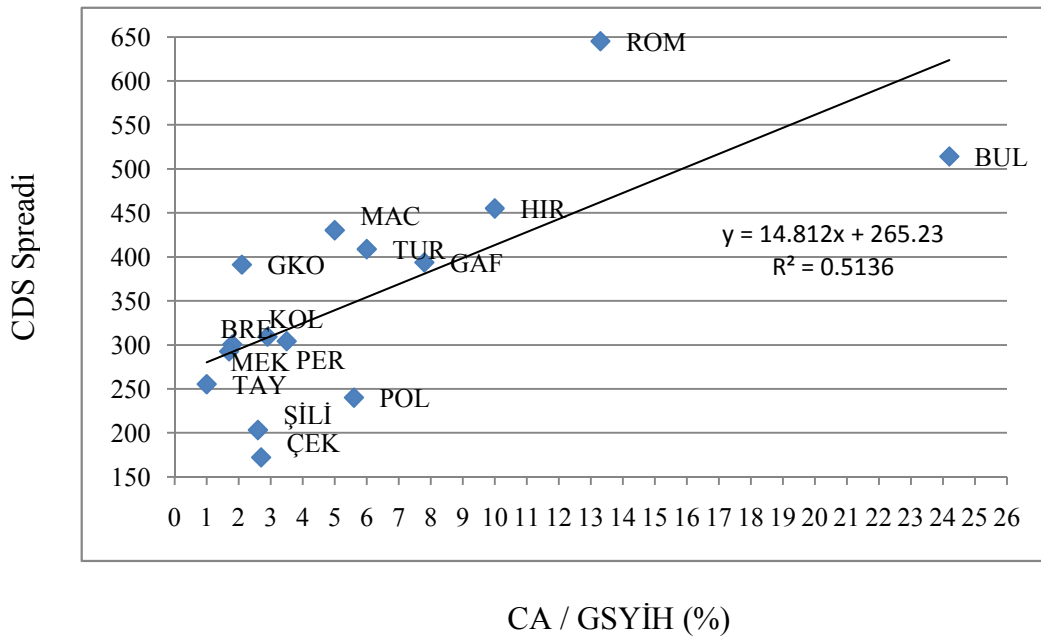
Durumun düzeltilmesine yönelik ilk adım Finansal Muhasebe Standartları Kurulu’ndan gelmektedir. Kasım 2008’den itibaren uygulanmak üzere CDS ve diğer kredi türev satıcılarının maksimum ödeme ve ne amaçla sözleşmeye girdiklerini de içeren detaylı rapor istenmeye başlanacaktır. Durum tam olarak düzelmese de fayda sağlanması beklenmektedir. Amaç CDS’leri sıkıntıya sebep olmalarını engellemektir.

Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) raporunda krizden çıkış yolu olarak görülen kurtarma paketlerinin ülke bilançolarına ciddi anlamda risk getirdiğini bu nedenle ülke CDS spreadlerinin yükseldiğine işaret etmektedir. Kurtarma paketlerinin kapsamı ve büyüklüğü bu riskin büyüklüğüne de bir işarettir. Paketlerle büyük bankalara sermaye aktarılmakta ve finansal sektöre destek sağlanmaktadır. Çok az işlem gören ABD CDS’leri gibi CDS’lerde paketlerin açıklanmasının ardından ülke spreadleri açılmaya başlamış ve kredi riskinden korunma talepleri artmıştır. Diğer taraftan finansal sektör CDS spreadleri de daralmıştır. Diğer bir ifadeyle bankalardan riskli varlıkların alınmasıyla merkez bankaları ülkelerin temerrüt riskini artırmışlardır.

Eylül 2007’de Lehman Brothers’ın iflasıyla, hükümet ve para otoriteleri piyasalara likidite sağlamak ve bankacılık sistemine sermaye sağlamak amacıyla peş peşe önlem paketleri gündeme getirmişlerdir. Ekim 2007’den itibaren ABD Merkez Bankası (FED), Avrupa Merkez Bankası (ECB) ve İngiltere Bankası (BoE) gibi önde gelen Merkez Bankaları koordineli bir şekilde faizleri düşürme yoluna gitmişlerdir.

Gelişmekte olan ülkeler Ekim 2007'ye kadar kredi krizine karşı durmuş fakat nihayetinde kriz onları da etkilemiştir. İlk etkilenen ülke bankacılık sistemi aktiflerinin GSYİH'nın dokuz katı olduğu ve Cari Açığın GSYİH'ya oranının % 16 (2007) olduğu İzlanda'dır. İzlanda'nın yüksek kaldıraca sahip bankacılık sisteminde en büyük üç bankaya kamu tarafından el konulmasının ardından kriz yine yüksek cari açık veren Macaristan ve Ukrayna'ya sıçramıştır.

Aşağıda şekil 5.1'de bazı gelişmekte olan ülkelerin CDS Spreadleri ve CA / GSYİH oranları karşılaştırılmaktadır. Cari Açık veren ülkeler dahil edilmiştir. Söz konusu iki değişken arasında çizilen regresyon denkleminin açıklama gücü % 51 olarak belirlenmiştir. Yüksek cari açık veren ülkelerin CDS spreadleri dalgalanmalardan daha fazla etkilendiğini göstermektedir. Yabancı sermaye bağımlılığının bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 5.3: Cari Açık/GSMH oranı ile CDS Spreadlerinin 2008 yılı karşılaştırması

Gelişmekte olan Doğu Avrupa ülkeleri ihtiyaç duydukları dış finansman nedeniyle küresel piyasalarda risk iştahının azalmasından en çok etkilenen ülkelerdir. Makroekonomik istikrar bu ülke para birimlerine yapılan carry-trade işlemleri ve yüksek getirili tahvilleri nedeniyle bugüne kadar sürdürülebilmiştir. Krizle birlikte

makroekonomik riskin artması bazı kredi derecelendirme kuruluşlarının gelişmekte olan ülkelerin karşı karşıya oldukları tehlike karşısında kredi notlarını ve görünümlemlerini düşürmeye sevk etmiştir. Polonya, Rusya, Hırvatistan, Estonya, Litvanya, Letonya, Ukrayna, Macaristan, Kazakistan, Bulgaristan ve Romanya kredi notu düşürülen ülkelerdir. Ükelere acil yardım paketi sağlamak amacıyla IMF devreye girmiş İzlanda, Macaristan, Ukrayna, Belarus, Litvanya ve Türkiye ile müzakerelere girilmiştir. Bu derece değişken ve belirsiz bir ortamda gelişmekte olan piyasa para birimleri, hisse senetleri ve yerel para ve yabancı para borç piyasaları ciddi zararlar görmüştür. Bu durumdan en derin etkilenen ülkeler ise gelişmekte olan Doğu Avrupa ülkeleri olmuştur. Ülke CDS spreadleri karşı karşıya olunan borç yapılandırma ve iflas risklerine karşı ülke borcunun sigorta bedelini yansıtmaktadır. 27 Ekimde Ukrayna'nın 5 yıl vadeli CDS spreadi 2849 bp ye yükselmiştir. Yani 10 milyon \$'lık borcu sigortalamak için 2,9 milyon dolar yıllık prim ödenmesi gerekmektedir. Macaristan'ın CDS spreadi Ekim ayı içerisinde 400 bp yükselirken Rusya'nın CDS spreadi 860 bp yükselerek 1113 bp yükselmiştir.

Gelecekte gelişmekte olan piyasalar küresel mali krizin yayılma etkisini daha fazla hissedecekler gibi gözükmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin hemen hepsinin ihracatın daralması, tüketimin azalması ve kredilerin azalmasına bağlı olarak yatırımların durması nedeniyle son 5 yılda yüksek olan büyüme hızlarında tersine gelişmeler yaşamaları muhtemeldir. Ancak, olumlu gelişme ise, hammadde, enerji ve gıda fiyatlarının azalması enflasyonun düşme eğiliminin devam etmesinin bekleniyor olmasıdır. Bu şekilde daha gevşek para politikaları yürütülebilecektir. Gelişmiş ülkelerde finansal kuruluşların risklerinin azaltılması (deleveraging) sürecinin devam etmesi cari açıkların finansmanı için dış kaynağa bağlı olan ülkelerin dış borç ihtiyacını artıracaktır. Böyle bir ortamda borç maliyetleri düşük olmayacaktır. Dolayısıyla CDS spreadleri ülkelerin yeni borç bulmakta yaşayacağı sıkıntılar ve borçların ödenemeyeceğine ilişkin beklentiler yükselecektir.

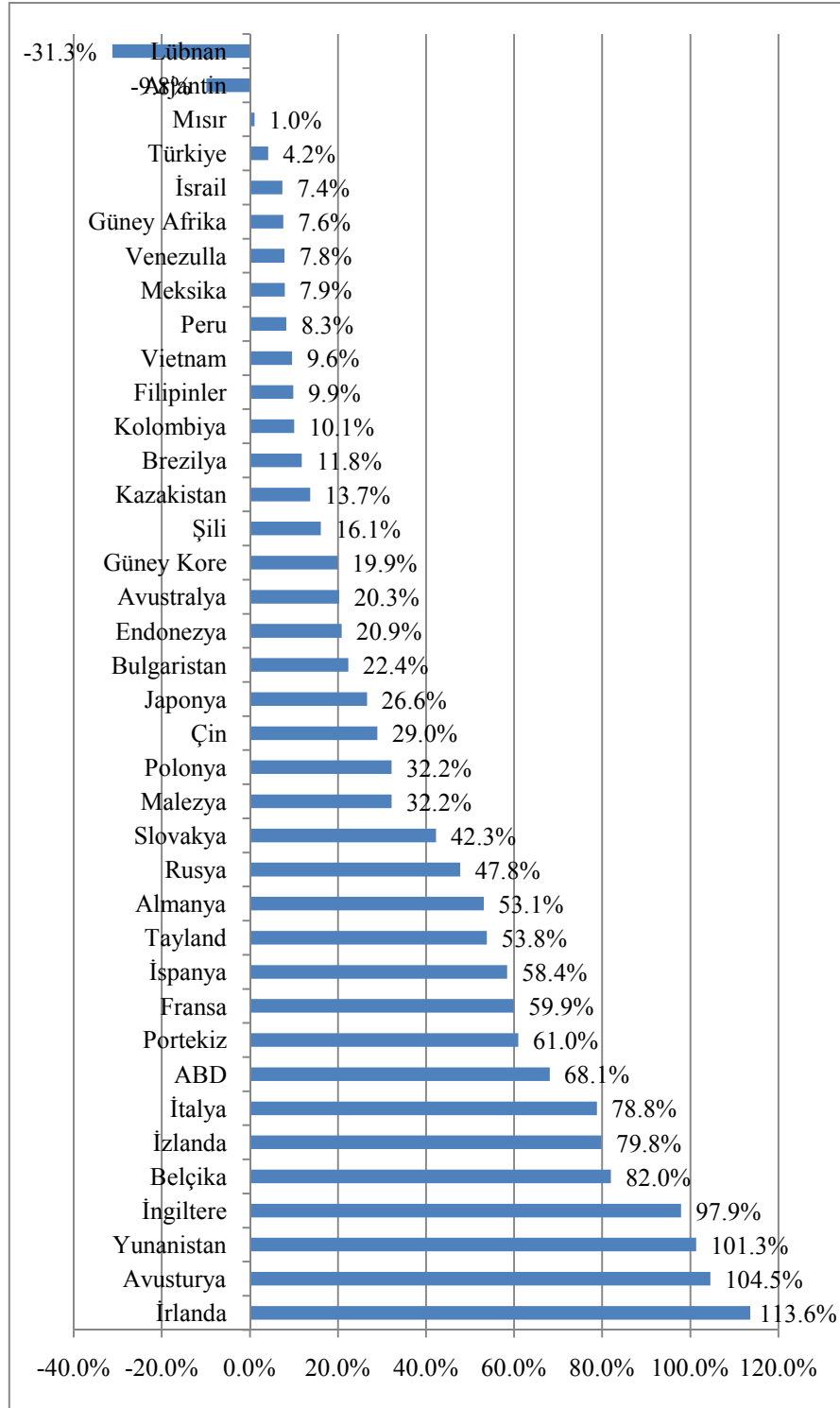
Yaşanan küresel mali krizle ilişkili olan CDS piyasasındaki karmaşa finansal kuruluşları etkilemekteyken gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin para birimlerini etkilemeye başlamıştır.

21 Ekim 2008’de Sterlin ve Avro’nun değer kaybederken Londra ve Tokyo piyasalarında Avrupa Finans Kurumlarının büyük dolar ödemelerine hazırlık amacıyla Avro satıp Dolar aldığı haberleri gündeme gelmiştir. Bu haber Lehman Brothers’ın CDS yükümlülükleri ile ilişkilendirilmiştir. İflasa giden Lehman Brothers gibi büyük yatırım bankalarının CDS korumasını satan yatırımcıların büyük zararlar göreceği korkusu piyasaları etkilemektedir.

CDS piyasasındaki gelişmeler, gelişmekte olan piyasaların para birimlerine de yansımaktadır. İzlanda, Türkiye, Güney Kore ve Macaristan gibi para birimi yüksek değer kaybeden ülkelerin CDS spreadleri o dönemde yükselmiştir. CDS spreadleri doğrudan dolar cinsinden tahvil ihraçlarını etkilemektedir. Temerrüt ve yabancı para cinsi üzerine endişeler para birimlerinin değer kaybetmesine ve CDS spreadlerinin açılmasına neden olmaktadır. Sonuçta ülkelerin yeni fon bulma imkânları olumsuz etkilenmektedir. CDS’ler açık bir şekilde bir ülkenin kredi değerliliğini göstermektedir. Döviz ve tahvil piyasalarından farklı olarak piyasa koruyucu düzenlemelerden etkilenmemektedir. Aşağıda tablo 5.2 ve şekil 5.2 Lehman Brothers’ın iflasının ardından bazı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin CDS spreadlerinde bir aylık değişimi özetlemektedir. Tablo 5.2 de CDS spreadlerinde Lehman Brothers’ın iflasının ertesinde 1 aylık süreçte değişimler yüzdesel olarak belirtilmiştir. Listelenen ülkeler gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ibarettir. Tablo’da ilk dikkat çeken üst sıralarda gelişmekte olan ülkelerin olmasıdır. En yüksek değişim borçlarını ödeyememe tehlikesi yaşayan İzlanda’da görülmektedir. Zaten yüksek olarak algılanabilecek Türkiye’nin CDS spreadlerinde ciddi bir değişim gözlenmemiştir. Bu dönemde ABD, İngiltere, İtalya ve Almanya gibi gelişmiş ülkelerin CDS spreadlerinde de ciddi artışlar gözlenmiştir. Şekil 5.2’de bu tablonun bulguları grafiğe dökülmüştür. Dikkat çeken husus en yüksek yüzdesel artışın gelişmiş ülkelerde meydana gelmesidir.

Tablo 5.1: 7 Kasım- 7 Aralık 2008 Tarihleri Arası CDS Spread Değişimleri

Ülke	7 Aralık	7 Kasım	Aylık Değişim	Yılbaşı
Arjantin	4014.5	4453	% -9.8	460.7
Venezuela	2175	2016.7	% 7.8	451.5
İzlanda	1103.9	613.8	% 79.8	64.7
Rusya	773.4	523.3	% 47.8	87.5
Endonezya	771.5	638.3	% 20.9	153.5
Mısır	669.6	662.8	% 1.0	101.6
Vietnam	591.3	539.6	% 9.6	126.2
Kazakistan	577.9	508.3	% 13.7	201.8
Lübnan	550	800	% - 31.3	333.3
Bulgaristan	533.2	435.7	% 22.4	78.6
Türkiye	463.5	445	% 4.2	166.5
Filipinler	459.6	418.3	% 9.9	153
Güney Afrika	427.5	397.3	% 7.6	78.3
Güney Kore	401.5	335	% 19.9	46.5
Kolombiya	373.3	339.2	% 10.1	130
Brezilya	370.5	331.4	% 11.8	103
Peru	359.6	332.1	% 8.3	115.7
Meksika	348.2	322.7	% 7.9	70
Tayland	338.4	220	% 53.8	55
Malezya	301.8	228.3	% 32.2	43.5
Yunanistan	246.6	122.5	% 101.3	22.1
Polonya	244.5	185	% 32.2	26.3
İrlanda	225.4	105.5	%113.6	
Çin	215	166.7	% 29.0	
Şili	214.8	185	% 16.1	30.1
İtalya	179.5	100.4	% 78.8	20.3
İsrail	173.2	161.3	% 7.4	33.5
Slovakya	168.3	118.3	% 42.3	18.2
Avusturya	148.7	72.7	% 104.5	8.1
İspanya	115.8	73.1	%58.4	18.2
Portekiz	114.6	71.2	%61.0	17.7
İngiltere	113.4	57.3	%97.9	8.9
Avustralya	90	74.8	%20.3	
Belçika	88.8	48.8	%82.0	10.6
ABD	60	35.7	%68.1	8
Fransa	58.7	36.7	%59.9	9.7
Japonya	50	39.5	%26.6	8.5
Almanya	42.1	27.5	%53.1	6.9



Şekil 5.4: 7 Kasım – 7 Aralık 2008 Tarihleri Arası CDS Spread Değişimleri

6. ARAŞTIRMA

6. 1. Çalışmanın Amacı

2000 yılından itibaren finansal piyasalarda yeri ve önemi artan kredi türevlerinin en yaygın kullanılan türü olan CDS'lerin gelişmekte olan ülke piyasalarında Türkiye merkezli, çok boyutlu bir değerlendirme yapılması hedeflenmiştir. Bu nedenle iki farklı amaca yönelik çalışma gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada artık önemli bir kredi riski göstergesi olarak ele alınan CDS spreadleri arasında yayılma etkisi gözlenmiştir. Yayılma etkisi gözlemlenerek gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye'nin diğer ülkelerdeki gelişmelerden ne kadar etkilendiği ve diğer ülkelerin Türkiye'deki gelişmelerden ne kadar etkilendiği sorusuna cevap aranmaktadır.

Çalışmaya dahil edilen ülkeler arasından Türkiye ön plana çıkarılarak bir ülkede ortaya çıkan şokun diğer ülkelere etkisinin olup olmadığı, etki varsa etkinin yönü ve şiddeti gözlenmektedir. Bu şekilde Türkiye'nin finansal piyasalarda ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki konumu ortaya konulacaktır. Türkiye ile birlikte değerlendirilen ve Türkiye için takip edilen ülkelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada kullanılan veri seti 2007 – 2008 finansal krizini de kapsamaktadır. Kriz döneminde etkileşimin ne oranda değiştiği incelenecektir.

İkinci aşamada piyasalarda aynı amaca yönelik değerlendirilen ve kabul gören CDS spreadleri ile Eurobond spreadleri arasındaki etkileşimin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu iki gösterge arasındaki uzun vadeli ilişki ortaya konularak, kısa vadede dengeden sapma halinde hangi değişkenin diğerinin belirleyicisi olduğu belirlenecektir. Gelişmekte olan bir ülkenin kredi riskini gözlemleyen bir yatırımcıya ilke etapta hangi göstereyi takip etmesi gerektiği hakkında bilgi sunulması amaçlanmaktadır.

Sıralanan amaçların gerçekleştirilmesi için bir dizi ekonometrik model uygulanmıştır. Volatilité yayılma etkisini gözlemlemek için Çok Değişkenli GARCH – BEKK, etkinin yönü ve miktarının belirlenmesi için ise Granger nedensellik ve Varyans ayrıştırması tekniklerinden yararlanılmıştır. Öncü göstergenin belirlenmesi amacıyla Vektör Hata Düzeltme (VECM) modeli kullanılması benimsenmiştir.

6.2. Literatür Taraması

Araştırmanın uygulama kısmına geçmeden önce CDS spreadleri üzerine yapılan çalışmaların bir değerlendirmesini yapmak, CDS piyasası üzerine yapılan çalışmalarda hangi aşamada olduğu hakkında fikir edinmek açısından gereklidir. Literatür taraması üç başlık altında toplanmıştır. Birinci başlık altında şirket CDS spreadleri üzerine yapılan çalışmalar ele alınmıştır. İkinci aşamada, CDS endeksleri üzerine yapılan çalışmalar ve üçüncü aşamada ülke CDS spreadleri üzerine ele alınan çalışmalar derlenmiştir.

6.2.1. Şirket CDS Spreadleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Zhu (2004), tahvil piyasasında ve CDS piyasasında kredi riskinin fiyatlandırılmasını karşılaştırmaktadır. AA- ile BBB- kredi notları arasında derecelendirilmiş 24 referans varlığın tahvilini ve eş vadedeki CDS'lerini kullanan Zhu, 1 Ocak 1999 ile 31 Aralık 2002 arasında günlük tahvil ve CDS kotasyonlarını kullanmıştır. Ancak kısa vadede uyumsuzluklar söz konusudur.

Bağımsız değişken olarak Tahvil ve CDS spreadleri arasındaki baz farkını kullanan Zhu(2004) açıklayıcı değişken olarak baz spreadin gecikmeli değerini, Kredi spreadlerindeki değişim, Kredi notları ve kredi notu değişimleri, Sözleşme farklılıkları (döviz cinsi, borcun çeşidi), likidite faktörleri, genel ekonomik gidişatın göstergesi olarak borsa endekslerini kullanmıştır. Sonuçlar uzun vadede teoriye uygun olarak tahvil spreadlerinin ve CDS spreadlerinin eşit olduğunu göstermektedir. Panel Veri ve Vektör Hata Düzeltme modelleri CDS piyasası verilerinin tahvil piyasası verilerinden daha hızlı tepki verdiğini göstermektedir. Bölgesel farklılıklardan kaynaklanan değişimlerin olduğunu ortaya koyan çalışmada hazine bonusu faizine oranla swap oranlarının daha iyi risksiz faiz oranı göstergesi olduğunu vurgulayarak sebep olarak vergi uygulamalarını göstermektedir.

CDS spreadleri ile kredi spreadleri arasında bir parite ilişkisi olduğu fikrinden hareketle pariteden sapmanın nedenlerini araştıran yazarlar uzun dönemde CDS sözleşmelerindeki kusurlardan ve kredi spreadinin hesaplanma hatalarından kaynaklı bir sapmanın söz konusu olduğunu kısa vadede ise CDS'lerin kredi spreadlerinden önce hareket etmesinden kaynaklanan bir fark olduğunu tespit etmişlerdir. CDS

spreadi ile kredi spreadi arasındaki farkı Collin ve Dufresne (2001)'nin çalışmasına benzer şekilde (1) spot faiz oranındaki değişim, (2) verim eğrisindeki değişim, (3) hisse senedi fiyatındaki değişim, (4) öngörölmüş volatilitedeki değişim ile açıklamaya çalışmışlardır. Avrupa ve Amerika'da yatırım sınıfı kredi notuna sahip 33 referans varlık ele alınarak gerçekleştirilen çalışmada yukarıda sıralanan makro ekonomik değişkenlerin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmalarında, CDS spreadlerinde temerrütle ilişkili veya ilişkisi olmayan bileşenleri ölçmektedir. Bulgular temerrüt bileşeninin şirketlerde en büyük paya sahip olduğunu göstermektedir. En yüksek kredi notuna sahip bir şirkette bu oran % 50 seviyesindedir. Temerrütle ilişkili olmayan bileşenlerin ise tahvile bağı olarak likiditenin olmaması, tahvil borcunun büyüklüğü gibi unsurlar belirlenmiştir. Verginin etkili olduğuna yönelik kanıt ise zayıftır.

CDS Spreadi ile tahvil spreadi arasındaki farkın yönünü belirleyen değişkenleri incelemiştir. Uzun vadede tahvil ve CDS spreadlerinin eşitliğini Ocak 2004 – Aralık 2005 arası dönem için günlük veri seti kullanarak Kointegrasyon analizi ile göstermiştir.

Fabozzi ve di. (2006) CDS spreadini belirleyen temel değişkenleri alan çalışmada, risksiz faiz oranı, sektör, kredi notu, ve likidite değişkenlerinin açıklayıcılığı doğrusal regresyon modeliyle incelenmiştir. Tüm değişkenlerin anlamlı etkisini saptayan yazarlar, likidite ile CDS spreadi arasında, tahvil ile likidite arasındaki negatif ilişkiye ulaşamamışlardır. Bankaların CDS spreadlerinin, şirket CDS spreadlerinden daha düşük olduğu, risksiz faiz oranı ile CDS spreadi arasında negatif ilişki olduğu diğeri ilginç bulgulardır.

Norden (2008) kamuya açık ve gizli bilgilerin kredi riskine veya CDS spreadlerine nasıl yansıdığı incelemiştir. Kredi notunun kilit önemini ön plana çıkararak duyuruları ve beklenen etkilerini, gizli bilginin de etkisini gösteren değişkenler kullanarak incelemiştir. 2000 – 2005 yılları arası günlük veriler kullanılarak, kredi notunun düşürülmesinin, kredi notunun gözden geçirilmesine oranla daha güçlü etkisinin olduğu ve basın yayın organlarında daha çok ön planda olan şirketlerin

CDS spreadlerinin daha fazla etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bankaların sahibi olduğu gizli bilgilerin CDS işlemleri yoluyla piyasalara yansıdığı gösterilmiştir.

Imbierowicz (2008) Subprime kredi krizinin tüm varlık piyasalarında ciddi fiyat hareketlerine neden olduğundan yola çıkarak, CDS piyasasındaki balonu inceleyen yazar, 2002 – Nisan 2008 döneminde meydana gelen fiyat balonunu dinamik panel veri regresyonuyla incelemiştir. Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'dan 650'yi aşkın şirket verisi kullanılarak farklı CDS fiyatlama modellerinde sapmaların nedenleri incelenmiştir. Kuzey Amerika'da ve Avrupa'da enflasyon ve öngörülmuş volatilité CDS spreadlerini etkilerken, Asya'da öncü göstergeler dikkat çekmektedir.

Jorion ve Zhang (2007) CDS ve hisse senedi piyasalarında da fiyatlanan kredi olaylarının, endüstriler arası bilgi transferi etkisini incelemektedir. 11. madde iflasları ele alınarak bulaşma etkisi, 7. madde iflasları ile de rekabet etkisi incelenmektedir. Bulaşma etkisi kredi olaylarına duyarlı portföyler oluşturan finansal kurumlarda ve CDO gibi korelasyonun fiyatlama ve risk ölçümünde önemli olduğu yapılandırılmış ürünlerde dikkat edilen bir konudur. Bu durum 2005 yılında S&P'nin General Motors ve Ford'un kredi notunu düşürmesi ve 2007 yılında ortaya çıkan Subprime – Mortgage krizinde görülmektedir. Önceki çalışmalarda bulaşma etkileri hisse senedi piyasası verileri kullanılarak incelendiği vurgulanmakta bu çalışmada farklı olarak CDS verileri ele alınmaktadır. 2001 – 2004 yılları arasında günlük CDS spreadleri kullanılan çalışmada CDS spreadlerinin risksiz faiz oranına duyarlı olan ve vergi uygulamalarından etkilenen şirket ve devlet kâğıtları arasındaki spreadten daha iyi bir gösterge olduğuna dikkat çekilmektedir. Zhu (2006) ve Blanco, Brennan ve Marsh (2005)'da benzer şekilde CDS spreadlerinin gelişmeleri daha hızlı fiyatladığı yönünde destek vermektedir. CDS spreadleri borsaya göre de daha iyi bir göstergedir. Çünkü kredi olayları aynı seviyede fiyatlara yansımamaktadır. Kaldıraç oranlarındaki bir artış kredi riskinin artmasına CDS spreadlerinin açılmasına neden olurken hissedarlara bir servet transferi söz konusu olduğundan şirketin hisse senedi değerlerini artırabilmektedir. Böyle bir durumda hisse senetleri CDS gibi kredi riskini ölçmemektedir. Yazarlar çalışmada en likit olan ve tüm CDS piyasasının % 85'ini teşkil eden 5 yıllık spreadler üzerinden hareket ederek 7. ve 11. madde iflaslarının sırasıyla rekabet ve bulaşma etkilerini ortaya koymuşlardır.

CDS spreadleriyle tahvil spreadleri arasındaki teorik ilişkinin çalıştığını ancak piyasa katılımcılarının gerçekte kullandığı referans 5 yıllık risksiz faiz oranının 5 yıllık swap oranının 10 baz puan altında olduğunu hesaplamışlardır. Kredi notu duyurularını incelerken kredi notu gözden geçirmelerinin önemli bilgi içerdiği ancak not düşürmelerinin bilgi içermediği belirlenmiştir. Pozitif not hareketlerinin negatif not hareketlerine oranla daha az etki oluşturduğu ancak bunun çalışmada kullanılan pozitif not değişimine ilişkin verinin az olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Ancak, Forte ve Pena (2008), hisse senetleri, tahvil spreadleri ve CDS spreadlerinde öngörülen kredi riskleri arasındaki dinamik ilişkiyi incelemektedir. Kuzey Amerika ve Avrupa şirket verileri üzerine Vektör Hata Düzeltme Modeli geliştirilerek hisse senetlerinin CDS ve tahvil spreadlerinden, CDS spreadlerinin de tahvil spreadlerinden önce tepki gösterdiğini göstermişlerdir.

Daniels ve Jensen (2005) CDS ve işletme tahvillerinin kredi riskini farklı fiyatlandığını göstererek, aralarındaki korelasyonların eşit ancak ortalamalarının eşit olmadığını belirtmektedir. Kredi notlarının ve makroekonomik değişkenlerin de istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğunu göstererek CDS piyasasının tahvillere oranla daha hızlı tepki verdiğini göstermişlerdir. Kullanılan açıklayıcı değişkenler tahvilin ihraç büyüklüğü, vadesi, kredi notu, sektör ve verim eğrisi eğimidir.

Abid ve Naifar (2006) kredi notu, vade, risksiz faiz oranı, verim eğrisinin eğimi ve hisse senedi volatilitesini kullanarak CDS spreadlerini açıklamaya çalışmışlardır. Kullanılan tüm değişkenler istatistiki olarak anlamlı ve modelin açıklama gücü % 60'tır. CDS spreadinin en önemli değişkeninin kredi notu olduğunu belirtmişlerdir.

Tang (2005) doktora tezinde kredi spreadinin belirleyicilerini çalışmıştır. Sadece kredi riskinin alınıp satılmasını mümkün kıldığından CDS spreadlerini baz alan Tang, ekonomik büyüme dönemlerinde CDS spreadlerinin düştüğünü, ekonomik büyümenin volatilitesinin arttığı dönemlerde spreadlerin arttığını göstermiştir. Firmaya özgü değişkenleri içeren ayrı bir model kuran Tang, faaliyetlerden yaratılan nakit akışının değişim katsayısı (Coefficient of Variation), firmanın büyüme oranı, nakit akışının betası, kaldıraç ve volatilitiyi kullanmıştır. Firmanın büyüme oranı ve nakit akışı betası ters ilişkili çıkarken, diğer değişkenler pozitif ilişkilidir.

6.2.2. CDS İndekslerini İnceleyen Çalışmalar

Haziran 2004'te, iBoxx ve Trac-X CDS endeksleri Dow Jones'a ilişkin iTraxx indekslerinin oluşturulabilmesi amacıyla birleştirildi. Avrupa ve Asya'daki en likit CDS'leri içeren iTraxx endeksi 125 yatırım sınıfı kredi notuna sahip şirketlerin CDS'lerini içermekte ve ayrıca sektör olarak alt sınıflara ayrılmaktadır. Akademik anlamda CDS endekslerinin önemi farklı vade ve sektörlerde kredi spreadlerinin likit piyasa fiyatlarını sağlamasından kaynaklanmaktadır. CDS endekslerinin belirleyici değişkenleri üzerine ampirik çalışma son derece azdır.

Alexander ve Kaeck (2008) 5 yıl vadeli günlük iTraxx Europe CDS indeksi verilerini, CDS endeksinin kendi geçmiş değerleri, Avrupa'da işlem gören 50 büyük hisse senedinin öngörölmüş volatilité indeksi olan VStoxx, hisse senedi getirileri ve faiz oranı kullanarak regresyon modeliyle açıklamaya çalışmıştır. Faiz oranı, hisse senedi getirileri ve öngörölmüş volatilitenin önemli değişkenler olduğunu belirlemişlerdir. Ancak modellerinin açıklama gücü % 20 – 30 seviyesinde kalmış, açıklanamayan kısım sistematik faktörlere bağlanmıştır.

Byström (2006) CDS endeks değişimleri ile hisse senedi getirilerinin etkileşimini incelemiş ve hisse senedi getirilerinin CDS endekslerini etkilediğini belirlemiştir. Alexander ve Kaeck (2008), Byström (2006) çalışmasına göre daha fazla değişken kullanarak ileriye götürmüşlerdir.

Kredi riskini ölçen indirgenmiş modellerde temerrüt, tahmin edilemeyen, rastsal ortaya çıkan bir durumdur. Bunun yanında Yapısal modellerde birçok değişken ampirik olarak incelenebilmektedir. Yapısal modellerde temerrüt firma değeri belli bir eşik değerin altına düştüğünde gerçekleşir ki bu da artan kaldıracın bir sonucudur. Yapısal model içerisinde CDS spreadini incelediğimizde ilk ele alınan değişken risksiz faiz oranıdır. Risksiz faiz oranındaki artışın temerrüt olasılığını düşürmesi beklenir. Teorik argümana göre risksiz faiz oranı firma değerlendirme sürecinde riske duyarsız sapmayı (risk neutral drift) etkilemektedir. Yüksek risksiz faiz oranı riske duyarsız sapmayı yükseltmekte ve temerrüt olasılığını düşürmektedir. Yapısal modellerde sadece bir tek faiz oranı kullanılmasına karşın oranın gelecekte izleyeceği yolu verim eğrisinin eğimi etkilemektedir. Artan verim eğrisi beklenen

faiz oranlarının yükseleceğini gösterir. Bu nedenle risksiz faiz oranı ve verim eğrisinin eğimi ile CDS spreadi arasında negatif korelasyon beklenir. Düşük faiz oranları genelde durgunluk dönemlerinde yani temerrütlerin sık yaşandığı dönemlerde görülür. Ayrıca verim eğrisinin dikliği artan ekonomik faaliyet hakkında öncü bir gösterge niteliğindedir (Alexander ve Kaeck, 2008).

Firma değeri CDS spreadlerini etkileyebilecek bir başka değişkendir. Firma değeri düştükçe yapısal modellerin kurgusu gereği eşik değere yaklaşıldığında temerrüdün gerçekleşme ihtimali de artacaktır. Ancak, firma değeri net gözlemlenebilir bir değer değildir. Firma değeri, firmanın hisse senedi değerine indirildiğinde yapısal modellerde hisse senedi değerindeki aşağı yönlü trendler CDS spreadlerinde yukarı yönlü trende neden olmaktadır. Bir diğer belirleyici değişken de hisse senedi volatilitesinin artmasıdır. Volatilitesi yüksek bir hisse senedini ihraç eden şirketin temerrüt sınırının altına düşme olasılığı yüksektir. Bunun sonucunda CDS spreadi artacaktır. Benkert (2004), opsiyonların öngörülmesi volatilitesinin tarihi volatilitelere göre daha fazla etkiye sahip volatilitelere değişkeni olduğunu saptamıştır. Ericsson ve di. (2005), kaldıraç, volatilitenin ve faiz oranlarının CDS spreadinin önemli açıklayıcısı olduğunu belirlemiştir. Cossin (2002), kredi notlarının CDS spreadlerinin en önemli belirleyicisi olduğunu ve Hull ve di. (2004) ve, CDS spreadlerinin not düşüşlerini önceden öngördüğünü ileri sürmektedir.

6.2.3. Ülke CDS Spreadlerini İnceleyen Çalışmalar

Gözlemlere göre CDS oranıyla referans tahvilin risk primi arasındaki fark temerrüt olayının gerçekleşmesine yakın hızlı artışlar göstermektedir. Ayrıca temerrüt yaklaştıkça piyasada temerrütten ziyade geri dönüş beklentileri üzerine işlem yapılmaya başlanmakta ve piyasada CDS'in ödeme yapısı değişmektedir. Normalde 3 ayda bir yapılan CDS prim ödemeleri sözleşme tarihi itibarıyla alınmaya başlamaktadır. Neftçi ve di. (2003), Bir ülkenin temerrüde düşerek tahvil yükümlülüklerini yerine getirememelerine ilişkin endişelerin CDS oranlarına tahvil spreadlerine göre daha iyi yansıdığını göstermeye çalışmışlardır. Gerekçeleri ise tahvil spreadlerinin kredi bozulmalarını, piyasa riskini ve temerrüt riskini hep birlikte değerlendirmesidir. CDS oranı ise sadece temerrüt riskini kapsamaktadır. Gelişmekte olan ekonomilerde finansal krizlerin hiçbir zaman piyasa risklerinden meydana

gelmediğini vurgulayan yazarlar krizleri hızlandıran olguların devalüasyonlar ve ülke tahvillerinin temerrüde düşmesi olarak göstermişlerdir. CDS oranlarının finansal kriz tahmininde daha az yanlış alarm verdiği görüşünü destekleyen kanıtlar sunmuşlardır. Yazarlar karşılaştırma yaparken tahvilin risk primini hesaplamak için risksiz getiri oranı olarak hazine bonosu yerine swap oranını kullanmaktadırlar. CDS oranını, tahvil risk primini ve CDS oranıyla tahvil risk primi arasındaki fark olmak üzere üç değişkenden hangisinin en iyi tahminleyici olduğunu tespit etmeye çalışmaktadırlar. Üçüncü değişkeni denemelerinin sebepleri olarak;

1. Sözleşme yapıldığı an aynı eş vadeli tahvilin bulunmaması fiyatlamada zorluklar çıkarmakta ve CDS spreadini artırabilmekte,
2. Aynı vadeli tahvil olsa bile likit bir tahvil olmayabilmekte,
3. CDS sözleşmesi ile korunmanın faiz sözleşmesinde açığa satıştan daha pratik ve masrafının daha düşük olması
4. CDS ve tahvilde vergi uygulamalarının farklı olması,
5. CDS sözleşmesinde temerrüt tanımının tahvile kıyasla daha detaylı olması gösterilmiştir.
6. Temerrüt halinde CDS sözleşmesine bağlı olarak fiziki teslimat gerekir. Ancak teslimat bir tahvil sepetinden yapılmaktadır. Bu da CDS'in sözleşmede hükmü olmayan bir teslim opsiyonu içermesi demektir.

Yazarlar Arjantin, Brezilya ve Rusya için 5 yıllık tahvil ve CDS spreadlerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda CDS'in daha fazla temerrüt bilgisi içerdiğini göstermişlerdir. Bulguları Chan-Lau (2003)'da desteklemektedir. CDS, tahvil ve hisse senedi fiyatları arasındaki denge fiyat ilişkisinin araştırıldığı çalışmada, sekiz gelişmekte olan ülke verisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, Brezilya, Bulgaristan, Kolombiya, Rusya ve Venezuela'da CDS ve tahvil spreadleri arasında güçlü anlamlı ilişki mevcuttur. Türkiye'nin de içinde bulunduğu birkaç ülkede bu ilişki söz konusu değildir. Bu durum Merton modeli ile açıklanmıştır. Söz konusu ülkelerde borç oranının nispeten düşük olduğuna işaret edilmiştir.

Chan-Lau ve Kim (2004)'in çalışmalarına göre kredi riskini CDS spreadlerinin tahvil spreadlerine oranla avantajları vardır. (1) CDS'ler en likit kredi türev ürünüdür. (2)

Tahvillerde var olan bazı bozucu unsurlardan bağımsızdırlar (Erken çağrı gibi). (3) Faiz oranlarından bağımsız olarak kredi riskinin doğrudan analizini mümkün kılmaktadır ve (4) ülkeler arası karşılaştırma yapılması için daha müsait bir veri kaynağıdır. Likiditenin zayıf olması dezavantajı olmasına karşın artan hacme bağlı olarak likidite sorunu azalmaktadır.

Cossin ve Jung (2005) belli başlı finansal krizlerin öncesinde ve sonrasında meydana gelen kredi notu değişimlerinin etkisini CDS spreadlerine bakarak gözlemlemişlerdir. Rating algılarının finansal kriz sonrasında aşırı değiştiğini, bunun da kriz öncesindeki değişkenlerle sonrasındaki değişkenlerin farklılaşmasından kaynaklandığını belirtmektedirler. Özellikle bilgiye verilen davranışsal tepki değişmektedir. Kredi notunun belirlenmesinde yöntem aynı kalmasına rağmen kredi notu birden en önemli değişken haline gelmektedir.

Meksika, Türkiye ve Kore için fiyatlanan sistematik riskleri araştıran yazarlar, bu üç ülke için risk primlerinin birlikte hareketini CDS verilerine bakarak göstermiş, politik, makroekonomik ve finansal gelişmelerin güçlü bir şekilde birlikte hareket ettiğini ortaya koymuşlardır. Bazı alt dönemlerde yatırımcı iştahının kabarmasına bağlı olarak temel bileşenlerin dikkate alınmadan fiyatlama yapılması çalışmanın en önemli bulgularındandır. ABD'nin ekonomik aktivitelerinin yayılması piyasalar arası yayılma etkisini artıran en önemli unsurlardandır. Özellikle Türkiye ve Meksika için bölgesel ve ülkeye has riskler ön plana çıkarılmıştır.

Chan, Wang ve Tu (2007), kriz dönemlerinde gelişmekte olan ülke CDS spreadleri arasındaki korelasyonun farklı bir seyir izleyip izlemediğini, bu ülkeler arasındaki ilişki yapısının asimetrik olup olmadığını ve ülke tahvillerinin kredi kalitesinin diğer ülkelerle ilişkisi ele alınmıştır. 2001 Arjantin krizi esas alınarak Latin Amerika ülkeleri arasında anlamlı korelasyon hesaplanmış, krizin başlamasını takiben ülke CDS spreadlerinin birlikte hareketinin arttığı belirlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen ülkeler arasında o dönemde kredi notu en yüksek olan Meksika daha fazla etkilenmiştir.

Amato (2005) regresyon analizi kullanarak makro ekonomik değişkenlerin CDS spreadlerine etkisini açıklamaya çalışılmıştır. Enflasyon, reel ekonomik faaliyet,

tüketici güveni, risksiz faiz oranı ve para politikası göstergeleri şeklinde sınıflandırılan değişkenlere ek olarak kredi piyasası faaliyetlerini gösteren yüksek getirili tahvillerin temerrüt oranları kullanılmıştır. Makro ekonomik değişkenlerin ve kredi piyasası göstergeleri hem risk primini hem de CDS spreadini anlamlı açıklamaktadır.

A ve daha üstü kredi notuna sahip ülkelerin aynı nota sahip şirketlere oranla CDS spreadi daha yüksektir. Bu fark daha düşük kredi notlarında kaybolmaktadır. Bu durum ülke CDS'lerinde işlem miktarının şirket CDS'lerine oranla az olması ile ilgilidir.

Tang ve Yan (2007), CDS spreadlerinde likidite ve likiditenin etkisini incelemişlerdir. ABD'deki özel sektör tahvillerinin referans varlık olduğu CDS sözleşmelerini ele alan çalışmada likiditenin düzeyini gösteren beş temel değişkenden bahsedilmektedir. Likidite piyasadaki hareketle yakından ilişkili olduğu için aylık kotasyon ve işlem hacmi, alım – satım spreadi (bid – ask spread), arz ve talep yönünü gösteren emir dengesizliği ve Asimetrik bilgi ve ters seçim etkilerini görebilmek için ihbarlı işlem olasılığı (probability of informed trading). Sıralanan likidite ölçütleri kullanılarak CDS spreadlerinde anlamlı likidite etkisi tespit edilmiştir. Diğer piyasalardan kaynaklanan faktörlerin de likidite üzerine etkisini gösteren yazarlar, hisse senedi ve hisse senedi opsiyon piyasalarının da korelasyonlu işlemlerle açıklandığını belirtmektedirler. CDS likiditesi ve dolayısıyla spreadleri işlem güdülerinden etkilenmektedir. Az işlem gören sözleşmelerde izleme maliyetlerinin yüksekliği ve işlemlerin amacının daha çok koruma olması CDS spreadlerini düşürmektedir. Piyasa çok büyük olmasına karşın ABD'deki 345 büyük bankadan sadece 19'u kredi türevlerini kullanmaktadır. Çünkü ahlaki risk ve ters seçim kredi türev piyasasının likiditesini düşürmektedir (Minton ve di, 2005).

Remolona ve di. (2007), ülke CDS spreadini temerrüt sonucu beklenen zarar (Expected losses from default) ve yatırımcının talep ettiği temerrüt risk primi şeklinde ayrıştırarak dinamik panel data metoduyla, ülkenin temel değişkenleri ülke riskini etkilerken küresel yatırımcıların risk isteksizliğinin risk priminde zamanla meydana gelen değişimleri açıkladığını belirlemişlerdir. Bölgesel olarak ülke risk priminin o bölgedeki diğer ülkelerle yüksek korelasyon sergilediği saptanmıştır.

In ve di. (2007) Brezilya, Meksika, Kolombiya ve Venezuela CDS veri setini kullanarak kredi riskinde meydana gelen değişmelerin ülkeler arasında nasıl etkileşime neden olduğunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Günlük veri seti kullanılarak nedensellik ve volatilité yayılma etkileri gözlenmiş, ilişkinin yönü ve büyüklüğü ortaya konulmaya çalışılmıştır. Düşük kredi notlu ülkelerin yüksek kredi notlu ülkeleri etkilediğı belirlenmiştir.

Carr ve Wu (2007), Meksika ve Brezilya için ülke CDS spreadlerini ve döviz opsiyon verilerini kullanarak CDS spreadlerinin döviz opsiyonunun öngörölmüş volatilitesi ve karda opsiyonun öngörölmüş volatilité eğrisinin eğimi ile birlikte hareket ettiğini belirlemişlerdir.

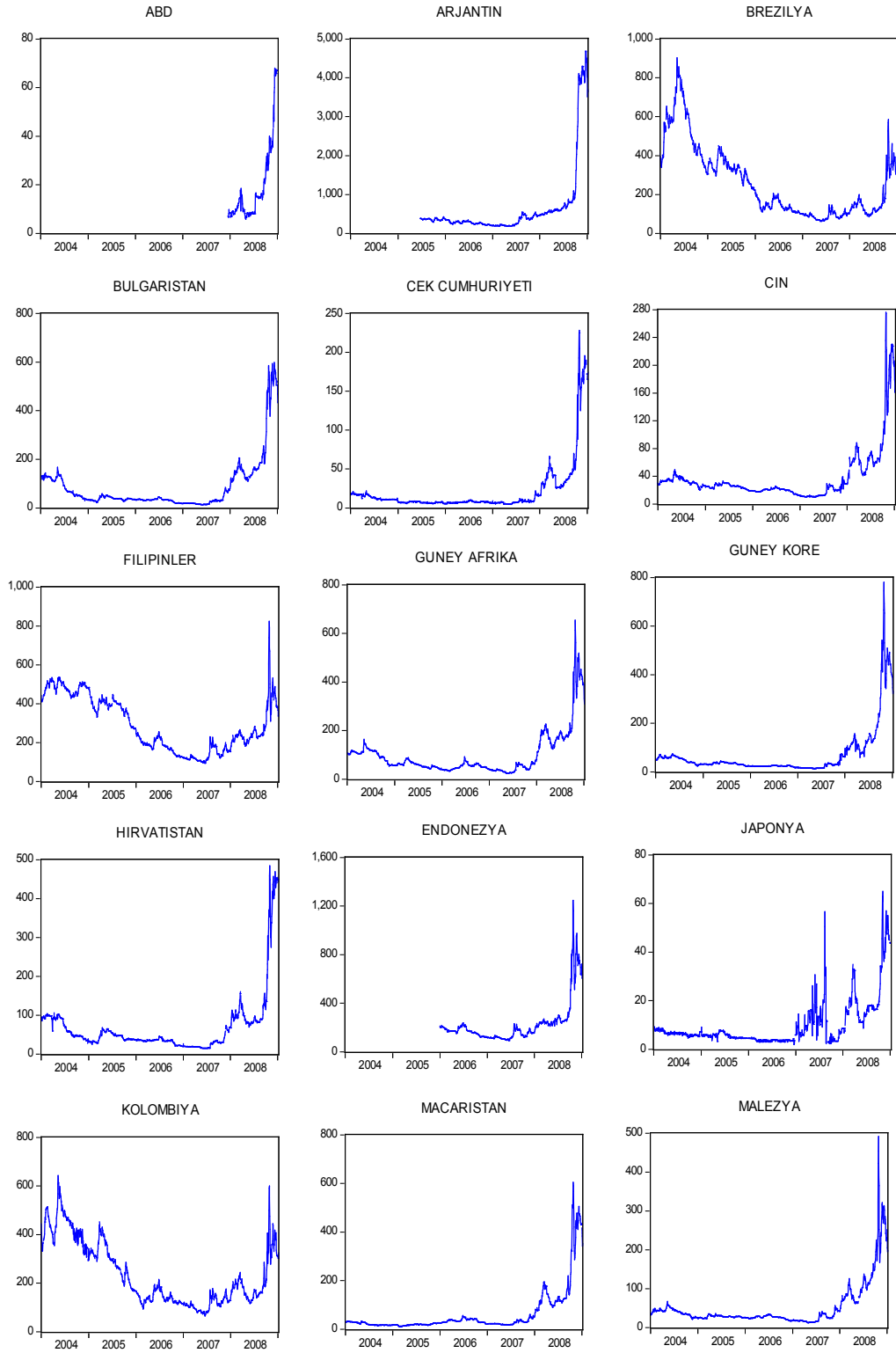
6.3. Uygulama

6.3.1. Türkiye ve Diğer Gelişmekte Olan Ülkeler Arasında Kredi Riskinin Yayılma Etkisi

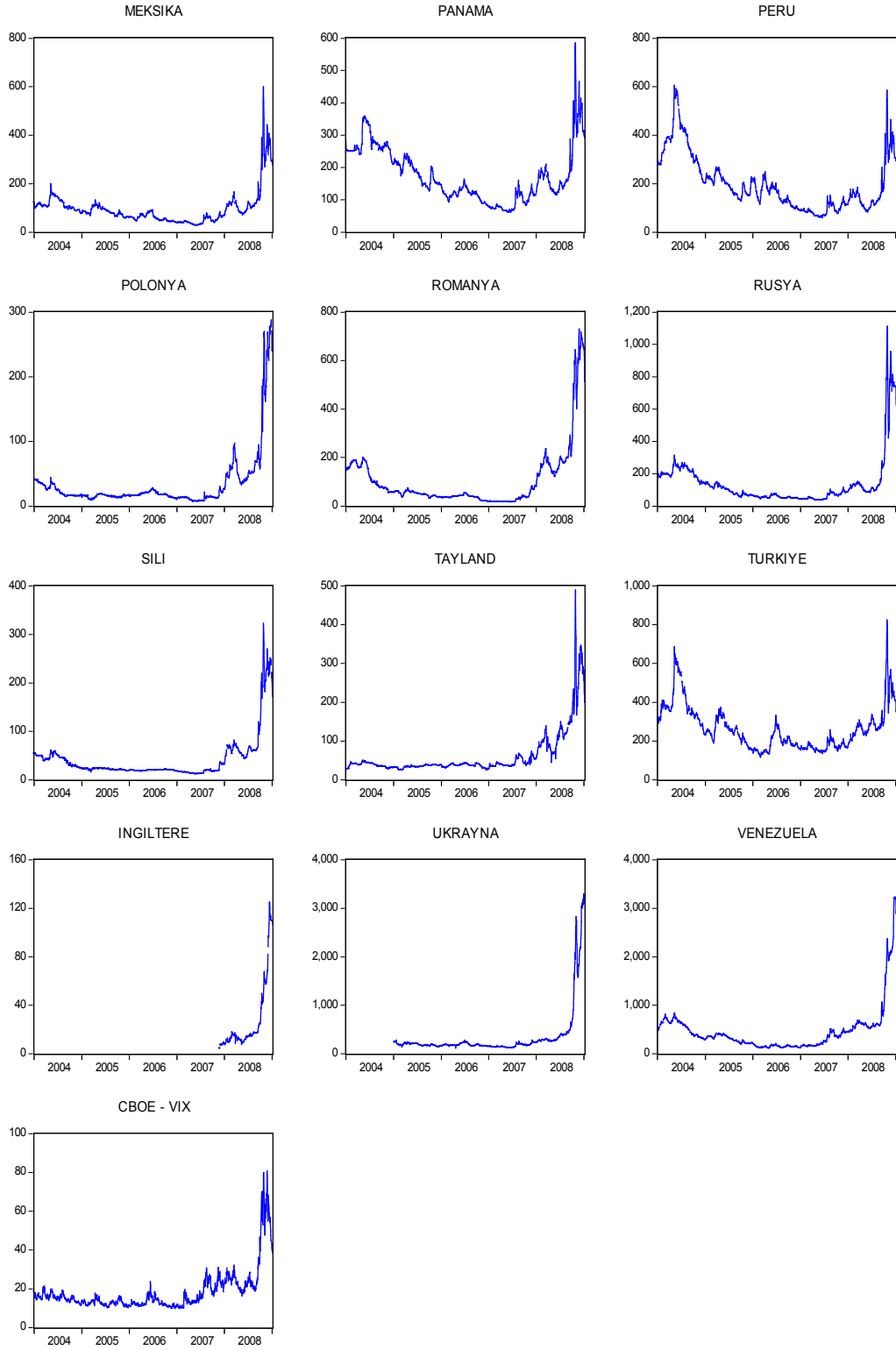
6.3.1.1. Veri ve Metodoloji

Dünya’da 2004 – 2006 yılları arası dönem, risk algılarının çok düşük olduğu, kredi türlerinin popülaritesinin arttığı, ekonomik anlamda likiditenin bol olduğu, finansal piyasalar açısından parlak bir dönemdir. 2006 yılında ABD’de subprime mortgage krizinin ilk işaretlerini vermesi, subprime kredilerinde geri ödenmemelerin artışı ve beraberinde varlığa dayalı menkul kıymetler ve bu ürünlerle ilişkilendirilmiş menkul kıymetlerin nakit akışlarının yıpranmasına bağı aktif silmelerin ve iflasların yaşanması, dünyadaki finansal sistemi etkileyen büyük bir likidite krizine dönüşmüştür. Ortaya çıkan endişeler risk primlerini artırmış ve CDS spreadleri 2007 yılından itibaren büyük artışlar göstermiştir.

Gelişmekte olan piyasaların CDS spreadlerindeki artışlar ve korku endeksi olarak bilinen CBOE – VIX endeksindeki gelişmeler aşağıda Şekil 6.1’de grafiklerle sunulmaktadır. Bu serilere krizin etkisini vurgulamak amacıyla başta ABD olmak üzere Japonya ve İngiltere’nin CDS spreadleri de dahil edilmiştir. Her ülkenin kredi riskine olan tepkisi farklı olmakla birlikte ABD’nin CDS spreadlerindeki artış dikkat çekicidir.



Şekil 6.1: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler ile CBOE–VIX Endeks Serileri



Şekil 6.1: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler ile CBOE–VIX Endeks Serileri (devam)

Dikkat çekici olan, 2007 – 2008 küresel dalgalanmanın hız kazanmasıyla birlikte ABD ve İngiltere içinde kredi riskinin fiyatlanır hale gelmesidir. Hem ABD hem de İngiltere büyük ekonomiler olarak anılmalarına karşın özellikle ABD için CDS spreadi 2009 yılı başı itibariyle 100 baz puana kadar yükselmiştir. Yani, 10 milyon \$'lık bir ABD tahvilini temerrüt riskine karşı korumanın yıllık maliyeti 100,000 \$'dır. Benzer durum İngiltere ve Japonya için de geçerlidir. Kriz öncesine kadar çok düşük seviyede seyreden bu oranlar, dalgalanmanın başlamasıyla birlikte çok yüksek seviyelere yükselmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler için endişe kaynağı yeni borç bulma imkanlarının kısıtlanması iken, ABD ve İngiltere başta olmak üzere gelişmiş ekonomilerde bankaların kurtarılmasına yönelik açıklanan paketlerin ülkelerin bütçe dengelerini bozacağına yönelik endişeler CDS spreadlerindeki değişimlere yansımış görünmektedir.

2005 yılında ABD'de iki uluslararası dev şirket Ford ve General Motors (GM) krizi esnasında hem CDS spreadleri hem de tahvil spreadleri bu iki şirketin karşı karşıya kaldıkları finansal sıkıntılar nedeniyle çok keskin artışlar göstermiştir¹¹⁰. Ancak meydana gelen şokun etkisi sadece bu iki şirketle sınırlı kalmamış, tüm şirket CDS piyasası ve beraberinde tahvil piyasası etkilenmiş, “yayılma etkisi” ortaya çıkmıştır. Benzer bir etki gelişmekte olan ülke CDS piyasalarında görmek mümkündür.

Finansal piyasalarda bulaşma etkisi, belli bir finansal piyasada meydana gelen bir düşüşün tetiklediği varlık fiyatlarındaki eş anlı düşüş şeklinde tanımlanabilir. Bulaşma etkisinin arkasındaki sebepler genelde finansal varlıkların fiyatını belirleyen değişkenlere ilişkin beklentilerden kaynaklanmaktadır. Meydana gelen bir kriz diğer varlık fiyatlarını da etkileyerek beklentilerini revize etmelerine neden olabilir. Portföy yönetimi, riske maruz değerlerin artması ve riskli pozisyonların eş anlı kapatılması suretiyle krizin yayılmasına katkıda bulunabilir. Ama gerekçe ne olursa olsun yayılma etkisinin temel etkisi riskli varlıklar arasındaki korelasyonların artmasıdır.

¹¹⁰ 5 Mayıs 2005'te S&P kredi derecelendirme kuruluşu Ford ve General Motors'un kredi notlarını düşürmüştür. General Motors'un bu tarih öncesinde BBB- olan kredi notu 12 Aralık 2005'te B'ye kadar düşürülmüş, yine bu tarih öncesinde BBB- olan Ford'un kredi notu 19 Eylül 2006'da B'ye düşürülmüştür.

CDS spreadlerindeki artış genelde ister bir ülke için olsun ister bir şirket için olsun yaşanan finansal sıkıntılarla ilişkilidir. CDS spreadleri özellikleri gereği sadece kredi riskini ifade etmekte ve fiyatlamaktadır.

Önemli gelişmekte olan ekonomilerden birisi olan Türkiye'nin 2004 sonrası için dünya gelişmekte olan finansal piyasaları arasında yerini göstermek bu doktora tez çalışmasının iki önemli amacından birisidir. Diğer gelişmekte olan piyasalar ile olan etkileşimlerin ortaya konulması, gelişmekte olan ekonomiler için referans piyasaların belirlenerek yatırımcılar için hangi ülkedeki gelişmelerin ne kadar önemli olduğu incelenmektedir. Türkiye ile diğer gelişmekte olan ülkeler arasındaki kredi riski ilişkisi, bilgi akışının yönü ve bilginin kredi riski fiyatlarına etkisi, volatilité yayılma ve bulaşma etkilerinin zamanla değişen korelasyonlar ve nedensellik analizleriyle gözlemlenecektir. Bu şekilde Türkiye'nin gelişmekte ülkeler arasında konumu ortaya çıkarılmak istenmektedir.

Belirlenen amaç doğrultusunda farklı coğrafi bölgelerden, farklı ekonomik özelliklere sahip Türkiye'nin de içinde bulunduğu 24 ülkeden oluşan bir veri seti oluşturulmuştur. Finansal piyasalarda yaşanan dalgalanmanın çıkış noktasının ABD olması ve gelişmekte olan piyasalara sirayetinin göz ardı edilemeyeceğinden veri setine ABD piyasasındaki dalgalanmayı ve beklentileri işaret eden CBOE – VIX¹¹¹ volatilité endeksi dışsal değişken olarak dâhil edilmiştir. Analize dahil edilen ülkeler, Arjantin, Brezilya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Filipinler, Güney Afrika, Güney Kore, Endonezya, Hırvatistan, Kolombiya, Macaristan, Malezya, Meksika, Panama, Peru, Polonya, Romanya, Rusya, Şili, Tayland, Türkiye, Ukrayna ve Venezuela'dır. Güney Amerika'dan 7, Kuzey Amerika'dan 1, Afrika'dan 1, Avrupa'dan 9 ve Asya'dan 6 ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler seçilirken birinci aşamada dikkat edilen husus ülkelerin CDS spread verilerinin sürekliliğinin olmasıdır. Yapılan eleme sonucunda Türkiye esas olmak üzere 23 ülke analize dahil edilmiştir.

¹¹¹ VIX endeksi SP&500 endeksine dahil şirketlerin opsiyonlarının öngörölmüş volatiliteleri esas alınarak oluşturulan volatilité endeksidir. Hisse senedi piyasalarında kısa vadeli beklentileri yansıtmaktadır.

ISDA Kredi Türevlerine ilişkin standartları 2003 yılında belirlemiştir. Bu nedenle çalışmaya ilişkin veri seti 2 Ocak 2004'ten başlatılmış ve 9 Ocak 2009'da sonlandırılmıştır. Çalışmanın yapılacağı zaman aralığının kriz dönemini kapsamaması kriz döneminde zamanla değişen (dinamik) korelasyon değerlerinin karşılaştırılabilmesi açısından önemlidir.

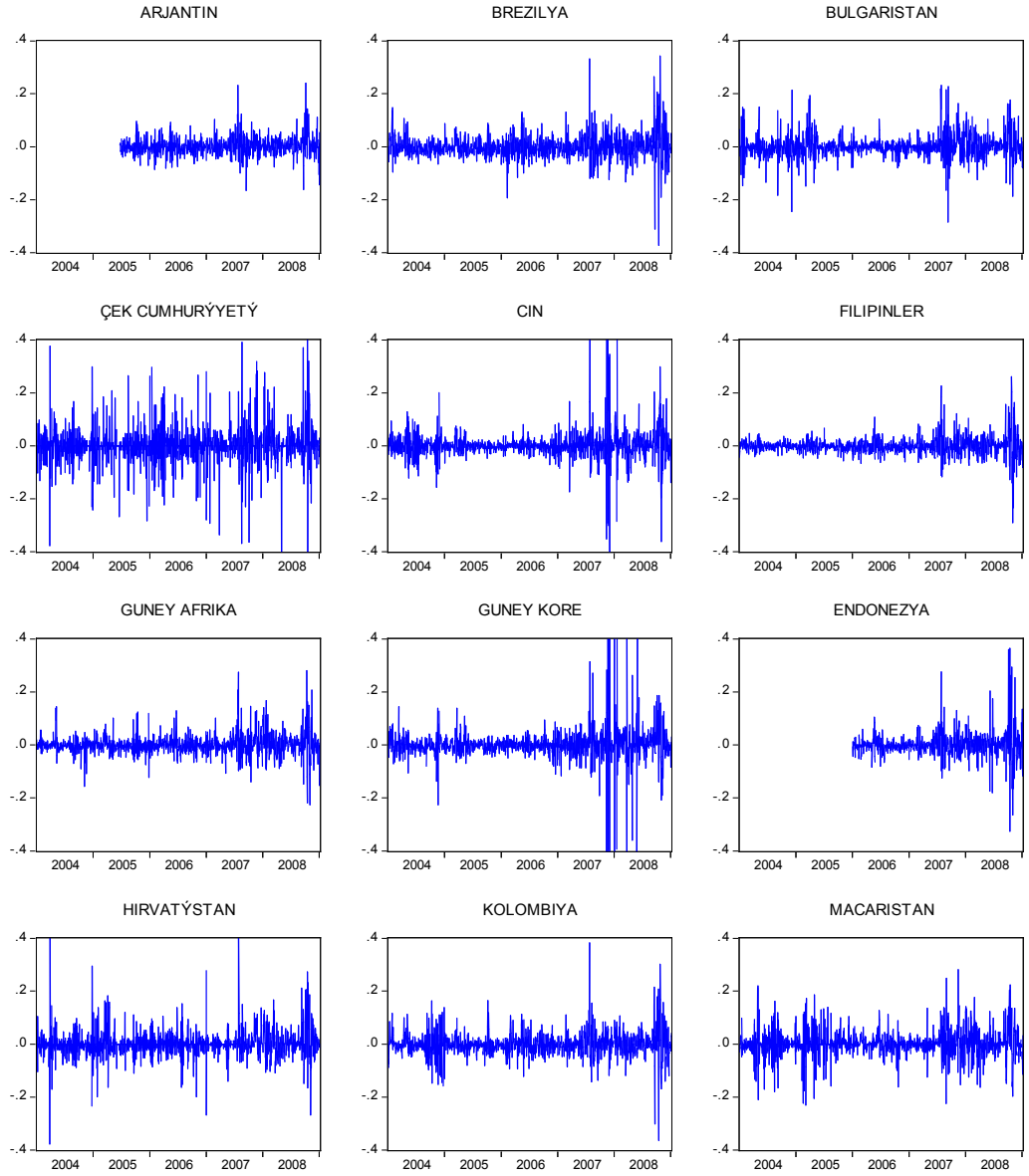
Arjantin, Endonezya ve Ukrayna'ya¹¹² ilişkin veri setleri veri kaynağına bağlı nedenlerle farklı tarihlerde başlatılmıştır. Çalışmaya ilişkin veri seti Thomson DataStream ve Bloomberg veri tabanlarından temin edilmiştir. Söz konusu veriler ilgili ülkenin CDS spreadlerinin Londra yerel saatiyle 17:00' de gün sonu değerlerini göstermektedir. CDS spreadlerinin işlem gördüğü saatlerin farklı olmasından kaynaklanan problemler (overlapping) söz konusu değildir.

Çalışmada ele alınacak gelişmekte olan ülkelerin CDS spreadlerine ek olarak ABD, İngiltere ve Japonya verileri de grafiklere bilgi amaçlı dahil edilmiştir.

Serilerin trend içermesi ve ekonometrik modellere uygulanabilir hale getirilmesi amacıyla doğal logaritmik farklar hesaplanmıştır. Logaritmik değişimler; $r_t = \log(\text{spread}_t) - \log(\text{spread}_{t-1})$ formülüyle hesaplanmıştır. Oluşan logaritmik fark serileri Şekil 6.2'de grafikte gösterilmektedir.

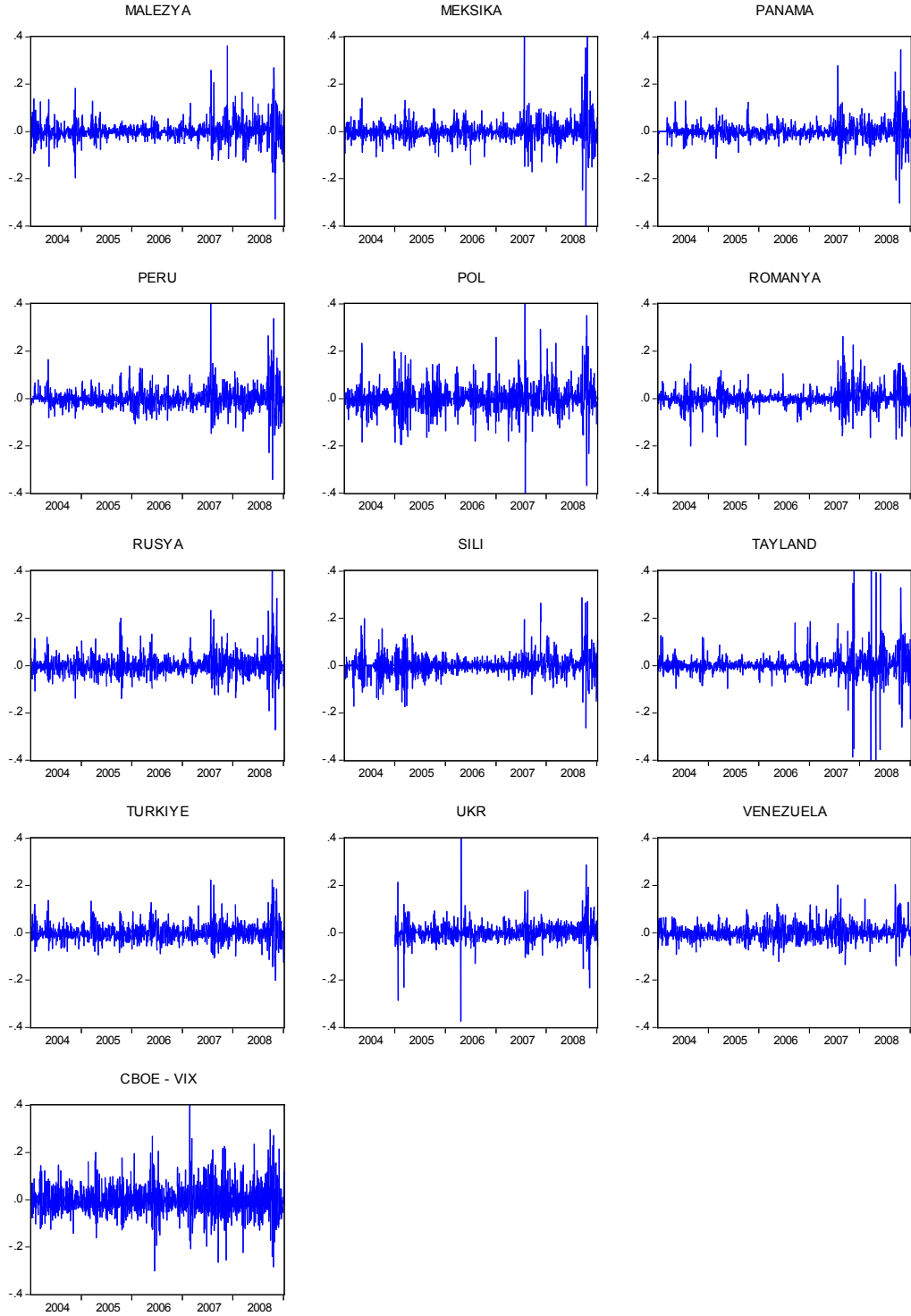
Analize dahil edilen 24 gelişmekte olan ülkeye ait CDS spreadlerinin logaritmik farkları belirgin özellikler içermektedir. Çoğu ekonometrik model serilerde hata terimlerinin varyansının sabit olduğunu varsayar. Ancak, çoğu ekonomik ve finansal zaman serisi trend içermekte ve bazı dönemlerde yüksek volatilité ve devamında sakin bir görünüm sergileyebilmektedir (volatilité kümeleri). Bu gibi durumlarda sabit varyans varsayımı (homoskedastisite) söz konusu olmamakta ve zamanla değişen varyansın (heteroskedastisite) varlığına işaret etmektedir. Meydana gelen şokun etkisinin hemen yok olmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum finansal zaman serilerinin tipik özelliklerinden birisidir. Bununla birlikte birçok serinin volatilitesi zaman içerisinde sabit değildir ve bir başka seriyle birlikte hareket edebilir.

¹¹² Arjantin 22 Haziran 2005, Endonezya 3 Ocak 2006, Ukrayna 3 Ocak 2005'den itibaren veri setine dahil edilmiştir.



Şekil 6.2: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler ile CBOE-VIX Endeksi için Logaritmik Fark Serileri¹¹³

¹¹³ Okuyucunun seriler arasındaki dalgalanma farkını rahat görebilmesi amacıyla grafikler -0.4 ve +0.4 arasında standart aralık içerisinde çizilmiştir.



Şekil 6.2: Gelişmiş ve Gelişmekte olan Ülkeler ile CBOE-VIX Endeksi için Logaritmik Fark Serileri (devam)

CDS spreadlerinin logaritmik fark grafikleri incelendiğinde, volatilitenin kümelerinin varlığı dikkat çekmektedir. Varyans, göreceli olarak küçük gelişmekte olan ülkelerde artış göstermektedir. Özellikle Macaristan, Çek Cumhuriyeti ve Hırvatistan gibi Doğu Avrupa ülkeleri ile Peru, Panama, Şili ve Venezuela gibi Güney Amerika ekonomileri veri setine dahil ülkelere oranla küçük sayılabilecek ülkelerin varyansının daha yüksek olduğu grafiklerden anlaşılabilir. Çin, Brezilya, Meksika, Rusya ve Tayland gibi ön plana çıkan ülkelerin CDS değişimleri daha dar bir aralıkta hareket etmektedir. Veri setine dahil edilen ülkelerin ortak noktası ise 2007 yılının 3. çeyreğinden itibaren CDS spreadlerindeki değişimin ABD subprime krizi ve devamında ortaya çıkan likidite sıkışıklığına paralel olarak artmasıdır. Gelişmekte olan ülkelerin küresel gelişmelere olan duyarlılıkları gözlemlenebilmektedir.

Çalışmada kullanılan logaritmik fark serilerinden oluşan veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler EK - Tablo 1’de özetlenmiştir. Tüm ülkelere ilişkin ortalama değerlerin 0’a çok yakın gerçekleştiği görülmektedir. Brezilya, Filipinler ve Kolombiya’da ortalama değer 0’a çok yakın ancak negatif gerçekleşmiştir. En yüksek ve en düşük fark değerleri % 40’lar seviyesinde olmasına karşın Türkiye, Romanya, Venezuela ve Arjantin’de % 20’ler seviyesindedir. Standart sapma değerleri % 3.3 ile % 7.6 arasında gözlenmektedir. En yüksek standart sapma % 7.6 ile Çek Cumhuriyeti, % 6.6 ile Güney Kore ve % 6.1 ile Polonya’da söz konusudur ve bu ülkeler için volatilitenin daha yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük standart sapma ise % 3.3 ile Filipinler, % 3.4 ile Venezuela ve % 3.5 ile Arjantin’de gözlenmektedir.

Jarque – Bera istatistikleri ve Çarpıklık değerleri serilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Çarpıklık değerlerinin artması serilerde artışın daha fazla olduğuna işaret etmektedir. CDS spreadlerinde yükseliş olumsuz bir gelişmeyi göstermektedir. Basıklık değerleri normal dağılım diyagramında kalın kuyruk ve yüksek tepiyi gösterecek şekilde 3’ten büyüktür. Korelogram grafiklerinde 12. gecikme değeri Q istatistiği % 5 seviyesinde ve 12 gecikmeli ARCH-LM testi Q istatistiği % 5 seviyesinde anlamlıdır ve serilerde değişen varyans ve seri korelasyon olduğuna işaret etmektedir.

Jarque-Bera istatistiği Çin, Güney Kore, Filipinler, Hırvatistan, Meksika, Panama, Peru, Polonya, Tayland ve Ukrayna için yüksek gözlemlenmiştir. Bu durumun sebebi bu ülkelerin diğer ülkelerdeki gelişmelere daha duyarlı olması dolayısıyla daha fazla ekstrem değer oluşması veya söz konusu CDS serisinde işlemlerin sığ olmasına bağlı olarak ekstrem değerlerin oluşması gösterilebilir¹¹⁴. Bu bulguların ardından serilere çok değişkenli GARCH modellerinin uygulanabileceği anlaşılmaktadır.

Bir sonraki aşamada serilerin durağanlıkları Genişletilmiş Dickey Fuller testi (ADF), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Schin (KPSS), ve Phillips-Perron (PP) testleri kullanılarak test edilmiştir. Hem sabit hem de trend ve sabit içeren durumlar için Akaike Bilgi Kriteri baz alınarak CBOE – VIX endeksi ve 24 ülkenin CDS spreadlerinin ve CBOE – VIX endeksinin logaritmik fark serilerinin durağanlıkları incelenmiştir. ADF testi için veri setine dahil tüm serilerin hem sabit, hem de sabit ve trend içeren durumlar için % 1 seviyesinde durağan olduğu saptanmıştır.

KPSS testi sonuçları sabit içeren ve sabit ve trend içeren durumlar arasında farklılık arz etmektedir. Sadece sabitin olduğu KPSS testi sonuçlarına göre Hırvatistan, Romanya, Şili, Ukrayna ve serilerinin durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Bulgaristan, Güney Kore, Polonya ve Rusya serileri için % 1, Arjantin, Çek Cumhuriyeti, Çin, G. Afrika, Macaristan için % 5 ve kalan ülkeler ve VIX endeksi için % 10 seviyesinde serilerin durağan olduğuna ilişkin boş hipotez reddedilmemektedir. Sabit ve trend içeren durumda ise serilerin durağan olduğu belirlenmiştir. Bir diğer test Phillips-Perron testi ADF testine benzer şekilde serilerin % 1 seviyesinde durağan olduklarını işaret etmektedir. Durağanlık testleri detaylı bir şekilde Ek – Tablo 2’ de sunulmuştur.

6.3.1.2. Çok Değişkenli ARCH/GARCH Modelleri

1980’lerden itibaren küresel finansal sisteme teknolojik gelişmelerin paralelinde yeni uygulamalar, yeni finansal ürünler dahil olmuştur. Bilgi akışının kolaylaşması yatırımcı profilini bölgesel olmaktan çıkarmıştır. Gelişmenin ve büyümenin sonucu olarak bir piyasadaki fiyat hareketinin etkisi bir başka piyasaya kolaylıkla yayılabilmektedir. Engle (1982), tarafından geliştirilen ARCH ve Bollerslev (1986)

¹¹⁴ Sang Jin Lee, “Volatility spillover effects among six Asian Countries”, **Applied Economics Letters**, 2007, 1-7.

tarafından geliştirilen GARCH modelleri finansal zaman serilerinde volatilitenin modellenmesinde sık kullanılan yöntemlerdir. Ancak, ülkeler arasında volatilitelik ilişkilerini incelerken çok değişkenli GARCH modelleri tek değişkenlilere nazaran tercih edilmektedir. M-GARCH modelleri, özünde tek değişkenli modellere benzemektedir. Farklı olarak, değişkenler arasında varyans ve kovaryansın zamanla nasıl hareket ettiği önem kazanmaktadır.

Günümüz yatırımcısı kararlarını alırken birçok piyasadaki gelişmeleri beraber ele almak durumundadır. Gelişmeleri birlikte değerlendirebilen modeller çok değişkenliliği gerektirmektedir. Bu doktora tezinde ele alınan CDS'ler ve CDS'lerin fiyatı olarak tabir edilen spreadlerdeki volatilitenin, özellikle gelişmekte olan piyasalardaki yayılma etkisi ve dinamik ilişki Türkiye verileri esas alınarak Çok Değişkenli ARCH/GARCH (M-GARCH) modelleriyle ele alınacaktır.

Engle (1982), tarafından geliştirilen ARCH ve Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen GARCH modeli finansal zaman serilerinde volatilitenin modellenmesinde sık kullanılan yöntemlerdir. Ancak, ülkeler arasında volatilitelik ilişkilerini incelerken çok değişkenli GARCH modelleri tek değişkenlilere nazaran tercih edilmektedir. M-GARCH modelleri özünde tek değişkenli modellere benzemektedir. Sadece M-GARCH modellerinde değişkenler arasındaki kovaryansın zamanla nasıl hareket ettiği önem kazanmaktadır.

Çok değişkenli bir getiri serisini ele alalım $\{r_t\}$. Tek değişkenli ARCH/GARCH modellerini ele alacak olursak, $r_t = \mu_t + a_t$ eşitliğini yazabiliriz. $\mu_t = E(r_t | \Phi_{t-1})$, yani verilen Φ_{t-1} geçmiş bilgisine bağlı olarak r_t 'nin koşullu beklentisidir. $a_t = (a_{1t}, \dots, a_{kt})'$ ise t zamanında serilerde yaşanan şoku veya yeni bilgiyi ifade eder. Çoğu getiri serisi için basit bir VARMA modeli yeterli gelmektedir¹¹⁵. Yani,

$$\mu_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i r_{t-i} - \sum_{i=1}^q \theta_i a_{t-i}$$

¹¹⁵ Ruey Tsay, **Analysis of Financial Time Series**, John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-41544-8, 2002, s. 357.

“p” ve “q” negatif olmayan tam sayılardır. Modele gerekli hallerde açıklayıcı değişkenler de eklenebilmektedir ve denklem aynı zamanda r_t 'nin ortalama denklemidir.

Tek değişkenli volatilité modellerini çok değişkenli tek bir model altında birleştirmenin birçok yöntemi olmasına karşın temel problem k boyutlu bir getiri serisi için $\frac{k(k+1)}{2}$ kadar parametrenin ortaya çıkmasıdır. 5 tane getiri serisinin olduğu bir modelde 15 tane koşullu varyans ve kovaryans söz konusudur. Bu nedenle çalışmada modellerin kolay yönetilebilmeleri amacıyla 2 boyutlu ele alınmıştır.

Literatürde birkaç M-GARCH formulasyonu söz konusudur. Genelde en çok kullanılan modeller ise VECH, köşegen (diagonal) VECH ve BEKK'tir.

VECH modelinin genel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$vech(H_t) = C + A vech(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon'_{t-1}) + G vech(H_{t-1})$$

$$\varepsilon_t | \Phi_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

H_t , 2 x 2 koşullu varyans-kovaryans matrisi, ε_t , 2 x 1 hata terimi vektörü, Φ_{t-1} , t-1 anında bilgi setini ifade etmektedir. C , 3 x 1 parametre vektörü, A ve G ise 3 x 3 parametre matrisi ve $vech(.)$ simetrik matrisin üst kısmına uygulanan column-stacking operatörüdür. Model, 21 parametrenin hesaplanmasını gerektirmektedir. c için 3 tane, a ve b için 9'ar tane. Bu parametrelerin gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$H_t = \begin{bmatrix} h_{11t} & h_{12t} \\ h_{21t} & h_{22t} \end{bmatrix}, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} c_{11} \\ c_{21} \\ c_{31} \end{bmatrix},$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}, G = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{bmatrix}$$

VECH operatörü matrisin üst üçgen kısmını alarak tek sütunlu bir vektöre çevirir.

Örnek olarak bu durumda,

$$vech(H_t) = \begin{bmatrix} h_{11t} \\ h_{22t} \\ h_{12t} \end{bmatrix}$$

h_{iit} , t zamanında iki getiri serisinin ($i = 1,2$) koşullu varyanslarını, h_{ijt} ($i \neq j$) getiri serileri arasındaki koşullu kovaryansı ifade etmektedir. $vech(\varepsilon_t, \varepsilon_t')$ ise aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$vech(\varepsilon_t, \varepsilon_t') = vech\left(\begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} & \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}\right) = vech\left(\begin{array}{cc} \varepsilon_{1t}^2 & \varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t} & \varepsilon_{2t}^2 \end{array}\right) = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t}^2 \\ \varepsilon_{2t}^2 \\ \varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

$$h_{11t} = c_{11} + a_{11}u_{1,t-1}^2 + a_{12}u_{2,t-1}^2 + a_{13}u_{1,t-1}u_{2,t-1} + g_{11}h_{11,t-1} + g_{12}h_{22,t-1} + g_{13}h_{12,t-1}$$

$$h_{22t} = c_{21} + a_{21}u_{1,t-1}^2 + a_{22}u_{2,t-1}^2 + a_{23}u_{1,t-1}u_{2,t-1} + g_{21}h_{11,t-1} + g_{22}h_{22,t-1} + g_{23}h_{12,t-1}$$

$$h_{12t} = c_{31} + a_{31}u_{1,t-1}^2 + a_{32}u_{2,t-1}^2 + a_{33}u_{1,t-1}u_{2,t-1} + g_{31}h_{11,t-1} + g_{32}h_{22,t-1} + g_{33}h_{12,t-1}$$

Bu şekilde, koşullu varyansların ve koşullu kovaryansların, koşullu varyansların ve getiri serileri arasındaki koşullu kovaryanslara bağlı olduğu görülmektedir.

VECH gösteriminin bir eksikliği hesaplanması gereken parametre sayısının fazla olması ve parametre kısıtlarının koşullu varyans matrisini pozitif tanımlı olmasını gerektirmesidir. Sıralanan iki problemin giderilmesi amacıyla, Engle, ve Kroner¹¹⁶ (1995) h_t 'nin parametrizasyonu için BEKK modelini önermişlerdir. Çok değişkenli GARCH(1,1) için BEKK modeli aşağıdaki gibi yazılabilir¹¹⁷.

$$H_t = C'C + A'\varepsilon_{t-1}'\varepsilon_{t-1}A + G'H_{t-1}G$$

$$H_t = C'C + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}' H_{t-1} \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}$$

H_t denklemi matris çarpımlarıyla açıldığında aşağıdaki formu almaktadır.

¹¹⁶ Robert Engle, Kenneth Kroner, "Multivariate Simultaneous Generalized Arch" *Econometric Theory*, Vol. 11, No. 1, 1995, pp. 122-150 (Çevrimiçi) <http://www.jstor.org/stable/3532933> 4 Şubat 2009.

¹¹⁷ Kashif Saleem, "International linkage of the Russian market and the Russian Financial Crisis: A Multivariate GARCH Analysis", *Research in International Business and Finance*, 2008, doi:10.1016/j.ribaf.2008.09.003

$$h_{11t} = c_{11}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{11}a_{12} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{21}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{11}^2 h_{11,t-1} \\ + 2g_{11}g_{21} h_{12,t-1} + g_{21}^2 h_{22,t-1}$$

$$h_{22t} = c_{21}^2 + c_{22}^2 + a_{12}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{12}a_{22} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{22}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{12}^2 h_{11,t-1} \\ + 2g_{12}g_{22} h_{12,t-1} + g_{22}^2 h_{22,t-1}$$

$$h_{12t} = c_{11}c_{21} + a_{11}a_{12} \varepsilon_{1,t-1}^2 + (a_{21}a_{12} + a_{11}a_{22}) \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{21}a_{22} \varepsilon_{2,t-1}^2 \\ + g_{11}g_{12} h_{11,t-1} + (a_{21}a_{12} + a_{11}a_{22}) h_{12,t-1} + g_{21}g_{22} h_{22,t-1}$$

Birinci piyasadan ikinci piyasaya nedensellik etkisini görebilmek için a_{12} ve g_{12} , ikinci piyasadan birinci piyasaya nedensellik etkisini görebilmek için a_{21} ve g_{21} 0'a eşitlenmiş ve aşağıdaki denklemlere ulaşılmıştır.

$$h_{11t} = c_{11}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + g_{11}^2 h_{11,t-1}$$

$$h_{22t} = c_{21}^2 + c_{22}^2 + a_{22}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + g_{22}^2 h_{22,t-1}$$

$$h_{12t} = c_{11}c_{21} + a_{11}a_{22} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + g_{11}g_{22} h_{12,t-1}$$

BEKK modeli bu şekilde varyans denklemi içerisinde getiri serileri arasındaki ilişkiyi göstermekte ve kuadratik formda işleyerek pozitif tanım koşulunu sağlayabilmektedir¹¹⁸. Kroner ve Ng(1998), modeli kötü haberlere volatilitenin tepkisinin daha yüksek olması gibi asimetric hareketleri gözlemleyebilecek şekilde genişletmişlerdir.

$$H_t = C'C + A' \varepsilon'_{t-1} \varepsilon_{t-1} A + G'H_{t-1}G + D' \xi'_{t-1} \xi_{t-1} D$$

ξ_t , ε_t negatif ise ε_t olarak, değil ise 0 olarak tanımlanmaktadır. Eşitliğin en sağında yer alan D zamanla değişen varyans ve kovaryansın asimetric özelliğini ele almaktadır¹¹⁹. i getiri serisinin kendi geçmiş negatif şoklarına tepkisini ölçmektedir. A ve G matrislerindeki diagonal parametreler i getiri serisinin kendi geçmiş şoklarının ve volatilitenin kendi koşullu varyansı üzerine etkisini göstermektedir. A

¹¹⁸ Theodore Syriopoulos, Efthimios Roumpis, "Dynamic Correlations and Volatility Effects in the Balkan equity markets", Journal of International Markets, Institutions & Money, 2008 doi:10.1016/j.intfin.2008.08.002

¹¹⁹ Hong Li, Eva Majerowska, "Testing Stock Market Linkages for Poland and Hungary: A Multivariate GARCH Approach", **Research in International Business and Finance**, 22, 2008, pp. 247 – 266.

ve G matrislerindeki diğer parametreler ise getiri serileri arasındaki şok ve volatilitenin yani volatilitate yayılma etkisini göstermektedir.

BEKK modeli etkili ve tutarlı bir şekilde tam bilgi maximum olabilirlik (full information maximum likelihood) metodu kullanılarak ölçülebilir. Joint distribution'ın log olabilirlik fonksiyonu tüm koşullu dağılımların log olabilirlik fonksiyonlarının toplamıdır.

$$L = \sum_{t=1}^T L_t, \quad L_t = \frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \ln|H_t| - \frac{1}{2} \varepsilon_t' H_t^{-1} \varepsilon_t$$

L_t , t gözleminin log olabilirlik değeridir. N getiri serisi sayısı ve L birlikte log olabilirlik değeridir¹²⁰.

BHHH¹²¹ algoritması bilinmeyen parametrelerin optimal tahminlerini log olabilirlik fonksiyonunu maksimum yapmaya çalışarak hesaplamaktadır. Bu çalışmada Marquardt metodunun birinci türevi optimizasyon algoritması olarak kullanılmıştır. Marquardt algoritması BHHH'nin bir versiyonudur. Optimum katsayı tahminlerine daha hızlı ulaşmayı sağlayan bir düzeltme içermektedir¹²². Çalışmada Türkiye'nin diğer gelişmekte olan ülkeler ile CDS spreadleri aracılığıyla aktarılan volatilitate yayılma etkisini gözlemlenmesi amaçlanmış ve modeller amaca göre oluşturulmuştur. Türkiye ve 23 adet gelişmekte olan ülke ile ikili sistemler oluşturularak CBOE – VIX endeksi dışsal değişken olarak dahil edilmiştir. CBOE – VIX endeksi ABD'nin küresel finansal piyasalar üzerindeki hakim yapısı nedeniyle dışsal değişken olarak ilave edilmiştir. Sisteme dahil edilmesi çok değişkenli GARCH modelleri için sorun teşkil edebilmektedir. Modellerde değişken sayısı arttıkça aşırı parametre sorunu ortaya çıkmaktadır.

Birinci aşamada VAR (Vector Auto Regression) kullanılarak modellerin en uygun gecikme süreleri belirlenmiştir. Bu süreler Ek - Tablo 3 ve 4'te VAR(p) başlığı altında belirtilmiştir. En uygun gecikme süresi Portmanteau Autocorrelation Test ve

¹²⁰ Chris Brooks, **Introductory Econometrics for Finance**, 2nd edition, Cambridge University Press, 2008, pp. 435.

¹²¹ Berndt, E., B. Hall, R. Hall, and J. Hausman adlı yazarların soy isimlerinin baş harfleri ile adlandırılan "Estimation and Inference in Nonlinear Structural Models" başlıklı makalelerinde ele aldıkları optimizasyon algoritmasıdır.

¹²² Li, H., Majerowska, E., 2008, a.e.

Autocorrelation LM testlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Dışsal değişken CBOE – VIX endeksi en uygun gecikme süresini verecek şekilde modellere dâhil edilmiştir.

Bir sonraki aşamada, belirlenen gecikme sürelerine göre oluşturulan sistemler aracılığıyla VAR(p) – GARCH(p,q) modelleri oluşturulmuş ve sonuçları Ek - Tablo 3’te aktarılmıştır. Belirlenen katsayıların hangi değeri ifade ettiği, okuyucuya rehber olması amacıyla aşağıdaki denklemler kümesinde belirtilmiştir.

Varyans – Kovaryans Gösterimleri

$$h_t = c + a_1 u_{1,t-1}^2 a_1 + g_1 h_{1,t-1} g_1 + g_{12} h_{22,t-1} + g_{13} h_{12,t-1}$$

Varyans ve Kovaryans Denklemleri

$$h_{11t} = c_{11} + a_{11}^2 u_{1,t-1}^2 + g_{11}^2 h_{11,t-1}$$

$$h_{22t} = c_{22} + a_{22}^2 u_{2,t-1}^2 + g_{22}^2 h_{22,t-1}$$

$$h_{12t} = c_{12} + a_{11} a_{22} u_{1,t-1} u_{2,t-1} + g_{11} g_{22} h_{12,t-1}$$

a katsayıları kendi ARCH etkilerini ve g katsayıları kendi GARCH etkilerini göstermektedir. Bulgular göstermektedir ki, a_{11} , a_{22} , g_{11} ve g_{22} katsayıları tüm ikili sistemler için % 1 seviyesinde anlamlıdır. Serilerin kendi geçmiş şokları ve volatiliteleri Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülkenin koşullu varyansını etkilemektedir. Türkiye ile diğer gelişmekte olan ülkeler arasında volatilitenin yayılma etkisinin bulunduğunu göstermektedir. Tabloların okunmasına yardımcı olması amacıyla sadece Brezilya ve Türkiye arasında kurulan sistemin ortalama denklemi ve GARCH – BEKK modeli aşağıda sunulmuştur. Bulgular Ek – Tablo 3’te detaylı bir şekilde aktarılmaktadır.

Brezilya – Türkiye sistemi için Ortalama Denklem

$$\begin{aligned} BRE = & 0.13752 * BRE(-1) + 0.00251 * BRE(-2) - 0.06032 * BRE(-3) + 0.04100 * BRE(-4) \\ & - 0.03190 * BRE(-5) - 0.00809 * BRE(-6) - 0.00815 * TUR(-1) + 0.05244 \\ & * TUR(-2) - 0.02668 * TUR(-3) - 0.01624 * TUR(-4) - 0.01228 * TUR(-5) \\ & + 0.00889 * TUR(-6) - 0.00250 + 0.26026 * VIX + 0.03784 * VIX(-1) \\ & + 0.01751 * VIX(-2) + 0.02719 * VIX(-3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TUR = & 0.26299 * BRE(-1) + 0.02668 * BRE(-2) + 0.01782 * BRE(-3) + 0.01529 * BRE(-4) \\ & + 0.00623 * BRE(-5) - 0.00677 * BRE(-6) - 0.07266 * TUR(-1) + 0.05140 \\ & * TUR(-2) - 0.05746 * TUR(-3) + 0.01763 * TUR(-4) - 0.00424 * TUR(-5) \\ & + 0.02843 * TUR(-6) - 0.00186 + 0.13530 * VIX + 0.09543 * VIX(-1) + 0.01547 \\ & * VIX(-2) + 0.00599 * VIX(-3) \end{aligned}$$

Brezilya – Türkiye sistemi için GARCH-BEKK Denklemi

$$\begin{aligned}h_{11t} &= 0.0000547 + 0.12820 * u_{1,t-1}^2 + 0.83764 * h_{11,t-1} \\h_{22t} &= 0.0001284 + 0.22606 * u_{2,t-1}^2 + 0.66751 * h_{22,t-1} \\h_{12t} &= 0.0000557 + 0.17024 * u_{1,t-1}u_{2,t-1} + 0.74776 * h_{12,t-1}\end{aligned}$$

Finansal zaman serilerinde kaldıraç etkisi olabilmektedir. Kaldıraç etkisi, meydana gelen negatif bir şokun pozitif bir şoka göre etkisinin hem süre hem de boyut anlamında fazla olmasıdır. Kaldıraç etkisi zaman serilerinde TARARCH modelleriyle gözlemlenebilmektedir. Modele negatif değişimler 1, ve pozitif değişimlerin 0 ile gösterildiği bir kukla değişken eklenmekte, katsayının anlamlılığına bakılmaktadır. Çok değişkenli GARCH modellerine de uygulanabilen bu yaklaşım burada da uygulanmış ve GARCH modelleriyle elde edilen sonuçlara bakılarak en uygun modelin hangisi olduğu gözlenmiştir. TARARCH modelinde de yayılma etkisini gösteren a_{11} , a_{22} , g_{11} ve g_{22} katsayıları çalışmaya dahil edilen tüm ikili sistemler için % 1 seviyesinde anlamlıdır. Ancak kaldıraç etkisini gösteren d_{11} ve d_{22} parametreleri farklılıklar göstermektedir.

Brezilya-Türkiye sistemi için Ortalama Denklem

$$\begin{aligned}BRE &= 0.14575 * BRE(-1) + 0.01068 * BRE(-2) - 0.05154 * BRE(-3) + 0.03113 * BRE(-4) \\&- 0.02336 * BRE(-5) - 0.00074 * BRE(-6) - 0.00523 * TUR(-1) + 0.04952 \\&* TUR(-2) - 0.02759 * TUR(-3) - 0.02818 * TUR(-4) - 0.01826 \\&* TUR(-5) - 0.000072 * TUR(-6) - 0.00239 + 0.26153 * VIX + 0.03466 \\&* VIX(-1) + 0.01659 * VIX(-2) + 0.02773 * VIX(-3) \\TUR &= 0.27526 * BRE(-1) + 0.04802 * BRE(-2) + 0.01659 * BRE(-3) + 0.01309 * BRE(-4) \\&+ 0.01248 * BRE(-5) - 0.00827 * BRE(-6) - 0.08575 * TUR(-1) + 0.05329 \\&* TUR(-2) - 0.06208 * TUR(-3) + 0.00285 * TUR(-4) - 0.00884 * TUR(-5) \\&+ 0.02288 * TUR(-6) - 0.00188 + 0.13487 * VIX + 0.09567 * VIX(-1) + 0.01036 \\&* VIX(-2) + 0.00696 * VIX(-3)\end{aligned}$$

Brezilya-Türkiye sistemi için TGARCH-BEKK Denklemi

$$\begin{aligned}h_{11t} &= 0.0000636 + 0.14523 * u_{1,t-1}^2 + 0.00546 * u_{1,t-1}^2 * |u_{1,t-1}| + 0.81163 * h_{11,t-1} \\h_{22t} &= 0.0001197 + 0.15975 * u_{2,t-1}^2 + 0.07990 * u_{2,t-1}^2 * |u_{2,t-1}| + 0.69565 * h_{22,t-1} \\h_{12t} &= 0.0000620 + 0.15232 * u_{1,t-1}u_{2,t-1} - 0.02088 * u_{1,t-1}u_{2,t-1} * |u_{1,t-1}| * |u_{2,t-1}| + 0.75141 \\&* h_{12,t-1}\end{aligned}$$

Türkiye ile Arjantin, Brezilya, Güney Afrika, Güney Kore, Kolombiya, Meksika, Panama, Peru, Ukrayna ve Venezuela için d_{11} katsayıları % 5 seviyesinde anlamsız, d_{22} katsayıları anlamlıdır. Hırvatistan, Macaristan, Polonya, Romanya ve Rusya için ise d_{22} katsayıları % 5 seviyesinde anlamsız, d_{11} katsayıları anlamlıdır. Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Endonezya, Filipinler, Malezya, Şili ve Tayland için hem d_{11} hem de d_{22} katsayıları % 5 seviyesinde anlamsızdır. Sadece Çin için d_{11} pozitif ve anlamlı, d_{22} ise negatif ve anlamlıdır. Modellerin doğruluğu, kovaryansların karekökleri kullanılarak elde edilen standart hata terimleri kullanılarak kontrol edilmiştir. Portmanteau Autokorrelasyon testinde Ljung-Box Q istatistiklerine 12 ve 24 gecikme için bakılmış ve istatistik değerlerinin % 5 seviyesinde anlamsız olduğu belirlenmiştir. Modelin güvenilirliği için iterasyon sayısının 100'ün altında kalması önemli bir kriter olarak dikkate alınmıştır.

6.3.1.3. Zamanla Değişen Korelasyon

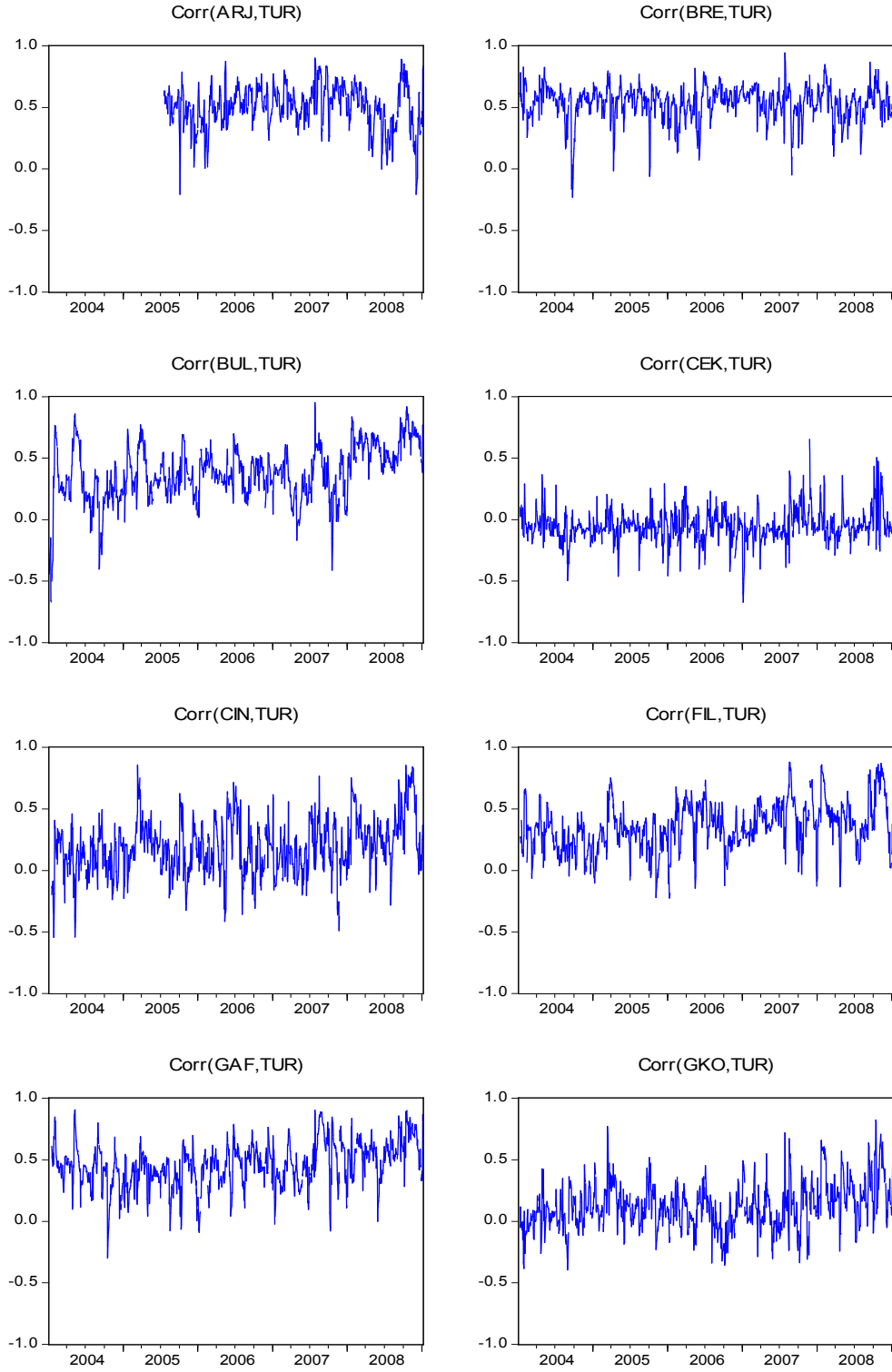
Finansal serilerin bir önemli özelliği seriler arasında korelasyonların zaman içerisinde sabit kalmaması, sürekli değişmesidir. Zamanla değişen korelasyonların gözlenmesi değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamada yardımcı olabilir. Bu nedenle, Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülke CDS spread değişimleri arasında zamanla değişen korelasyonlarda gözlemlenmiştir. Bulgular şekil 6.3'te aktarılmıştır.

Zamanla değişen koşullu korelasyonlar belli noktalarda ilişkileri vurgulamaktadır. Türkiye'nin CDS spreadlerinin özellikle gelişmekte olan Amerika ülkeleri ile daha yüksek korelasyonlara sahip olduğunu göstermektedir. Bu ilişkiyi Asya'da ki gelişmekte olan ülkeler takip etmektedir. Coğrafi olarak Türkiye'ye en yakın ülke grubu olan Avrupa'nın gelişmekte olan ülkeleri ile olan korelasyon ilişkisi oldukça zayıf kalmaktadır. Zamanla değişen korelasyonlar kredi türevleri fiyatlamasında dikkatle takip edilmesi gereken bir kavramdır. Bir ülkenin temerrüdü bir başka ülkenin de riskini artırabilir hatta temerrüdüne neden olabilir. Bu açıdan bakıldığında Türkiye'nin diğer ülkelerle zamanla değişen korelasyonu bir ülkenin temerrüdü halinde Türkiye'nin CDS spreadinin nasıl tepki verebileceği hakkında fikir sunmaktadır.

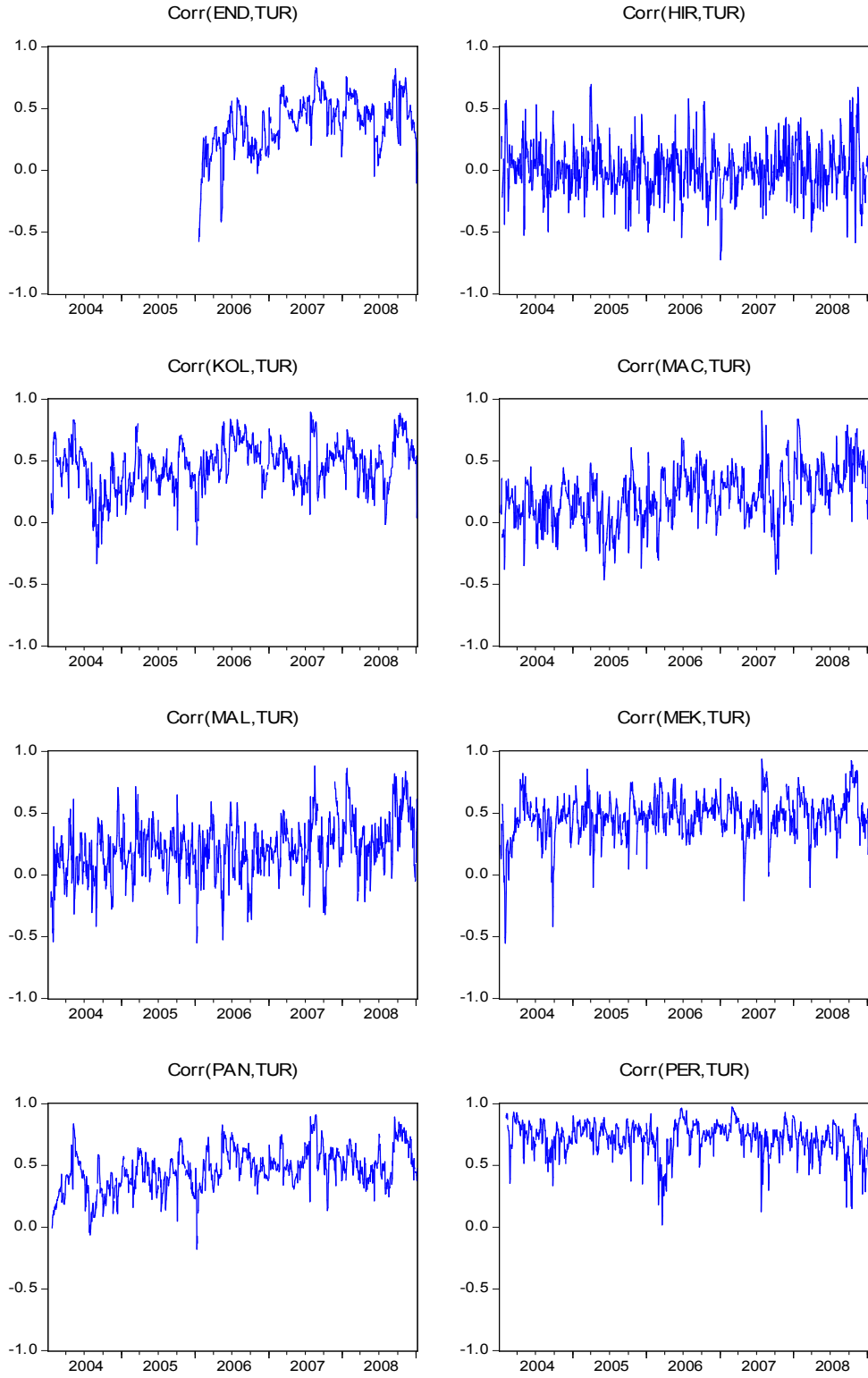
Grafiklerde dikkat çeken bir noktada, 2008 yılında Lehman Brothers, Bear Sterns ve AIG şirketleri için ortaya çıkan ve Lehman Brothers'ın iflasıyla tamamlanan süreçte korelasyonların artmasıdır. Bu durumun başlıca sebebi yukarıda da belirtildiği gibi gelişmekte olan piyasalardan sermaye çıkışının, yabancı sermayeye bağımlı ülkeleri finansman problemlerine sürükleyeceği beklentisidir. ABD başta olmak üzere tüm ülkelerde CDS spreadlerinde eş zamanlı artış gösterilebilir. Türkiye ile birlikte değerlendirildiğinde bazı gelişmekte olan ülkeler ile Türkiye arasındaki korelasyonun artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu ülkeler Güney Afrika, Bulgaristan, Macaristan, Panama, Romanya ve Malezya'dır.

Doğu Avrupa ülkeleri, Çek Cumhuriyeti(-0.05)¹²³, Hırvatistan(0.005), Ukrayna (0.015) ve Polonya (-0.03) ile korelasyon değerleri çok düşükken, Bulgaristan (0.37), Rusya (0.67), Romanya(0.29) ve Macaristan(0.21)'in korelasyon seviyeleri daha yüksek gözükmektedir. Türkiye'nin korelasyonu, Avrupa'da Bulgaristan, Romanya ve Rusya ile yüksekken, Asya'da Filipinler, Endonezya, Malezya ve Tayland'la yüksek gözlenmekte, Güney Amerika'da ise Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Meksika, Panama ve Peru gibi ülkelerle yüksek gözükmektedir. Ancak resmin tümüne bakıldığında Güney Amerika ülkeleri ile daha yüksek korelasyonlar söz konusudur. Büyük gelişmekte olan ülkeler Çin (0.19) ve Güney Kore (0.12) ile korelasyon düşük kalırken, Arjantin (0.50) ve Brezilya (0.53) ile yüksektir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, korelasyonların tüm ülkelerin üstünde bir başka değişkene tepkilerinden kaynaklanıyor olabileceğidir. Burada bu durum GARCH-BEKK modellerinde ortalama denkleme VIX endeksi dahil edilerek gözlenmeye çalışılmıştır. CBOE VIX endeksi dışsal değişken olarak ele alınmıştır.

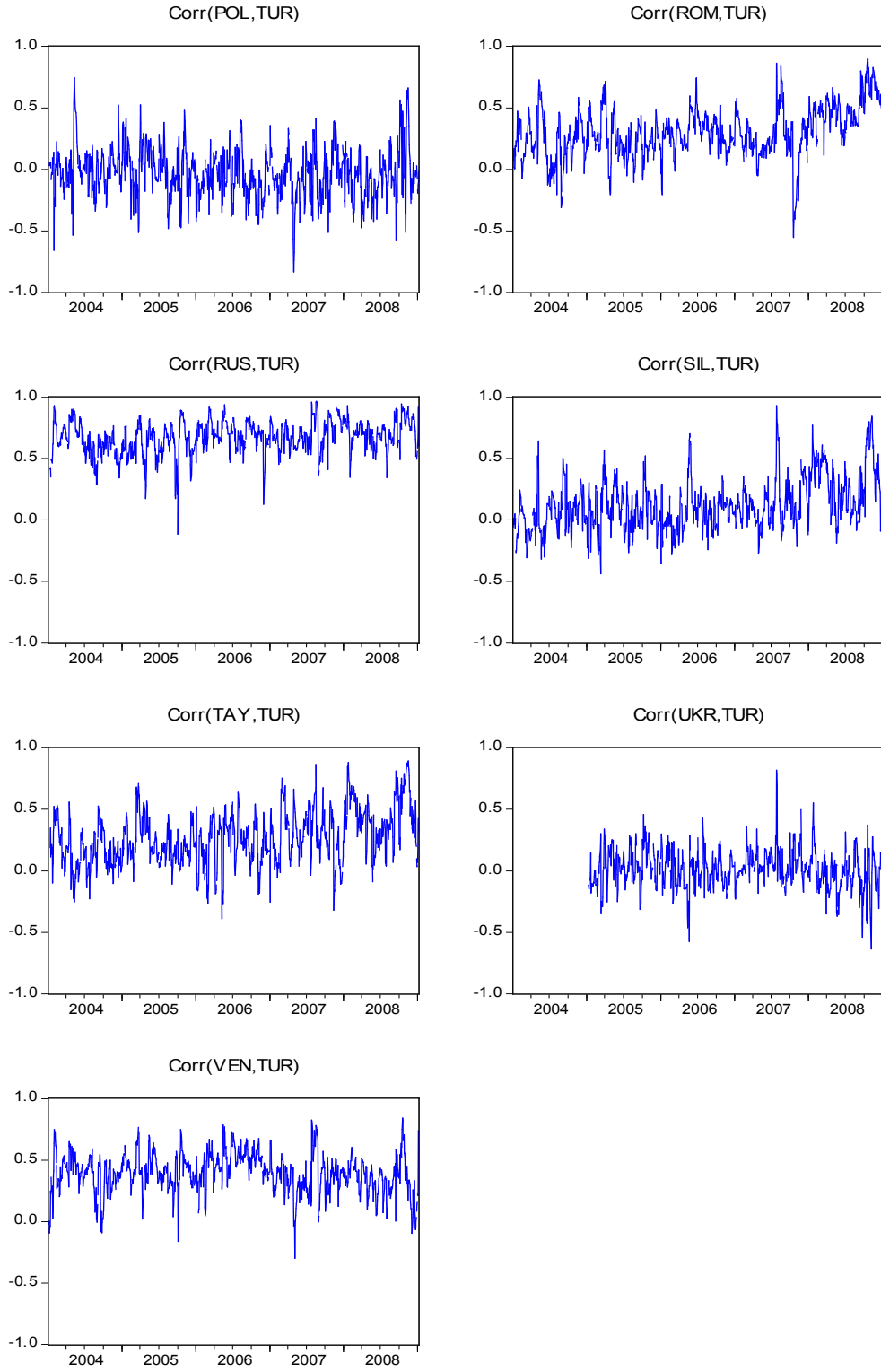
¹²³ Parantez içerisindeki değerler Çok Değişkenli GARCH-BEKK analizi sonucunda Türkiye'nin ilgili gelişmekte olan ülke ile zamanla değişen koşullu korelasyon serisinin medyan değerini vermektedir.



Şekil 6.3: Zamanla Değişen Koşullu Korelasyon Grafikleri



Şekil 6.3: Zamanla Değişen Koşullu Korelasyon Grafikleri (devam)



Şekil 6.3: Zamanla Değişen Koşullu Korelasyon Grafikleri devam)

6.3.1.4 Granger Nedensellik

Çok değişkenli GARCH – BEKK modeli ile volatilitenin yayılma etkisi ve Türkiye ile diğer ülkeler arasında zamanla değişen korelasyonlar gözlemlenerek kredi riskinde ki volatilitenin etkileşimi gösterilmiştir. Ancak, Türkiye ile diğer ülkelerin CDS spreadleri arasındaki ilişkinin yönünün tayin edilebilmesi amacıyla Granger Nedensellik analizi uygulanmıştır. Granger Nedensellik bir değişkendeki değişimlerin bir başka değişkendeki değişimlere neden olup olmadığını inceler. İki değişken için Granger Nedensellik testi aşağıdaki gibidir

$$Y_t = \alpha_{10} + \sum_{i=1}^{L_{11}} \alpha_{11i} Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{L_{12}} \alpha_{12j} X_{t-j} + u_{1t}$$

$$X_t = \alpha_{20} + \sum_{i=1}^{L_{21}} \alpha_{21i} Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{L_{22}} \alpha_{22j} X_{t-j} + u_{2t}$$

$$H_0: \alpha_{12j} = 0 \quad j=1, \dots, L_{12} \text{ için}$$

$$H_0: \alpha_{12j} \neq 0 \quad \text{en az bir } j \text{ için}$$

L_{11} , L_{12} , L_{21} , L_{22} , uygun gecikme değerini, α_{10} sabit terimi, u_{1t} ise 0 ortalama ve sabit varyansa sahip hata terimidir. L gecikmeye sahip iki değişkenli bir modelde, y_t , α_{12j} 'nin tüm katsayıları 0'a eşitse x_t 'nin Granger nedeni değildir. Bu nedenle x_t 'nin y_t 'nin tahmin performansına katkısı yoksa Granger nedeni değildir.

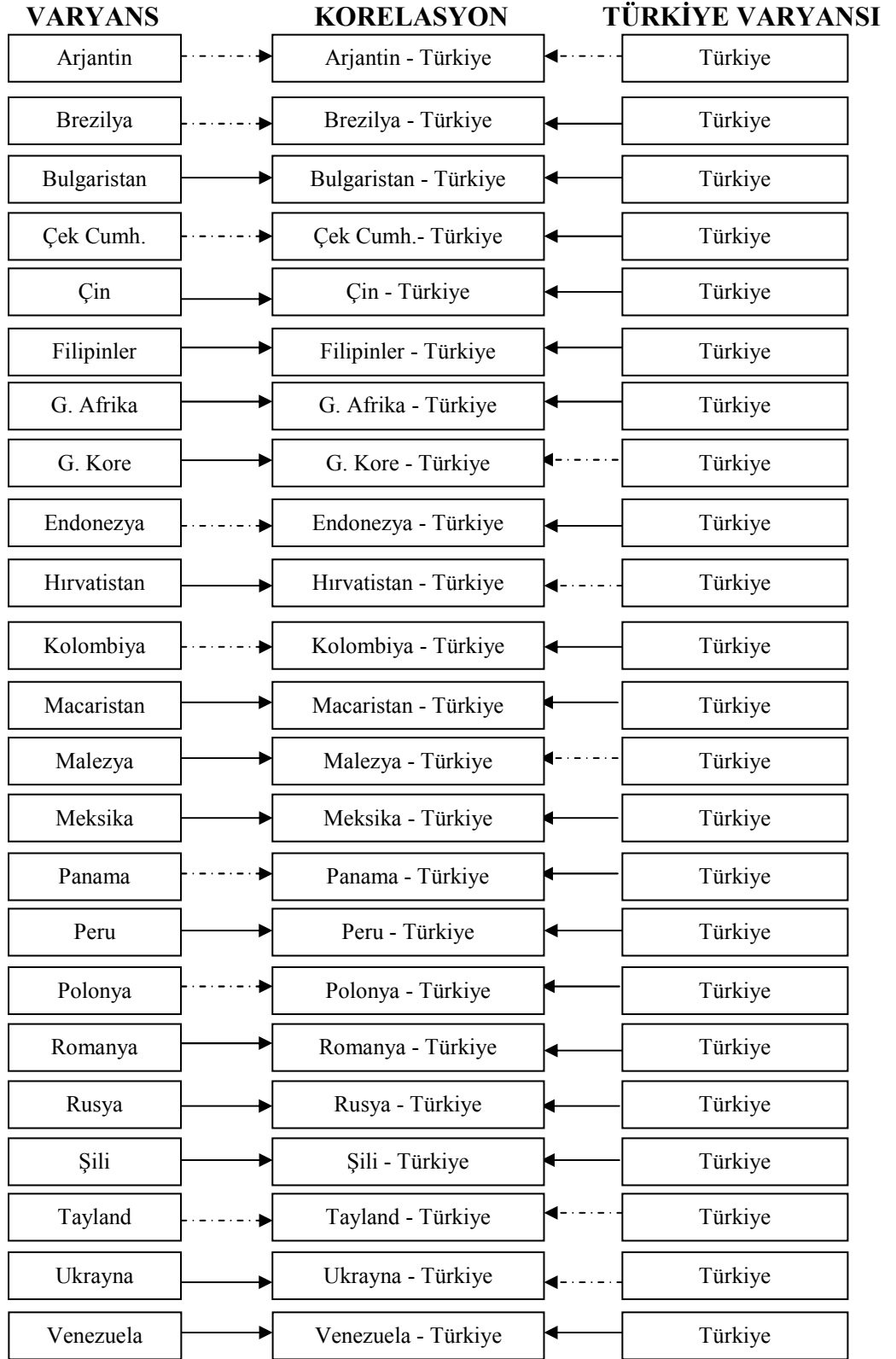
Varyans ve korelasyon arasında bir ilişki olup olmadığını görebilmek için Türkiye ile diğer gelişmekte olan ülkeler arasındaki “zamanla değişen korelasyon” serisi ile hem Türkiye hem de diğer ülkelerin varyansları arasında ilişki aranmıştır. Ülkelerde meydana gelen şokların veya varyans artışının, Türkiye ile diğer gelişmekte olan ülke arasındaki korelasyonun artmasına neden olup olmadığını cevabı aranmaktadır. Ele alınan ilişkinin yönü Var(p) – GARCH(1,1) modeli ile elde edilen korelasyon katsayıları ele alınarak değerlendirilmiştir. 1, 5 ve 10 gecikme için Granger Nedensellik Analizi Sonuçları Ek – Tablo 5’de özetlenmiştir.

Aşağıda şekil 6.4 ve 6.5’de şematik olarak bulgular aktarılmaktadır. Kesikli çizgiler ilişkinin olmadığını gösterirken, düz çizgiler ilişki olduğunu ve ilişkinin yönünü göstermektedir.

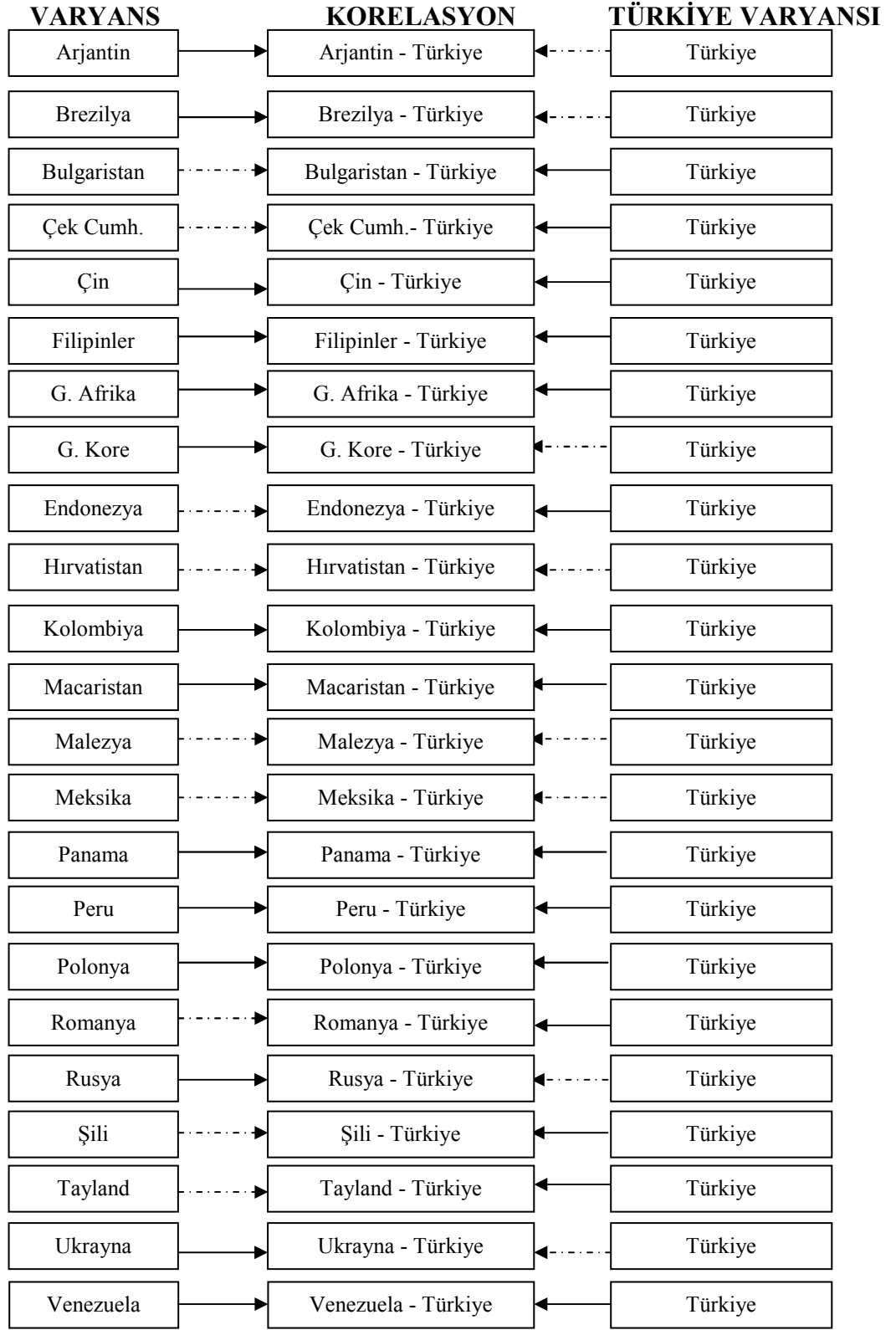
Elde edilen bulgular % 10 seviyesinde değerlendirildiğinde 1 gecikmede Brezilya, Arjantin ve Ukrayna’da meydana gelen şoklar varyansı artırmamaktadır. Aynı şekilde Türkiye’de meydana gelen şoklar da bu ülkelerle olan korelasyonu artırmamaktadır. Bulgaristan, Çin, Hırvatistan, Macaristan, Romanya ve Peru’da meydana gelen şoklarda korelasyon artmazken, Türkiye’de meydana gelen şoklar Türkiye’nin bu ülkelerle olan korelasyonunu artırmaktadır. Çek Cumhuriyeti, Filipinler, G. Afrika, G. Kore, Malezya, Panama, Polonya, Rusya, Şili ve Tayland’ta meydana gelen şoklar Türkiye ile olan korelasyonu artırırken, Türkiye’de meydana gelen şoklar da Türkiye’nin bu ülkeler ile olan korelasyonunu artırmaktadır. Endonezya, Kolombiya ve Meksika’da meydana gelen şoklar ise korelasyonu artırırken, Türkiye’de meydana gelen şoklar bu ülkelerle olan korelasyonu artırmamaktadır.

5 gecikmede ise Brezilya, Çin, Filipinler, G. Afrika, G. Kore, Endonezya, Hırvatistan, Malezya, Polonya ve Venezuela için 1 gecikme için yapılan yorumlar aynı kalırken, Arjantin ve Şili’de meydana gelen şoklar korelasyonu artırırken, Türkiye’de meydana gelen şoklar korelasyonu artırmamaktadır. Bulgaristan, Kolombiya, Meksika ve Panama’da meydana gelen şoklar Türkiye ile olan korelasyonu etkilememektedir. Rusya, Ukrayna ve Tayland için ise Türkiye’de meydana gelen şoklar korelasyonu artırmaktadır. Yorum yapılırken dikkat edilmesi gereken bir hususta korelasyonların düşük olduğu ülkelerle de anlamlı granger nedenselliğinin bulunmasıdır. Çek Cumhuriyeti ve Polonya’ya ilişkin Granger Nedensellik sonuçlarının değerlendirme dışı bırakılması yerinde olacaktır.

Bu bulguların ışığında, Türkiye’nin Çek Cumhuriyeti, Filipinler, Güney Afrika, Güney Kore, Malezya, Panama, Polonya, Rusya, Şili, Tayland’la birlikte değerlendirilirken, Türkiye üzerine kredi riski değerlendirmelerinde ise Arjantin, Kolombiya, Venezuela, Meksika ve Endonezya’yı takip etmektedir. Diğer ülkelerde ise Türkiye’deki gelişmeler dikkate alınmaktadır.



Şekil 6.4: 1 Gecikmede Varyanslar ve Korelasyonlar Arasında Granger Nedensellik Analizi



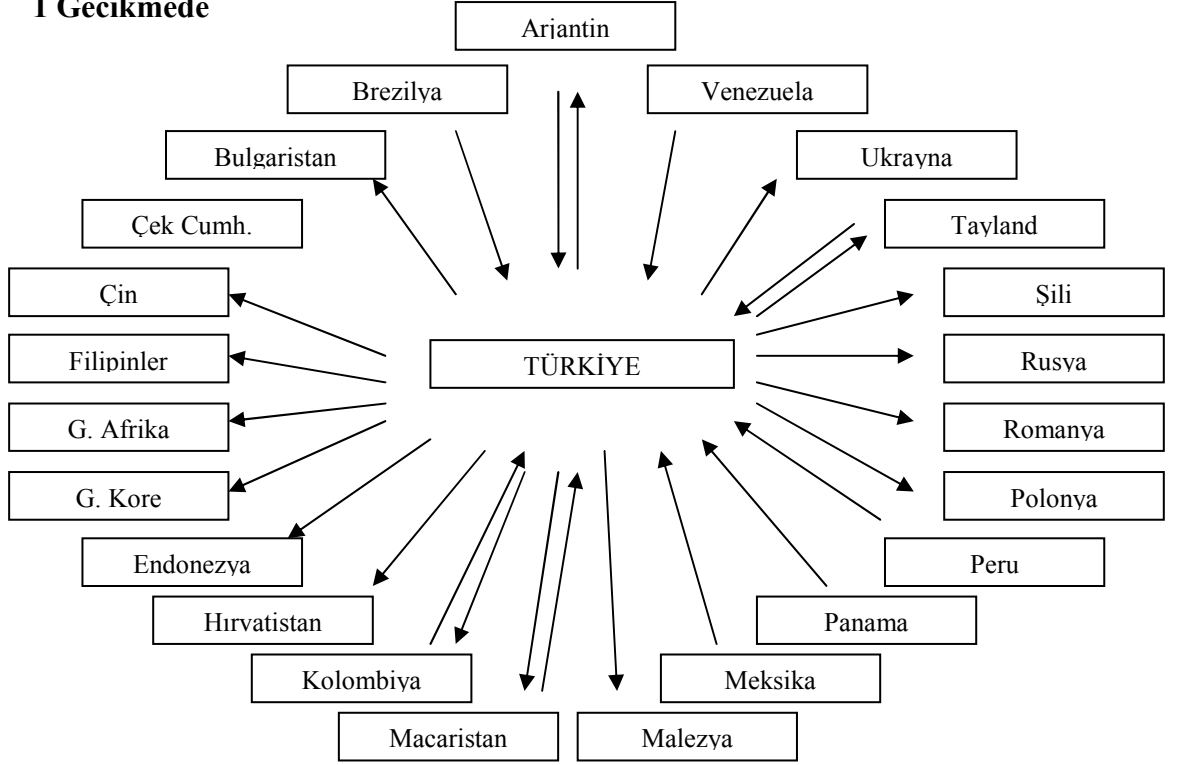
Şekil 6.5: 5 Gecikmede Varyanslar ve Korelasyonlar Arasında Granger Nedensellik Analizi

Durağan oldukları daha önce belirlenen logaritmik fark serileri Granger Nedensellik Analizinde 1, 5 ve 10 gecikmede tekrar incelenmiştir. Amaç bu sefer CDS spreadleri arasında nedensellik ilişkisini görebilmektir. Seriler günlük olduğu için daha uzun gecikmelere bakılması gerekli görülmemiştir. Analize ilişkin sonuçlar Ek – Tablo 6’da sunulmaktadır. Türkiye ile diğer gelişmekte olan ülkelerin kredi riskleri arasında nedensellik ilişkisinin daha basitleştirmek amacıyla 1 ve 5 gecikme için şematik olarak şekil 6.6’da bulgular sunulmuştur.

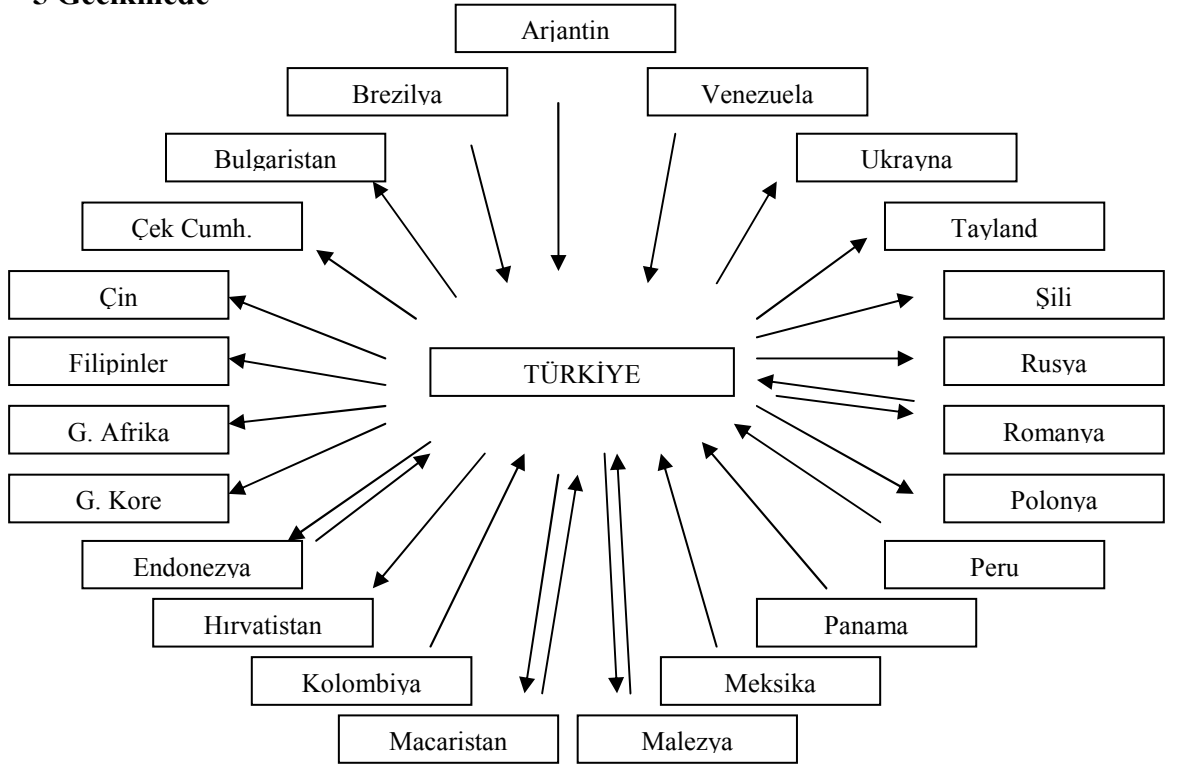
1 gecikmede Arjantin, Tayland, Macaristan ve Kolombiya ile Türkiye arasında çift yönlü Granger Nedensellik söz konusu iken 5 gecikmede Endonezya, Macaristan, Malezya ve Romanya ile çift yönlü Granger nedensellik ilişkisi söz konusudur.

1 gecikmede, Brezilya, Meksika, Panama, Peru ve Venezuela Türkiye’nin CDS spreadlerinin nedeni iken 5 gecikmede bu ülkelere Kolombiya dahil olmaktadır. Diğer taraftan, Bulgaristan, Çin, Filipinler, G. Afrika, G. Kore, Endonezya, Hırvatistan, Malezya, Polonya, Romanya, Rusya ve Şili’de Türkiye’nin CDS spreadlerinin bu ülkelerin CDS spreadlerinin Granger nedeni olduğu gözlenmektedir. 5 gecikmede ise Çek Cumhuriyeti listeye dahil olmakta ancak Endonezya listeden çıkmaktadır. 1 gecikmede Çek Cumhuriyeti ile karşılıklı bir ilişki gözükmemektedir.

1 Gecikmede



5 Gecikmede



Şekil 6.6 : 1 ve 5 Gecikme için Granger Nedensellik Analizi Bulguları

6.3.1.5. Varyans Ayrıştırması

Daha önce çok değişkenli GARCH-BEKK analizi için belirlenen gecikme ve dışsal değişken değerleri esas alınarak VAR modelleri oluşturulmuş ardından korelasyon değerlerine ve Granger nedensellik analizinden elde edilen sonuçlar kullanılarak Cholesky sıralamaları belirlenmiş ve Varyans Ayrıştırması analizi uygulanmıştır. Varyans ayrıştırması ile bir standart sapmalılık şokun varyansta meydana getirdiği değişimin kaynağı yüzdesel olarak ifade edilmektedir. 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 gecikme için Varyans Ayrıştırması sonuçları Ek - Tablo 7'de özetlenmektedir.

Kısıtlanmamış VAR'da aşırı parametre sorunu olduğundan, kısa vadeli analizlerde kullanışlı olmamaktadır. Ancak, tahmin hatalarının özelliklerini anlamak sistem içindeki değişkenler arası ilişkilerin ortaya çıkarılmasında oldukça yardımcı olmaktadır¹²⁴. Tahmin hatalarının varyanslarının ayrıştırılması, hareketin ne kadarlık kısmının kendi iç dinamiklerinden veya bir başka değişkenden kaynaklanan şoklardan kaynaklandığını ortaya koyabilmektedir. Eğer böyle bir ilişki yoksa değişkenin dışsal olduğu söylenebilir.

Granger nedensellik testinde elde edilen sonuçlara paralel olarak elde edilen bulgulara göre, Türkiye, Arjantin, Brezilya, Meksika ve Kolombiya'nın varyanslarında meydana gelen değişimleri açıklayamamaktadır. Ancak adı geçen ülkeler Türkiye'nin CDS spreadlerinde meydana gelen dalgalanmayı yaklaşık % 20 - % 30 seviyelerinde açıklayabilmektedir. Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti ve Polonya için meydana gelen varyansı açıklama oranı 0'a çok yakındır. Türkiye, Bulgaristan, Romanya, Macaristan ve Rusya'nın varyanslarında meydana gelen değişimleri o ülkelerin Türkiye'nin varyansındaki değişimleri açıklamalarına oranla daha fazla açıklamaktadır. Ancak değerler çok düşüktür.

Çin Türkiye'nin CDS spreadlerindeki varyansı açıklayamazken, Türkiye Çin'in CDS spreadlerindeki varyansın % 5'ini açıklayabilmektedir. Çin ve Türkiye arasındaki etkileşimin zayıf olduğunu göstermektedir. Yine benzer şekilde, Filipinler, Endonezya ve Güney Kore'nin Türkiye'nin varyansını açıklama oranı Türkiye'nin bu ülkelerin varyansını açıklama oranından düşüktür. Analizin ilk kısımlarında elde

¹²⁴ Walter Enders, **Applied Econometric Time Series**, Wiley, 2002, s. 193.

edilen bulguları destekler şekilde Türkiye'nin Güney Amerika ülkelerinden doğrudan etkilendiği anlaşılmaktadır. Ancak bu etki Türkiye ile bazı Doğu Avrupa ve Uzak Doğu Asya ülkeleri arasında kurulamamaktadır.

Bu bulgular ışığında Türkiye'nin Güney Amerika ülkelerindeki şoklara daha duyarlı olduğu, Avrupa ülkelerinin ise Türkiye'deki şoklara duyarlı olduğu, Uzak Doğu ülkelerinde ise Filipinler ve Tayland'ın Türkiye'ye daha fazla duyarlı olduğu diğer Türkiye'nin ise diğer ülkelere daha duyarlı olduğu anlaşılmaktadır.

6.3.2. CDS ve Eurobond Spreadleri

Teorik olarak, belli bir vadedeki varlık için CDS spreadinin tahvil spreadine eşit olması gerekmektedir. Ancak, genelde bu iki değişken birbirine eşit olmamakta "baz" olarak adlandırılan bir fark oluşmaktadır. Baz'ın oluşması için birçok neden söz konusudur.

"Pozitif bazın" yani, CDS spreadinin tahvil spreadinden büyük olmasının nedenleri arasında;

- (1) Temerrüt halinde CDS koruması satan taraf teslim anında en ucuz tahvili yani değeri en düşük tahvili temin edebilmesi,
- (2) Tahvil piyasasında kısa pozisyon imkânının olmaması, (Eğer yatırımcılar iflas bekliyorsa CDS alır ve CDS fiyatının yükselmesine neden olabilir.)
- (3) CDS sözleşmesinin, temerrüt halinde yükümlülüklerin yerine getirilmesini taahhüt etmesi, (Ancak, CDS tahvillerin belli bir kısmını kapsıyor olabilir. Bu durumda CDS koruması satan taraf daha fazla riske maruz kalacaktır.)
- (4) Hedge Fonlar ve bankalar tarafından uygulanan stratejilerin baz üzerinde pozitif etkisi olabilmesi, (İhraç esnasında çok fazla hisse senedine dönüştürülebilir tahvil alan hedge fonlar risklerini CDS alarak azaltacaklardır. Benzer şekilde sendikasyon dâhilindeki bankalar kendilerini CDS yoluyla koruyacaklardır.)

Negatif bazın oluşma sebepleri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- (1) CDS piyasasında yatırımcıların hiçbir ön ödeme yapmadan belli bir fiyat üzerinden CDS koruması satabilmeleri, (Böyle bir yatırım tahvil piyasasında mümkün değildir ve tahvilin borç sağlanarak satın alınması gerekir.

Yatırımcının karı bu nedenle borcunun maliyeti ile ilişkilidir. Maliyet arttıkça kar azalacaktır. Yüksek getiri bekleyen yatırımcılar için, tahvili satın almaktan ziyade koruma satmak daha karlıdır. Bu nedenle CDS primleri düşebilir.)

- (2) CDS sözleşmesi alan tarafın karşı taraf riskine maruz kalması, (Bu risk temerrütler arasında korelasyon söz konusuysa katlanılan riski fazlasıyla artırır. Tahvil spreadlerini artırır.)
- (3) Temerrüt halinde yatırımcıların genelde birikmiş faizleri kaybetmesi, (CDS alıcıları ise temerrüt tarihine kadar primleri ödemekle yükümlüdür. Bu durum bazın düşmesine neden olur.)
- (4) Menkul Kıymetleştirme yoluyla ihraç edilen CDO'ların bankaları CDS satmak için teşvik etmesi, (Bu nedenle baz düşmektedir.)
- (5) CDS piyasasının genelde tahvil piyasasından daha likit olarak algılanması¹²⁵. (Likit olması bazı düşürücü etki yapmaktadır.)

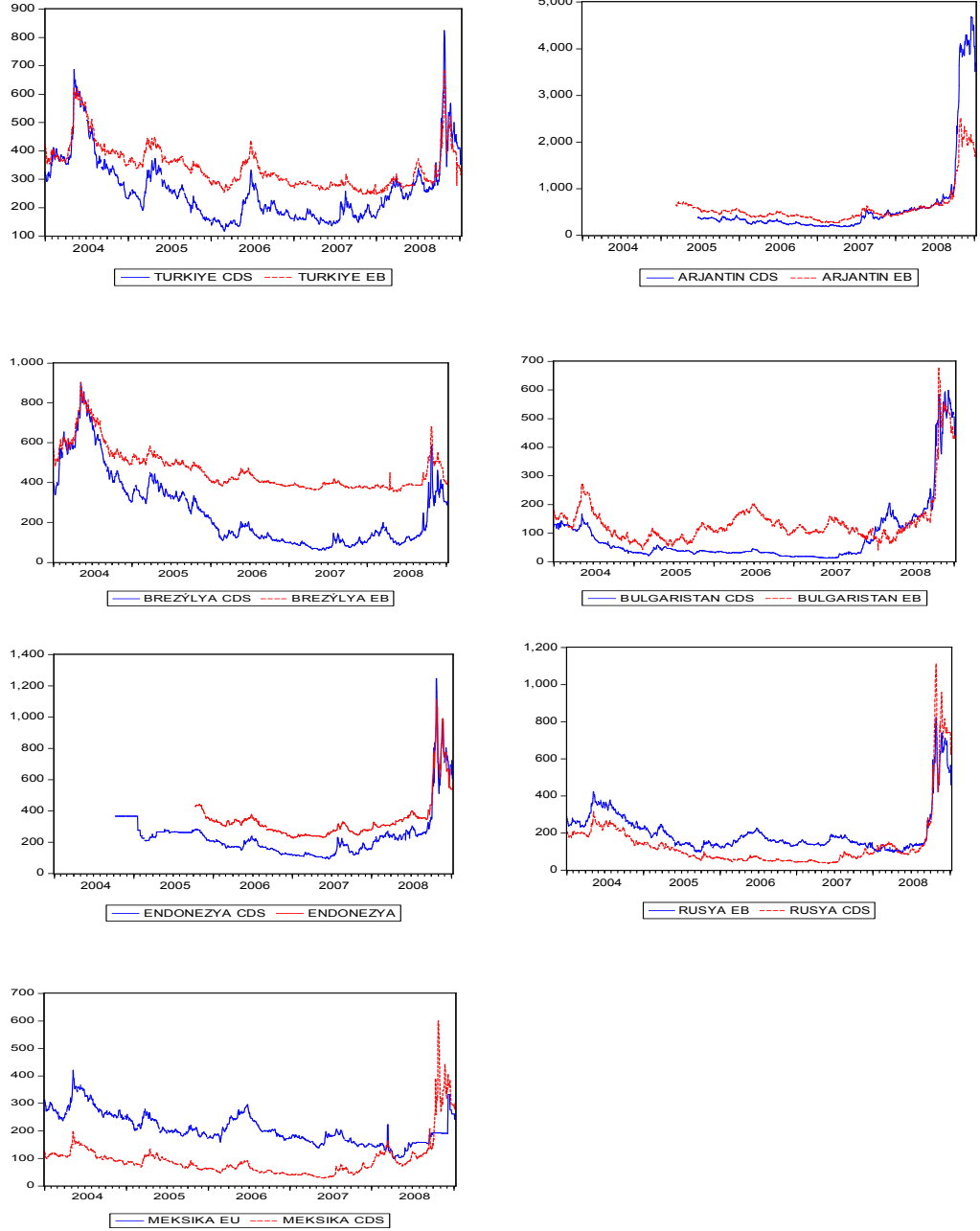
6.3.2.1 Veri ve Metodoloji

Çalışmanın bu kısmında Eurobond spreadleri ile CDS spreadleri arasındaki etkileşimin, bilgi transferinin incelenmesi amaçlanmıştır. Eurobond ve CDS spreadlerinin teorik olarak birlikte hareket etmeleri gerekir. Aşağıda şekil 6.8'de Türkiye, Arjantin, Brezilya, Bulgaristan, Endonezya, Rusya ve Meksika için çizilen Eurobond ve CDS spreadlerinin grafikleri sunulmaktadır. Kabaca bakıldığında bu iki değişkenin zaman içerisinde birlikte hareket ettikleri yorumu yapılabilir. Ancak, dikkat edilmesi gereken konu CDS spreadlerinin daha geniş bir aralıkta hareket etmesidir. “Baz'ın” birkaç ülkede yüksek seyrettiği görülmektedir. Bu durumun sebepleri yukarıda anlatılan sebepler olabilir, ancak en çok ön plana çıkan gerekçe CDS piyasasının Eurobond piyasasından daha likit bir piyasa olmasıdır.

Spreadler arasındaki etkileşimin incelenmesi için seçilen Eurobond ilgili ülkenin çalışmanın yapıldığı tarih itibarıyla en aktif Eurobond'udur. Eurobond spreadinin hesaplanabilmesi için seçilen Eurobond'un vadesine en yakın ortalama ABD devlet tahvili verimi kullanılmıştır. Eurobond getiri serileri Thomson DataStream veri

¹²⁵ Longstaff ve diğ. (2004), Zhu (2004), Cossin ve Lu (2005), Crouch ve Marsh (2005) CDS piyasasının daha likit olduğuna dair bulgular sunmuşlardır.

tabanından, ABD devlet tahvili getirileri, yahoo.finance.com'dan temin edilmiştir. Seriler günlük ele alınmış ve logaritmik dönüşüm yapılmıştır



Şekil 6.7: Seçilmiş ülkeler için CDS ve Eurobond Spreadleri

İlk aşamada CDS ve Eurobond spreadleri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla Engle – Granger Metodolojisi uygulanarak eş bütünleşik

olup olmadıkları incelenmiştir. Bu aşamada yukarıda belirtilen yedi ülkeden sadece Brezilya, Meksika, Türkiye ve Rusya için CDS ve Eurobond spread serilerinin eşbütünleşik olduğu yani uzun dönemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle sadece bu dört ülkeye ilişkin VECM analizi yapılmış ve sonuçlar aktarılmıştır.

6.3.2.2. Vektör Hata Düzeltme Modeli

Y_t ve X_t serileri eşbütünleşik ise bu iki seri arasındaki ilişkiyi Hata Düzeltme Modeli Yardımıyla aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

$$\Delta Y_t = \lambda_0 + b_1 \Delta X_t - \pi \hat{u}_{t-1} + Y_t$$

Bu şekilde yazarak modele hem uzun hem de kısa vadeli bilgi dâhil edilmiş olur. Burada b_1 etki çarpanıdır ve kısa vadeli etkiyi göstermektedir. π “geri besleme” yada “düzeltme etkisini” göstermektedir. Dengeden sapmanın ne kadarının düzeltilildiğini göstermektedir. Modelde $\hat{u}_{t-1} = Y_{t-1} - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{t-1}$ eşitliği söz konusudur ve $\hat{\beta}_2$ uzun dönemli ilişkiyi göstermektedir.

CDS spreadleri ve Eurobond getirileri arasındaki ilişkiyi analiz etmek için hem uzun vadeli hem de kısa vadeli ilişkileri göstermesi nedeniyle VECM iyi bir alternatif modeldir. CDS ve tahvil piyasalarına ilişkin birkaç çalışmada ele alınmıştır (Blanco ve di., 2004 ve Zhu, 2004).

İlk aşamada CDS ve Eurobond spreadlerinin birim kök içerip içermediği incelenmelidir. Bu amaçla doğal logaritması hesaplanmış serilerin durağanlık sınamaları ADF, KPSS ve P-P testleri kullanılarak yapılmıştır. Durağanlık testleri tablo 6.1’de gösterilmiştir.

Aynı seviyede durağan oldukları belirlenen Brezilya, Meksika, Türkiye ve Rusya’ya ilişkin serilerin Engle Granger Eşbütünleşme testi kullanılarak birlikte hareket edip etmedikleri incelenebilir.

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 S_t + \varepsilon_t$$

C: CDS spreadi

S: Eurobond Spreadi

Eğer her iki seri birlikte hareket ediyorsa yukarıdaki eşitlikte α_1 'in 1'e eşit olması gerekir. Regresyon ile tahmin edilen hata terimleri serisi durağansa serilerin eşbütünlük olduğu sonucuna varılabilir. Engle – Granger metodolojisi ile eşbütünlük testi için durağanlık testlerinin sonuçları tablo 6.2'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1: Durağanlık Testleri

		ADF		P-P		KPSS	
		Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
		t ist.	t ist.	t ist.	t ist.	LM ist.	LM ist.
BREZİLYA EB	Seviye	-1.703	-2.237	-1.718	-2.276	2.886	0.588
	1.Fark	-36.978*	-36.966*	-37.016*	-37.004*	0.064*	0.043*
BREZİLYA CDS	Seviye	-1.278	-0.676	-1.390	-0.862	2.769	0.714
	1.Fark	-11.036*	-11.094*	-29.217*	-29.206*	0.235*	0.099*
MEKSİKA EB	Seviye	-2.03339	-2.078	-2.405	-2.587	2.599	0.254
	1.Fark	*-13.556	*-13.582	*-30.378	*-30.436	0.129	0.039
MEKSİKA CDS	Seviye	-1.007	-1.231	-1.700	-1.853	0.674	0.605
	1.Fark	*-9.167	*-9.336	*-28.627	*-34.801	0.312	0.083
TÜRKİYE EB	Seviye	-2.781	-3.441	-2.427	-2.688	1.941	0.433
	1.Fark	-7.092	-7.090	-34.586	-34.575	0.049	0.029
TÜRKİYE CDS	Seviye	-1.865	-1.742	-1.874	-1.773	1.084	0.760
	1.Fark	-14.895	-14.908	-29.747	-29.704	0.113	0.037
RUSYA EB	Seviye	-1.733	-1.335	-1.673	-1.260	0.852	0.344
	1.Fark	-6.758*	-6.861*	-41.854*	-41.804*	0.228*	0.065*
RUSYA CDS	Seviye	-0.491	0.176	-0.249	0.153	0.907	0.853
	1.Fark	-6.255*	-30.424*	-30.270*	-30.485*	0.598 **	0.087*

* % 1 seviyesinde durağan, ** % 5 seviyesinde durağan, *** % 10 seviyesinde durağan

Tablo 6.2: Engle Granger Eşbütünlük Testi için Hata Terimlerinin Durağanlık Testleri

	ADF		PP		KPSS	
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
	t ist.	t ist.	t ist.	t ist.	LM ist.	LM ist.
Brezilya	*-3.980	*-3.916	*-4.562	*-4.538	***0.395	***0.131
Meksika	*-3.418	** -3.407	*-4.345	*-4.381	*1.142	*0.620
Türkiye	*-3.702	*-4.498	***-2.698	** -3.679	*1.834	*0.867
Rusya	*-4.868	*-5.007	***-2.771	** -3.826	*1.715	*0.401

Seriler eşbütünleşik ise her iki serideki hareketler VECM kullanılmak suretiyle serilerdeki sapmalar uzun dönem ilişkiler ve serilerin gecikmeli değerleri ortaya konularak açıklanabilir¹²⁶.

$$\Delta C_t = \lambda_1 \varepsilon_{t-1} + \sum_{j=1}^L \beta_{1,j} \Delta C_{t-j} + \sum_{j=1}^L \gamma_{1,j} \Delta S_{t-j} + u_{1,t}$$

$$\Delta S_t = \lambda_2 \varepsilon_{t-1} + \sum_{j=1}^L \beta_{2,j} \Delta C_{t-j} + \sum_{j=1}^L \gamma_{2,j} \Delta S_{t-j} + u_{2,t}$$

ε_{t-1} bir önceki denklemde tahmin edilen hata terimidir.

VECM gösterimi, CDS ve Eurobond spreadleri arasındaki düzeltme dinamikleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Çalışmada iki değişken arasında uzun dönemli ilişki olduğu saptanan Brezilya, Meksika, Türkiye ve Rusya için λ_1 değerleri negatif ve λ_2 değerleri pozitif belirlenmiştir. Bu değerler CDS spreadleri ile Eurobond spreadlerinin dengeye doğru hareket ettiklerini göstermektedir. Yani CDS spreadi yükseldikten sonra bir süre sonra düşmekte, Eurobond spreadi yükselme eğilimine girmektedir. Meksika için hatanın yaklaşık % 0.2 si (0.00077+0.00116) düzeltildiği görülürken, Rusya için bu oran % 0.3 (0.00063+0.00055) olarak belirlenmiştir. Brezilya için % 2.77 (0.011197+0.016517) ve Türkiye için % 2.2 (0.01025+0.01176) Bu değerler düzeltmenin uzun sürdüğünü ve Eurobond ve CDS'ler arasında arbitraj ilişkisinde problemler olabileceğini göstermektedir. Tablo 6.3'te VECM katsayıları ve GG değerleri sunulmaktadır.

λ_1 ve λ_2 değerlerinin büyüklüğü hangi piyasaya fiyatın daha önce yansıdığı hakkında bilgi verebilmektedir¹²⁷. Daha likit bir piyasada piyasaya gelen bir bilgi daha hızlı fiyatlara yansımaktadır. Eğer piyasalardan birisi diğerini takip ediyorsa yukarıdaki denklemlerde lider piyasanın λ katsayısı 0 olmalıdır. Eğer her iki katsayı da anlamlı ise katsayıların göreceli büyüklüğü hangi piyasanın lider olduğunu gösterecektir¹²⁸.

¹²⁶ Dimitriou Asteriou, Stephen G. Hall, **Applied Econometrics: A Modern Approach**, Revised Edition, 2007, s. 309.

¹²⁷ Virginie Coudert, Mathieu Gex, Contagion in the Credit Default Swap Market: the Case of the Ford and GM crisis in 2005, **CEPII**, No: 2008 – 14.

¹²⁸ John Ammer, Fang Cai, "Sovereign CDS and Bond Pricing Dynamics in Emerging Markets: Does the Cheapest to Deliver Option Matter?", **International Finance Discussion Papers**, No: 912, 2007.

Gonzalo – Granger¹²⁹ tarafından geliştirilen ölçüm tekniği göreceli olarak değişkenleri karşılaştırmaktadır.

$$GG = \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

Eğer, $GG > 0.5$ ise ilk piyasa, yani CDS piyasası, Eurobond piyasasına önderlik ediyordur. Eğer, $\lambda_1 < 0$ ve $\lambda_2 > 0$ ise ve $0 < GG < 1$ koşulu sağlanmakta ise daha büyük düzeltmenin var olduğu sonucu çıkar.

Tablo 6.3: VECM Bulguları

		β	λ_1	λ_2	GG
Brezilya		-0.315583	-0.011197	0.016517	0.60
	Standart Hata	-0.04576	-0.00774	-0.01538	
	t istatistiği	[-6.89621]	[-1.44663]	[1.07403]	
Meksika		-6.32932	-0.00077	0.00116	0.60
	Standart Hata	-2.72235	-0.0008	-0.00055	
	t istatistiği	[-2.32495]	[0.96154]	[2.09172]	
Türkiye		-0.16394	-0.01025	0.01176	0.53
	Standart Hata	-0.1779	-0.00488	-0.00691	
	t istatistiği	[-0.92152]	[-2.10235]	[-1.70193]	
Rusya		-2.1362	-0.00063	0.003134	0.83
	Standart Hata	-0.65354	-0.00225	-0.00201	
	t istatistiği	[-3.26864]	[-0.27802]	[1.56064]	

Brezilya, Meksika, Türkiye ve Rusya için GG değerlerinin % 50 den büyük olması CDS piyasasının Eurobond piyasasına önderlik ettiğini göstermektedir.

¹²⁹ Jesus Gonzalo, Clive W. Granger, “Estimation of Common Long-Memory Components in Co-integrated Systems”, **Journal of Business and Economic Statistics** 13, 1995, s. 27-35

SONUÇ

1980'ler ve 1990'lar finansal piyasaların, finansal piyasa aktörlerinin ve araçlarının evrim geçirdiği bir dönemdir. Finansal piyasalar denetim ve otoritenin bulunduğu ortamlarda faaliyet imkânı bulmuş, bankalar mevduat toplayarak ihtiyaç sahiplerine aktarma olan temel prensibi değiştirerek, borçlanarak kaynak sağlama eğilimine girmiş, yeni ürünler geliştirerek bu ürünleri komisyon gelirleri sağlamak için satmayı temel faaliyet haline getirmişlerdir. Komisyon sağlayabilmek için de birçok amaca hizmet eden birçok finansal ürün geliştirilmiştir. Bu ürünlerin en başında da kredi türevleri gelmektedir. Finans mühendisliği popüler meslek halini almıştır.

Büyümenin kaynak bulmaktan geçtiği bir ortamda büyük ve iyi çalışan piyasaların varlığı istenilen miktarda, istenilen vadede, istenilen araçlarla kaynak bulmayı kolaylaştırmıştır. Özellikle ihtiyaç duyulan kaynağın miktarı arttıkça tahvil ihraçları ve sendikasyon kredileri önemli hale gelmiştir. Tahvil piyasalarının gelişimi de 1980'lere rastlamaktadır.

Tahvil piyasaları veya genel anlamda kredi piyasalarının gelişmesi risk kavramlarını ve yönetimini bir noktadan sonra ön plana çıkarmıştır. Özellikle sayısal tekniklerin yardımıyla risklerin sayısallaştırılmasına yönelik birçok teknik geliştirilmiş Basel I ve II gibi piyasa rehberleri geliştirilmiş ve riskler kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır.

Özünde kredi riskinin bilançolardan uzaklaştırılması yani riskin azaltılarak borçlanma maliyetlerinin düşürülmesini amaçlayan kredi türevleri 2000'lere geldiğinde piyasalarda endişenin kaynağı olagelmiştir. Spekülatif amaçlı faaliyetlerin % 90 seviyesinde olması, bu faaliyetlerin bilanço dışında yürütülebilmesi ve yatırım bedeli gerektirmemesi başta 90'lı yılların ürünü olan yüksek getiri arayışındaki hedge fonların, Lehman Brothers, JP Morgan, Goldman Sachs gibi yatırım bankaları kadar ticari bankaların ve kendilerine birden büyük bir pazar bulan kredi derecelendirme şirketlerinin dikkatini çekmiştir.

2002 sonrası risklerin düşük algılandığı dönemde CDS sözleşmeleri yoluyla koruma satmak çok karlı iken, koruma satan alan taraf ise riski elimine ettiği için yeni borçlanmalarda maliyeti düşürmekte, ayırmak zorunda olduğu sermayeyi

azaltabilmekte ve kredi notunu yüksek tutabilmektedir. Böyle bir ortamda CDS piyasasının büyüklüğü 2007 sonunda 62 trilyon dolara yükselmiştir.

Bir başka önemli kredi türevi olan CDO'larda ise ABD'de yaşanan gelişmelere bağlı olarak popülerliğini artırmıştır. Hızla büyüyen emlak piyasası ve talebi artan konut kredileri bankalara yeni krediler için kaynak sağlama amacıyla Menkul Kıymetleştirme ve benzeri CDO'lar hızla yayılmıştır. CDO'lar aracılığıyla özellikle bankalar hem komisyon geliri sağlamış, hem de verilen kredilerin riskini bilançolarından uzaklaştırmıştır. Bu şekilde kredi notunu düşürmeden yeni kaynaklar sağlayabilmişlerdir. Ancak, düzenlemesi ve denetlemesi eksik bir piyasanın olması 2007 – 2008 krizinde bu piyasanın bir katalizör etkisi yaratmasına neden olmuştur. Kötü kredilerin CDO'lara dönüştürülmesi süreçte çok önemli olan nakit akışlarını engellemiş CDO'lar ve akabinde CDS'lere ilişkin sorunlardan büyük kuruluşlar iflas etmiştir.

Gelişmekte olan piyasalar da bu durumdan fazlasıyla etkilenmiş gözükmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerden gelen sermaye hareketlerine yüksek bağımlılığı olan bu ülkelerde sermaye hareketlerine yönelik endişelerin artması, daha geniş anlamda küresel krizin ortaya çıkması, ticaretin sekteye uğraması, gelirlerini gelişmiş ülkelere yapılan ihracata bağlayan, bu ülkelerden gelen sermaye hareketleriyle cari açıklarını finanse eden ülkeleri de etkilemiştir.

Böylesine risklerin belirgin şekilde arttığı bir ortamda CDS spreadleri hem şirket hem de gelişmekte olan ülke için çok önemli bir gösterge olarak piyasalarda takip edilir hale gelmiştir. Piyasalardaki gelişmeleri, bilgileri fiyatlayan, beklentiler hakkında fikir oluşmasını sağlayan bir göstergedir.

Çalışmanın birinci bölümünde kredi riskinin tanımı yapılarak piyasalar açısından önemi ortaya çıkarılmıştır. Kredi riskinin ölçüm teknikleri özetlenmiş ve kredi türevlerinin çıkış nedeni ortaya konulmuştur. Kredi derecelendirme sistemleri anlatılmıştır. Kredi türevlerinin gelişimi istatistiklerle ortaya konulmuştur.

İkinci bölümde kredi riskinin sayısallaştırılması, yani ölçülmesine yönelik literatürü de dahil edecek şekilde modeller aktarılmaktadır. Yapısal modeller ve indirgenmiş formda modellerin farklılıkları ortaya konularak kullanım amaçları ve eksiklikleri

ortaya konulmaktadır. Kredi riski modellemesi, gelişimini sürdüren bir alandır. Gelişiminin arkasındaki motivasyon ise en iyi modelin belirlenerek, olası arbitraj imkânlarının yakalanmasıdır. Her kurum farklı model kullanmaktadır. Moody's yapısal modelleri tercih ederken S&P indirgenmiş formda modelleri tercih etmektedir. Hangi modelin en iyi olduğunu söylemek gelişim aşamasında pek doğru değildir.

Üçüncü bölümde kredi riskinin transferinde kullanılan kredi türevleri tanıtılmaktadır. Başta CDS olmak üzere, CDO, CLN ve TRS örneklerle beraber ele alınmıştır farklılıklar ve ihtiyaç duyulmalarının nedenleri üzerinde durulmuştur.

Dördüncü bölümde, başta CDS olmak üzere kredi türev fiyatlama teknikleri ikinci ve üçüncü bölüm birlikte ele alınarak piyasa uygulamaları ışığında anlatılmıştır.

Beşinci bölümde kredi türevleri ve 2007 – 2008 krizindeki rolleri değerlendirilmektedir. Denetim ve düzenleme eksikliğinden kaynaklanan piyasa aksaklıkları vurgulanarak süreç anlatılmıştır.

Altıncı bölümde CDS'ler üzerine literatür taraması yapılarak CDS spreadlerinin yatırımcılara sağladığı bilgi ampirik olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle iki farklı amaca yönelik uygulama gerçekleştirilmiştir.

İlk etapta Türkiye merkeze alınarak gelişmekte olan piyasalarda yayılma etkisi gözlenmiştir. Türkiye'nin bu ülkelerde CDS spreadlerindeki gelişmelere ve diğer ülkelerin Türkiye'nin CDS spreadinde ortaya çıkan gelişmelere verdiği tepki ortaya konulmuştur. Türkiye ile diğer 23 gelişmekte olan ülke arasında meydana gelen bir şokun yayılımı çok değişkenli GARCH-BEKK modeli ile ortaya konulmuştur. Bulgular göstermekte ki Türkiye'de meydana gelen şoklar diğer gelişmekte olan ülkeleri etkilediği kadar, diğer ülkelerde meydana gelen kredi riskine ilişkin şoklar da Türkiye'nin kredi riskini etkilemektedir. Konjonktürden kaynaklanan unsurların etkisinin ihmal edilemeyeceğinden ABD hisse senedi opsiyon borsasında kısa vadeli risk beklentilerini gösteren VIX endeksi dışsal değişken olarak modellere dahil edilmiştir. Sonuç, özellikle kredi riski modellemesinde korelasyonun da çok önemli bir yeri olması nedeniyle önemlidir. Türkiye'de meydana gelen bir şoka diğer ülkeler tepkisiz kalmamakta, aralarındaki korelasyon nedeniyle kredi risk primleri yani CDS

spreadleri artmaktadır. Bu etkileşim kriz dönemlerinde, büyük şokların yaşandığı dönemlerde daha belirgin hale gelmektedir. Türkiye ve diğer ülkeler arasında dinamik korelasyon yapısının ortaya konması CDS portföylerinin fiyatlamasında katkı sağlayacak bir konudur.

İşte bu etkileşimin yönü ve miktarı Granger Nedensellik ve Varyans Ayrıştırması teknikleri ile ortaya koyulmuştur. GARCH – BEKK modelleri kullanılarak tahmin edilen varyans ve korelasyonlar arasında tek yönlü Granger Nedensellik uygulanarak Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülkelerde varyans artışının korelasyonu artırıp artırmadığı belirlenmiştir. Bu şekilde Türkiye'nin gelişmekte olan ülkeler arasındaki konumu ortaya koyulmaktadır. Türkiye'de meydana gelen şokların diğer ülkeler için önemi ve diğer ülkelerdeki gelişmelerin Türkiye için önemi vurgulanmaktadır.

Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında Türkiye'nin Çek Cumhuriyeti, Filipinler, Güney Afrika, Güney Kore, Malezya, Panama, Polonya, Rusya, Şili ve Tayland'la birlikte aynı sınıfta değerlendirildiği, Türkiye üzerine kredi riski değerlendirmelerinde ise Arjantin, Kolombiya, Venezuela, Meksika ve Endonezya'yı takip ettiği sonucu çıkmaktadır. Veri setinde yer alan diğer ülkelerde ise Türkiye'deki gelişmelerin belirleyici olduğu sonucu çıkmaktadır.

Varyans Ayrıştırması analizi sonuçlarına göre Türkiye, Arjantin, Brezilya, Meksika ve Kolombiya ülkelerinin CDS spreadlerinde meydana gelen varyansı açıklayamamaktadır. Ancak adı geçen ülkeler Türkiye'nin CDS spreadlerinde meydana gelen varyansı % 20 - % 30 seviyelerinde açıklayabilmektedir. Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti ve Polonya için meydana gelen varyansı açıklama oranı 0'a çok yakındır. Türkiye, Bulgaristan, Romanya, Macaristan ve Rusya'nın varyanslarında meydana gelen değişimleri o ülkelerin Türkiye'nin varyansındaki değişimlere göre daha fazla açıklamaktadır.

Çin gibi dünyanın büyük ekonomilerinden birisi Türkiye'nin CDS spreadlerindeki varyansı açıklayamazken, Türkiye Çin'in CDS spreadlerindeki varyansını % 5 gibi çok küçük seviyede açıklamaktadır. Yine benzer şekilde, Filipinler, Endonezya ve Güney Kore'nin Türkiye'nin varyansını açıklama oranı Türkiye'nin bu ülkelerin varyansını açıklama oranından düşüktür.

Yukarıda sıralanan bulguların aslında sistemik risk açısından önemi vardır. Sistemik risk finansal sistem içerisinde bir piyasada yaşanan krizin sistemin tümüne sirayet etmesidir. 2007 – 2008 ABD mortgage krizi ve 1997 Asya krizinde yaşananlar birer örnektir. Türkiye'nin gelişmekte olan ülkeler arasındaki konumunu belirlemek sistemik riskin kaynağını ve gelişmekte olan ülkelerin herhangi birinde ortaya çıkacak krizin Türkiye üzerindeki yansımalarının önceden öngörülebilmesi açısından bu çalışmanın bulguları önem arz etmektedir.

Uygulamanın ikinci aşamasında kredi riski değerlendirmelerinde ön plana çıkan Eurobond spreadleri ile CDS spreadleri arasındaki etkileşim Eşbütünleşim ve Vektör Hata Düzeltme teknikleri yardımıyla incelenmektedir. Bu aşamada verinin vade ve likidite gibi faktörlerine bağlı olarak güvenilirliği etkilememesi açısından veri seti sadece 7 ülke ile kısıtlanmıştır. Uygulamada sadece Arjantin, Brezilya, Bulgaristan, Endonezya, Meksika, Rusya ve Türkiye ele alınmış ve sadece Türkiye, Rusya, Brezilya ve Meksika arasında eşbütünleşik ilişki tespit edilmiştir. Devamında uygulanan VECM analizine göre ise Türkiye, Rusya, Brezilya ve Meksika için CDS spreadlerinin, daha geleneksel bir gösterge olmasına karşın Eurobond spreadlerinin önüne geçtiğini göstermiştir. Bir şok meydana geldiğinde Eurobond spreadleri düzeltmesini CDS spreadlerini takip ederek yapmaktadır. Bu sonuçlar CDS spreadlerinin riskleri daha hızlı yansıttığını göstermektedir. Bu açıdan yatırımcılara yön gösteren bir özellik sunmaktadır. Ayrıca CDS piyasasının Eurobond piyasasından daha etkin olduğu sonucuna işaret etmektedir. Burada Eurobond piyasasının bazı aksaklıklarını da vurgulamak gerekir. Zira Eurobond piyasasından elde edilen gelirler vergiye tabi olabilmekte, vade ve likidite gibi faktörlerden etkilenebilmektedir. Diğer taraftan bir tahvil uygulaması olarak Eurobond, kredi riski yanında kur riski, likidite riski vb.. unsurları taşıırken, CDS spreadlerinin sadece kredi riskini temsil etmesi gösterge olarak CDS spreadlerinin ön plana çıkmasına neden olabilir.

Buraya kadar özetlenen uygulamalar neticesinde CDS'lerin 2007 – 2008 finansal krizinde baş aktörlerden birisi olmasına karşın diğer taraftan çok önemli bir gösterge olarak işlediği yorumuna ulaştırabilir. Bunun bir kanıtı da CDS piyasasında işlemlerin krize rağmen küçük sayılabilecek bir düşüşe rağmen devam etmesidir.

2008 yılından itibaren finansal krizin etkileri dolayısıyla faiz oranlarının düşmeye başlaması, ABD, İngiltere, İsviçre ve Japonya gibi gelişmiş ekonomilerde referans faizlerin neredeyse sıfır seviyesine düşerek döviz kuru gibi değişkenleri açıklamaktan uzak kalması risk algısı olarak CDS spreadlerini ön plana çıkarmakta, CDS spreadlerini döviz kuru gibi finansal değişkenlerin belirleyicisi yapabilmektedir.

CDS ürünlerinin sunduğu, yüksek kaldıraç, açığa satış gibi imkanlar, tahvil piyasasında işlemlerin azalmasına neden olmaktadır. Spekülatif işlemler CDS piyasasında odaklanmaktadır. Diğer taraftan artan işlem hacmi CDS piyasasının etkinliğini ve likiditesini artırmaktadır.

CDS ürünleri amacına uygun olarak kullanıldığında riski azaltan, sermaye yeterlilik oranlarını artıracak, piyasalarda güveni artıracak bir finansal üründür. Ancak, başta CDS olmak üzere kredi türevlerinin bir sonraki krizin sebebi olmaması için bir dizi önlem alınması gerekmektedir.

- Bilanço içinde takip edilmeleri sağlanmalı,
2007 – 2008 krizi göstermiştir ki, bankaların kredi türevlerini bilanço dışı işlemlerde takip etmeleri riskleri gizlemiştir.
- Koruma satan tarafın risklerin gerçekleşmesi halinde yükümlülüklerini yerine getirebileceğini göstermesi sağlanmalı,
Yine 2007 – 2008 krizi CDS sözleşmesi satan tarafların yükümlülüklerini yerine getiremeyecekleri beklentisi piyasalarda güven bunalımına sebep olmuştur. Çoğu zaman koruma satan tarafın kim olduğu takip edilememiştir.
- Denetim ve düzenleme sağlanmalı,
Kolay para anlayışı bu ürünlere ciddi talep yaratmış, denetimin sadece kredi derecelendirme şirketlerinde olduğu bir piyasa oluşmuştur.
- Şeffaflık sağlanmalı,
Bu derece yüksek kaldıraç imkanı sağlayan ürünler, koruma alan tarafın haklarının korunması ve piyasanın işleyişi açısından şeffaf olmalı. Sermaye yeterlilikleri daha titiz takip edilmelidir.
- Fiyatlama modelleri standartlaştırılmalı ve yetkili bir kurumun onayından geçmelidir.

Finans mühendisliğinin popüler meslek olduğu bir dönemde, arbitraj arayışı için sürekli model geliştirilirken, modellerin finansal temellere ve gerçeklere oturtulması gerekir. Geliştirilen modellerin yeterlilikleri ve referans aldığı verilerin kalitesi denetlenmelidir.

- Tezgah üstü işlemler denetim altına alınmalı,
Tezgah üstü piyasalar denetimden uzak olmaları organize piyasalara oranla daha yüksek kaldıraç imkanı sunmaları nedeniyle kontrol altında tutulmalıdır. Bu nedenle organize borsalarda işlem görmeleri sağlanmalıdır.
- Koruma alan ve satan tarafların şartnameyi sağlayıp sağlamadıkları ve kimlikleri takip edilmeli, spekülasyon amaçlı işlemlere ciddi önkoşullar getirilerek karşı taraf riski azaltılmalıdır. .

KAYNAKÇA

- ABID, F., NAIFAR, N.: 2006, "The Determinants of Credit Default Swap Rates: An Explanatory Study", **International Journal of Theoretical and Applied Finance**, Vol.9, No.1, 23 – 42.
- ALEXANDER, C., KAECK, A.: 2008 "Regime Dependent Determinants of Credit Default Swap Spreads", **Journal of Banking & Finance**, 32, 1008 – 1021.
- ALTMAN, E.:1991 "Measuring Corporate Bond Mortality and Performance" **The Journal of Finance**, June 1991, s. 909-922.
- AMATO, D.J., 2005, "Risk Aversion and Risk Premia in the CDS Market", **BIS Quarterly Review**, December 2005, s. 55-68.
- AMMER, J., CAI, F.:2007 "Sovereign CDS and Bond Pricing Dynamics in Emerging Markets: Does the Cheapest to Deliver Option Matter?", **International Finance Discussion Papers**, No: 912.
- ANSON, M., FABOZZI, F., CHOUDHRY, M., CHEN, R.: 2004 **Credit Derivatives: Instruments, Applications and Pricing**, Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., <http://site.ebrary.com/lib/istanbul/Doc?id=10114047&ppg=5>
- ASTERIOU, D., HALL, S.G.: 2007 **Applied Econometrics: A Modern Approach**, Revised Edition, Palgrave Macmillan, ISBN: 978-0-230-50640-4
- BANKS, E., GLANTZ, M., SIEGEL, P.:2007 **Credit Derivatives: Techniques to Manage Credit Risk for Financial Professionals**, Mc-Graw Hill Financial Education Series, 2007, 978-0-07-145314-1
- BATTEN, J., HOGAN, W.: 2002 "A perspective on Credit Derivatives", **International Review of Financial Analysis**, 11, 251 – 278.
- BENKERT, C.:2004 "Explaining Credit Default Swap Premia", **The Journal of Futures Markets**, Vol.1 No: 24, No. 1, 2004, 71- 92.
- BIERENS, H., HUANG, J., KONG, W.: 2003 "An Econometric Model of Credit Spreads with Rebalancing, ARCH and Jump Effects", **New York University Leonard N. Stern School of Business Department of Finance Working Paper Series FIN – 03 – 012**.

- BLACK, F., COX, J. C.: 1976 “Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions”, **Journal of Finance** 31 s. 351-367.
- BLACK, F., SCHOLES, M.:1973 “The pricing of Options and Corporate Liabilities”, **Journal of Political Economy** 81, no.3, s. 637-654.
- BLANCO, R., BRENNAN, S., MARSH, I.W.: 2005 “An Empirical Analysis of the Dynamic Relation Between Investment-Grade Bonds and Credit Default Swaps”, **The Journal of Finance**, VOL. LX, NO. 5.
- BOMFIM, A.N.: 2005 **Understanding Credit Derivatives and Related Instruments**, Elsevier Academic Press, 2005.
- BRANDON K., FERNANDEZ, F. A.: 2005 "Financial Innovation and Risk Management: An Introduction to Credit Derivatives ",**Journal of Applied Finance**; 15, 1; ABI/INFORM Global pg. 52.
- BRITISH BANKERS ASSOCIATION: 2004 BBA, Credit Derivatives Report 2003 / 2004
- BROOKS, C.: 2008 **Introductory Econometrics for Finance**, 2nd edition, Cambridge University Press.
- BRUYERE, R., COPINOT, R., FERY, L., JAECK, C., SPITZ, T., SMART, G.:2005 **Credit Derivatives and Structured Credit: A Guide for Investors**, Wiley & Sons
- BYSTRÖM, H.: 2006, “Credit Grades and the iTraxx CDS Index Market” **CFA Institute, Financial Analysts Journal**, Volume 62, Number 6.
- CANTOR, R., PACKER, F.: 1996 "Determinants and Impacts of Sovereign Credit Ratings", **FRBNY Economic Policy Review** 2, 37-54.
- CARR, P., WU, L.: 2007 “Theory and Evidence on the Dynamic Interactions Between Sovereign Credit Default Swaps and Currency Options”, **Journal of Banking & Finance**, 31, 2383 – 2403.

- CHACKO, G., SJÖMAN, A., MOTOHASHI, H., DESSAIN, V.: 2006 **Credit Derivatives: A Primer on Credit Risk, Modeling and Instruments**, Wharton School Publishing, 0-13-146744-1
- CHAN – LAU J.A., KIM, Y.S.: 2004 “Equity Prices, Credit Default Swaps, and Bond Spreads in Emerging Markets” **IMF Working Paper**, WP/04/27.
- CHAN – LAU, J.A.: 2003 “Anticipating Credit Events Using Credit Default Swaps, with an Application to Sovereign Debt Crisis” **IMF Working Paper**, WP/03/106.
- CHEN, Y., WANG, K., TU, A.: 2007 “Default Correlation At The Sovereign Level: Evidence From Latin American Markets” 15th Annual Conference On Pacific Basin Finance, Economics, Accounting And Management, Vietnam.
- CHOUDHRY, M.:2005 “Fixed-Income Securities and Derivatives Handbook: Analysis and Valuation” Bloomberg Press, ISBN: 1-57660-164-1
- CHOUDHRY, M.:2006 **The Credit Default Swap Basis**, Bloomberg Press, ISBN-13: 978-1-57660-236-2
- COSSIN, 2002 "Exploring the Determinants of Credit Risk in Credit Default Transaction Data: Is Fixed Income Markets' Information Sufficient to Evaluate Credit Risk" **Working Paper, University of Lausanne**, May
- COSSIN,D., JUNG, G.:2005 “Do Major Financial Crisis Provide Information on Sovereign Risk to the Rest of the World? A Look at Credit Default Swap Markets” **International Center for Financial Asset Management and Engineering**, Research Paper No: 134.
- COUDERT, V., GEX, M.: 2008 "Contagion in the Credit Default Swap Market: the Case of the Ford and GM crisis in 2005", **CEPII**, No: 2008 – 14.
- CRABBE, L., FABOZZI, F.: 2002 **Managing a Corporate Bond Portfolio**, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2002.
- CROUCH, P., MARSH, I.W.: 2005 “Arbitrage relationships and price discovery in the Autos Sector of the Credit Market”, **Working Paper, Cass Business School**.

- DANIELS, K.,
JENSEN, M.S.: 2005 “The Effect of Credit Ratings on Credit Default Swap Spreads and Credit Spreads”, **The Journal of Fixed Income**, December 2005, s. 16 – 32.
- DAS, S.,
HANOUNA, R.: 2006 “Credit Default Swap Spreads” (çevrimiçi) http://scumis.scu.edu/~srdas/cds_review.pdf 23/12/2006.
- DAS, S.:1998 **Credit Derivatives: Trading&Management of Credit & Default Risk**, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd. ISBN:0-471-24856-8
- DE WIT, J.: 2006 “Exploring the CDS – Bond Basis”, **National Bank of Belgium, Working Paper Research**, No: 104.
- DEMYANYK, Y.S.,
VAN HEMERT, O.: 2008 “Understanding the Subprime Mortgage Crisis”SSRN, December 5, 2008. (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=1020396>, 10 Şubat 2009.
- DUFFIE, D.,
SINGLETON, K.: 1997 “Modeling the Term Structure of Defaultable Bonds”, **Working Paper, Stanford University**.
- DUFFIE, D.,
SINGLETON, K.: 2003 **Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management**, Princeton University Press
- DUFRESNE, P.,
GOLDSTEIN, R.,
HUGONNIER,
J.:2004 "A General Formula for Valuing Defaultable Securities", **Econometrica**, Vol. 72, No. 5 (September, 2004), 1377-1407.
- DUFRESNE, P.,
GOLDSTEIN, R.,
MARTIN, J.S.:2003 "The Determinants of Credit Spread Changes", **The Journal of Finance**, VOL. LVI, NO. 6 (December, 2003).
- ENGLE, R.F.,
KRONER, F.K.:1995 “Multivariate Simultaneous Generalized Arch” **Econometric Theory**, Vol. 11, No. 1, pp. 122-150 (Çevrimiçi) <http://www.jstor.org/stable/3532933>
- ERICSSON, J.,
JACOBS, K.,
OVIEDO, R.: 2005 “Good and Bad Credit Contagion: Evidence from Credit Default Swaps”, **Journal of Financial Economics**, 84, 860 – 883.

- FABOZZI, F.J.,
CHENG, X., CHEN,
R.: 2006 "Exploring the Components of Credit Risk in Credit Default Swaps", **Finance Research Letters**, 4, s. 10-18, doi:10.1016/j.frl.2006.10.002.
- FABOZZI, F.J.: 2005 **Handbook of Fixed Income Securities**, Blacklick, OH, USA: McGraw Hill Companies.
- FORTE, S., PENA,
J.I.: 2008 "Credit Spreads: An Empirical Analysis on the Informational Content of Stocks, Bonds, and CDS", **SSRN**, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=722981>.
- FRANÇOIS, P.,
HÜBNER, G.:2004 "Credit Derivatives with Multiple Debt Issues", **Journal of Banking & Finance**, 28 (2004) 997 – 1021.
- GEATRIX, A. C.: 2008 "The Credit Default Swap Market's Determinants, Efficiency, and Relationship to the Stock Market" **ETD Collection for Fordham University**. Paper AAI3301438. <http://fordham.bepress.com/dissertations/AAI3301438>
- GELPERN, A.: 2008 "Domestic Bonds, Credit Derivatives, and the Next Transformation of Sovereign Debt", **Chicago Kent Posting Version 010108**, **SSRN**, (Çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1017175, 19/10/2008
- GESKE, R.: 1977 "The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 12, s. 541- 552.
- GIESECKE, K.: 2004 **Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction**, Cornell University
- GODERIS, B.,
WAGNER, W.: 2005 "Credit Derivatives and Sovereign Debt Crises" **CFS conference on Credit Risk**, Working Paper No: 23, October 2005.
- GONZALO, J.,
GRANGER, C.W.J.: 1995 "Estimation of Common Long-Memory Components in Co-integrated Systems", **Journal of Business and Economic Statistics** 13, 27-35
- GREGORIOU, G.N.,
ALI, P.U.: 2008 **Credit Derivatives Handbook: Global Perspectives, Innovations, and Market Drivers**, McGraw-Hill Professional, 2008 ISBN 0071549528, 9780071549523, s. 4.

- HULL, J. C.: 2006 **Options, Futures and Other Derivatives**, Prentice Hall, 6th edition, 2006.
- HULL, J.,
PREDESCU, M.,
WHITE, A.: 2004 "The Relationship Between Credit Default Swap Spreads, Bond Yields, and Credit Rating Announcements", **Journal of Banking & Finance**, 28, s. 2789 – 2811.
- IMBIEROWICZ, B.: 2008 "Firm – Fundamentals, Economic Data, a Bubble in the CDS Market", **SSRN**, (Çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1195083
- IN, F., KANG, U.B.,
KIM, T.S.: 2007 "Sovereign Credit Default Swaps, Sovereign Debt and Volatility Transmission Across Emerging Markets" **SSRN**, Çevrimiçi: <http://ssrn.com/abstract=1090408>
- JAMSHIDIAN, F.: 2004 "Valuation of Credit Default Swaps and Swaptions", **Finance and Stochastics**, 8, 343–371.
- JARROW, R.,
TURNBULL, S.: 1995 "Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Default Risk", **Journal of Finance**, March 1995 s. 53-86.
- JARROW, R., YU,
F.: 2001 "Counterparty Risk and the Pricing of Defaultable Securities", **The Journal of Finance**, VOL. LVI, No. 5.
- JORION, P.,
ZHANG, G.: 2007 "The Determinants of Credit Default Swap Premia" **SSRN**, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=601082>
- JP MORGAN : 2006 **Credit Derivatives Handbook**, Corporate Quantitative Research, December.
- LEE, J.S.: 2007 "Volatility spillover effects among six Asian Countries", **Applied Economics Letters**, 1-7.
- LEHMAN
BROTHERS: 2001 **Credit Drivatives Explained**, Structured Credit Research, March 2001.
- LEHMAN
BROTHERS: 2006 Global Relative Value, Fixed Income Research, s. 135.
- LI, H.,
MAJEROWSKA,
E.:2008 "Testing Stock Market Linkages for Poland and Hungary: A Multivariate GARCH Approach", **Research in International Business and Finance**, 22, s. 247 – 266.

- LIAO, H., CHEN, T.,
CHOU, T.: 2005 "Multi-period Corporate Short-term Credit Risk Assessment - A State-Dependent Stochastic Liquidity Balance Model" **SSRN**, (June 2005). (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=758245>
- LONGSTAFF, F.,
MITHAL, S., NEIS,
E.: 2005 "Corporate Yield Spreads: Default Risk or Liquidity? New Evidence from the Credit Default Swap Market", **The Journal of Finance**, VOL. LX, No. 5.
- LORE, M.,
BORODOVSKY, L.:
2000 **The Professional's Handbook of Financial Risk Management**, Butterworth-Heinemann, 2000 ISBN 0750641118, 9780750641111, s.308.
- LUKKARILLA, J.:
2003 "Comparison Between Asian, Russian and Turkish Financial Crisis", **Bank of Finland Discussion Paper No. 3/2003**. (Çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=438460, 30 Mart 2007
- MENG L., GWILYN,
O.: 2006 "The Characteristics and Evolution of Credit Default swap Trading", **Aberystwyth The University of Wales, Research Paper**,3.
- MENGLE, D.: 2007 "Credit Derivatives: An Overview", **Federal Reserve Bank of Atlanta, Atlanta FED's 2007 Financial Markets Conference**, "Credit Derivatives: Where's the Risk?" May 14-16, 2007. (Çevrimiçi) www.frbatlanta.org/news/conferen/07fmc/07FMC_mengle.pdf, 16 Temmuz 2008.
- MERTON, R.: 1973 "Theory of Rational Option Pricing" **Bell Journal of Economics**, s. 141-183
- McDONALD, R.,:
2006 **Derivatives Markets**, Pearson International Edition, 2nd Edition.
- MINTON, B.A.,
STULZ, R.,
WILLIAMSON, R.:
2005 "How Much Do Banks Use Credit Derivatives to Reduce Risk?" **NBER Working Paper No: 11579**
- MOODY'S
INVESTOR
SERVICE: 1998 "Industrial Company Rating Methodology", **Moody's Investor Service: Global Credit Research**, s. 6.

- NEFTÇİ, S.,
SANTOS, A.O., LU,
Y.: 2003 "Credit Default Swaps and Financial Crisis Prediction" National Centre of Competence in Research Financial Valuation and Risk Management, **Working Paper No. 114.**
- NORDEN, L.,
WEBER, M.: 2004 "The Comovement of Credit Default Swap, Bond and Stock Markets: An Empirical Analysis", **CFS Working Paper No. 2004/20.**
- NORDEN, L.,
WEBER, M.: 2004 "Informational efficiency of credit default swap and stock markets: The impact of credit rating announcements", **Journal of Banking and Finance**, Vol. 28, 2813-2843
- NORDEN, L.: 2008 "Credit Derivatives, Corporate News, and Credit Ratings", **SSRN**,(Çevrimiçi)http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1138698, 24 Ağustos 2008
- O'KANE, D.,
NALDI, M.,
GANAPATI, S.,
BERD, A.,
PEDERSEN, C.,
SCHLOEGL, L.,
AND MASHAL, R.:
2003 **The Lehman Brothers Guide To Exotic Credit Derivatives.**
- PACKER, F.,
SUTHIPHONGCHAI
, C.:2003 "Sovereign Credit Default Swaps", **BIS Quarterly Review**, 79-88.
- PAN, J.,
SINGLETON, K.J.:
2008 "Default and Recovery Implicit in the Term Structure of Sovereign CDS Spreads," **The Journal of Finance**, VOL. LXIII, s. 2345—2384.
- PARSLEY, D. C.:
1996 "Inflation and Relative Price Variability in the Short and Long Run: New Evidence from the United States", **Journal of Money, Credit, and Banking**, 28, s. 323-341.
- PATRAS, F.: 2006 "A Reflection for Correlated Defaults", **Stochastic Processes and Their Applications** 116, 690-698.
- POWELL, A.,
MARTINEZ, J.F.:
2008 "On Emerging Economy Sovereign Spreads and Ratings", **Inter – American Development Bank, Research Department Working Paper Series: 629.**

- RANCIERE, R. G.: 2002 "Credit Derivatives in Emerging Markets", **IMF Policy Discussion Paper**, April
- RAJAN, A.,
McDERMOTT, G.,
ROY, R.: 2007 **The Structured Credit Handbook**, John Wiley and Sons, 2007 ISBN 0471747491, 9780471747499, s. 239.
- REMOLONA, E. M.,
SCATIGNA, M.,
WU, E.: 2007 "The Dynamic Pricing of Sovereign Risk in Emerging Markets: Fundamentals and Risk Aversion" **SSRN**, (Çenrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=966711>
- SALEEM, K.: 2008 "International Linkage of the Russian Market and the Russian Financial Crisis: A Multivariate GARCH Analysis", **Research in International Business and Finance**, doi:10.1016/j.ribaf.2008.09.003
- SINGH, M.,
ANDRITZKY, J.: 2005 "Overpricing in Emerging Market Credit Default Swap Contracts: Some Evidence from Recent Distress Case" **IMF Working Paper**, WP / 05 / 125.
- SKINNER, F.,
TOWNEND, T.: 2002 "An Empirical Analysis of Credit Default Swaps", **International Review of Financial Analysis**, 11 (2002) 297 – 309.
- SKINNER, F., DIAZ,
A.: 2003 "An Empirical Study of Credit Default Swaps", **ISMA Centre Discussion Paper in Finance** 2003 – 04.
- STANDARD&POOR
S: 2007 "Sovereign Default and Recovery Rates, 1983 – 2006", **Special Comment**, June 2007, s. 10.
- SYRIOPOULOS, T.,
ROUMPIS, E.: 2008 "Dynamic Correlations and Volatility Effects in the Balkan Equity Markets", **Journal of International Markets, Institutions & Money**, doi:10.1016/j.intfin.2008.08.002
- TANG, D.Y., YAN,
H.: 2007 "Liquidity and Credit Default Swap Spreads", **SSRN Working Paper Series**, (Çevrimiçi) http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=891263
- TSAY, R.S.: 2002 **Analysis of Financial Time Series**, John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-41544-8.
- VERDIER, P.H.: 2004 "Credit Derivatives and the Sovereign Debt Restructuring Process", **LL.M. Paper**, International Finance Seminar, April 2004.

- WAGNER, L.: 2008 **Credit Risk: Models, Derivatives, and Management**, CRC Press, 2008 ISBN 1584889942, 9781584889946 s. 24
- WOLF, M.: 2007 “Why Banking Remains an Accident Waiting to Happen”, *Financial Times*, 28 Kasım 2007.
- YAVUZ, N.Ç. 2006 "Türkiye’de İhracat ve İktisadi Büyüme Arasında Nedensellik Analizi", *Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Yıl 2. Sayı 2. Haziran – Aralık 2006.
- YONGJUN, T.: 2005 “Essays on Credit Risk”, **Dissertation**, The University of Texas at Austin. (Çevrimiçi) <http://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/2339/tangd24559.pdf?sequence=2>
- ZHU, H.: 2004 “An Empirical Comparison of Credit Spreads Between the Bond Market and the Credit Default Swap Market”, **BIS Working Papers**, No 160.

EK – Tablo 1: Logaritmik Fark Serileri için Tanımlayıcı İstatistikler

	Ort.	Medyan	Maks.	Min.	Std.S.	Çar.	Bas.	Jarque Bera*	Q(12)**	ARCHLM (12)***	Gözlem
ARJANTİN	0.003	0.000	0.241	-0.165	0.035	0.896	9.526	1696	67.52	125.65	889
BREZİLYA	0.000	-0.003	0.343	-0.373	0.045	0.410	15.699	8494	90.16	225.99	1259
BULGARİSTAN	0.001	0.000	0.232	-0.285	0.043	0.474	10.124	2709	43.53	227.08	1259
ÇEK CUMH.	0.002	0.000	0.423	-0.501	0.076	-0.072	11.558	3834	41.39	100.76	1256
ÇİN	0.001	0.000	0.578	-0.428	0.055	1.552	32.110	44958	59.51	201.7	1259
ENDONEZYA	0.001	-0.001	0.365	-0.326	0.050	1.242	18.756	8015	39.78	193.17	756
FİLİPİNLER	0.000	-0.001	0.262	-0.291	0.033	0.331	19.772	14780	142.77	393.21	1259
G. AFRİKA	0.001	-0.001	0.281	-0.226	0.039	0.922	11.852	4288	53.85	232.01	1259
G. KORE	0.001	0.000	0.749	-0.513	0.066	0.847	36.577	59293	150.84	235.7	1259
HİRVATİSTAN	0.001	0.000	0.448	-0.377	0.052	1.057	17.495	11229	26.73	72.97	1256
KOLOMBİYA	0.000	-0.002	0.382	-0.365	0.046	0.398	14.560	7044	82.43	151.19	1259
MACARİSTAN	0.002	0.000	0.281	-0.230	0.051	0.113	7.810	1216	17.82 *	133.03	1259
MALEZYA	0.001	-0.001	0.363	-0.371	0.043	0.677	16.534	9705	107.08	213.85	1259
MEKSİKA	0.001	-0.002	0.454	-0.403	0.046	1.389	26.164	28552	78.42	247.94	1259
PANAMA	0.000	0.000	0.345	-0.302	0.038	0.979	19.353	14230	99.6	284.57	1259
PERU	0.000	-0.001	0.464	-0.343	0.044	1.279	20.872	17098	80.87	131.48	1259
POLONYA	0.001	0.000	0.597	-0.502	0.061	0.811	18.531	12782	19.21 *	468.2	1258
ROMANYA	0.001	0.000	0.263	-0.200	0.039	0.455	10.094	2683	43.11	149.69	1259
RUSYA	0.001	-0.001	0.433	-0.271	0.045	1.216	15.500	8507	56.54	181.41	1259
ŞİLİ	0.001	0.000	0.287	-0.263	0.042	0.834	12.495	4876	23.35 *	166.01	1259
TAYLAND	0.002	0.000	0.413	-0.488	0.053	-0.110	30.250	38955	63.78	396.54	1259
TÜRKİYE	0.000	-0.002	0.224	-0.201	0.037	0.728	8.649	1785	62.29	226.33	1259
UKRAYNA	0.002	0.000	0.398	-0.374	0.042	0.275	24.390	19210	22.91 *	194.84	1007
VENEZUELA	0.001	-0.001	0.203	-0.139	0.034	0.810	7.169	1049	98.96	146.38	1259
CBOE - VIX	0.001	-0.005	0.496	-0.300	0.066	0.619	7.779	1279	54.67	99.52	1259

* Jarque Bera değerleri % 1 seviyesinde serilerin normal dağılmadığını göstermektedir.

** Korelogram Q istatistikleri için % 5 seviyesinde anlamlı

*** ARCH-LM Heteroskedastisite testi sonuçları % 1 seviyesinde ARCH etkisinin bulunduğunu göstermektedir.

EK – Tablo 2: Logaritmik Fark Serileri için ADF Testi Sonuçları

	ADF		KPSS		PP	
	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
	t-istatistiği		LM-istatistiği		D. t istatistiği	
Arjantin	-14.08	-14.35	0.69 **	0.06 ***	-25.63	-25.63
Brezilya	-11.04	-11.09	0.24 ***	0.1 ***	-29.14	-29.12
Bulgaristan	-10.49	-10.82	0.90 *	0.067 ***	-35.18	-35.2
Çek Cum.	-29.75	-29.92	0.71 **	0.04 ***	-41.79	-42.63
Çin	-8.75	-8.93	0.42 **	0.08 ***	-41.23	-41.38
Filipinler	-7.99	-8.06	0.21 ***	0.09 ***	-28.65	-28.71
G. Afrika	-8.19	-8.32	0.43 **	0.06 ***	-31.49	-31.53
G. Kore	-8.67	-8.94	0.55 *	0.07 ***	-46.02	-46.6
Hırvatistan	-19.77	-19.99	0.77	0.09 ***	-38.27	-38.55
Endonezya	-11.59	-11.73	0.29 ***	0.03 ***	-28.99	-29.07
Kolombiya	-8.96	-9.02	0.23 ***	0.05 ***	-30.37	-30.4
Macaristan	-19.07	-19.19	0.41 **	0.05 ***	-37.05	-37.13
Malezya	-11.19	-11.34	0.35 ***	0.06 ***	-30.5	-30.45
Meksika	-10.09	-10.22	0.33 ***	0.06 ***	-29	-29.02
Panama	-7.78	-7.93	0.28 ***	0.06 ***	-28.82	-28.79
Peru	-10.56	-10.61	0.19 ***	0.07 ***	-29.58	-29.59
Polonya	-20.54	-27.12	0.65 *	0.06 ***	-37.93	-38.16
Romanya	-15.09	-17.95	0.98	0.08 ***	-33.5	-33.47
Rusya	-6.25	-30.42	0.61 *	0.09 ***	-30.14	-30.43
Şili	-7.71	-14.52	0.79	0.05 ***	-35.18	-35.37
Tayland	-7.52	-7.66	0.15 ***	0.04 ***	-39.41	-39.52
Türkiye	-20.82	-27.88	0.12 ***	0.04 ***	-29.67	-29.67
Ukrayna	-8.66	-9.11	0.92	0.12 **	-32.31	-32.46
Venezuela	-14.90	-14.91	1.06	0.09 ***	-27.69	-27.67
VIX	-12.25	-12.29	0.14 ***	0.02 ***	-43.29	-43.59

EK – Tablo 3: Türkiye ile Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Var(p) - GARCH(1,1) Model Sonuçları

	VAR(p)	VIX		c_{11}	c_{12}	c_{22}	a_{11}	a_{22}	g_{11}	g_{22}	Q(12)s	Q(24)s	AIC	SC	LOG Li.	İterasyon	
ARJANTİN	18	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.402	0.430	0.892	0.863	18.173	42.940	-8.333	-7.889	3710	88	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.030	0.034	0.015	0.022							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000					
BREZİLYA	6	0 - 3	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.358	0.475	0.915	0.817	30.262	72.105	-8.582	-8.414	5418	59	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.019	0.028	0.008	0.021							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.979	0.967					
BULGARİSTAN	3	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.454	0.337	0.884	0.919	46.801	89.523	-8.113	-8.027	5116	30	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.016	0.019	0.007	0.008							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.522	0.666					
ÇEK CUMHURİYETİ	4	-	Katsayı	0.002	0.000	0.000	0.370	0.368	0.709	0.902	42.265	80.270	-6.480	-6.377	4081	41	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.034	0.025	0.050	0.013							
			Olas.	0.000	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.706	0.876					
ÇİN	9	0 - 9	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.627	0.328	0.825	0.907	42.816	80.593	-8.148	-7.864	5153	76	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.022	0.025	0.010	0.014							
			Olas.	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.685	0.871					
ENDONEZYA	12	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.417	0.289	0.921	0.940	29.217	65.806	-7.906	-7.552	2998	63	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.025	0.028	0.008	0.010							
			Olas.	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.985	0.992					
FİLİPİNLER	8	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.400	0.368	0.904	0.892	36.806	73.463	-9.201	-9.017	5800	40	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.021	0.024	0.009	0.013							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.880	0.958					
GÜNEY AFRİKA	6	0 - 11	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.412	0.379	0.884	0.884	38.301	77.198	-8.518	-8.284	5373	68	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.021	0.025	0.010	0.015							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.841	0.921					
GÜNEY KORE	7	0 - 2	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.588	0.328	0.814	0.935	44.733	78.188	-8.272	-8.092	5222	63	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.048	0.037	0.017	0.013							
			Olas.	0.000	0.352	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.608	0.908					
HIRVATİSTAN	5	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.743	0.356	0.673	0.894	33.135	71.680	-7.655	-7.520	4821	51	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.026	0.027	0.018	0.014							
			Olas.	0.000	0.777	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.950	0.970					
KOLOMBİYA	12	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.459	0.314	0.886	0.923	34.915	66.079	-8.409	-8.158	5304	93	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.021	0.019	0.009	0.009							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.921	0.992					

EK – Tablo 3: Türkiye ile Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Var(p) - GARCH(1,1) Model Sonuçları (devam)

	VAR(p)	VIX		c_{11}	c_{12}	c_{22}	a_{11}	a_{22}	g_{11}	g_{22}	Q(12)s	Q(24)s	AIC	SC	LOG Li.	İterasyon	
MACARİSTAN	6	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.408	0.359	0.908	0.890	39.247	75.787	-7.746	-7.594	4890	29	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.017	0.027	0.006	0.016							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.812	0.937					
MALEZYA	9	0 - 11	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.601	0.337	0.814	0.905	34.300	62.138	-8.358	-8.074	5284	56	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.027	0.025	0.015	0.013							
			Olas.	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.932	0.997					
MEKSİKA	6	0 - 6	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.547	0.302	0.798	0.930	34.287	83.471	-8.534	-8.342	5394	67	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.025	0.015	0.015	0.006	0.932	0.8155					
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000							
PANAMA	15	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.358	0.332	0.918	0.910	17.022	52.922	-8.645	-8.360	5446	54	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.017	0.022	0.008	0.013							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000					
PERU	24	0 - 3	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.399	0.406	0.880	0.863	397.651	435.832	-6.748	-6.309	4273	35	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.025	0.028	0.013	0.021							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
POLONYA	4	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.561	0.369	0.772	0.887	47.670	100.595	-7.357	-7.239	4642	38	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.022	0.028	0.018	0.016							
			Olas.	0.000	0.233	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.486	0.354					
ROMANYA	3	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.438	0.334	0.896	0.906	41.691	96.124	-8.481	-8.379	5351	44	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.015	0.021	0.005	0.012							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.728	0.477					
RUSYA	7	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.460	0.386	0.855	0.883	19.657	83.199	-8.740	-8.572	5512	47	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.020	0.020	0.011	0.012							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.821					
ŞİLİ	2	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.558	0.313	0.840	0.924	56.642	103.100	-7.943	-7.873	5009	75	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.017	0.017	0.008	0.008							
			Olas.	0.000	0.313	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.184	0.292					
TAYLAND	8	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.579	0.360	0.838	0.928	77.038	114.230	-8.534	-8.362	5380	29	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.043	0.036	0.015	0.012							
			Olas.	0.000	0.019	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.099					
UKRAYNA	6	0 - 3	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.603	0.249	0.775	0.955	33.890	90.862	-8.628	-8.422	4360	28	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.053	0.030	0.027	0.011							
			Olas.	0.000	0.770	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.938	0.629					
VENEZUELA	4	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.306	0.402	0.907	0.866	25.864	54.448	-8.719	-8.600	5500	25	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.021	0.026	0.012	0.019							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.996	1.000					

EK – Tablo 4: Türkiye ile Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Var(p) - TGARCH(1,1,1) Model Sonuçları

	VAR(p)	VIX		c_{11}	c_{12}	c_{22}	a_{11}	a_{22}	d_{11}	d_{22}	g_{11}	g_{22}	Q(12)s	Q(24)s	AIC	SC	LOG Li.	İterasyon	
ARJANTİN	18	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.407	0.366	-0.041	0.299	0.880	0.868	20.2	42.8	-8.341	-7.887	3715.7	54	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.032	0.038	0.106	0.083	0.018	0.023							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.702	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000					
BREZİLYA	6	0 - 3	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.381	0.400	-0.074	0.283	0.901	0.834	29.9	70.0	-8.592	-8.416	5426.2	69	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.022	0.028	0.080	0.064	0.010	0.021							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.355	0.000	0.000	0.000	0.981	0.979					
BULGARİSTAN	3	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.444	0.334	0.130	-0.083	0.884	0.916	46.4	89.0	-8.112	-8.018	5117.3	48	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.019	0.019	0.082	0.078	0.007	0.009							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.112	0.282	0.000	0.000	0.538	0.682					
ÇEK CUMHURİYETİ	4	-	Katsayı	0.002	0.000	0.000	0.622	0.392	0.279	-0.164	0.573	0.929	48.7	88.0	-6.981	-6.867	4398.4	35	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.090	0.057	0.196	0.191	0.059	0.016							
			Olas.	0.000	0.429	0.006	0.000	0.000	0.155	0.390	0.000	0.000	0.444	0.708					
ÇİN	9	0 - 9	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.596	0.330	0.252	-0.151	0.832	0.895	46.0	84.6	-8.151	-7.859	5157.1	82	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.022	0.028	0.095	0.074	0.010	0.017							
			Olas.	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.008	0.042	0.000	0.000	0.557	0.791					
ENDONEZYA	12	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.415	0.285	-0.017	0.088	0.921	0.939	28.7	65.5	-7.901	-7.535	2998.1	87	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.026	0.031	0.253	0.185	0.008	0.011							
			Olas.	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.946	0.636	0.000	0.000	0.988	0.993					
FİLİPİNLER	8	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.402	0.364	0.100	-0.138	0.900	0.889	36.8	73.6	-9.201	-9.008	5802.1	46	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.023	0.026	0.102	0.099	0.009	0.014							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.326	0.161	0.000	0.000	0.881	0.957					
GÜNEY AFRİKA	6	0 - 11	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.478	0.372	-0.126	0.198	0.823	0.868	39.0	78.2	-8.534	-8.291	5384.1	79	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.028	0.026	0.089	0.080	0.017	0.018							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.156	0.013	0.000	0.000	0.821	0.907					
GÜNEY KORE	7	0 - 2	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.577	0.325	0.159	-0.229	0.816	0.926	44.1	77.5	-8.272	-8.084	5224.5	39	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.051	0.040	0.159	0.094	0.017	0.016							
			Olas.	0.000	0.174	0.003	0.000	0.000	0.316	0.015	0.000	0.000	0.633	0.917					
HIRVATİSTAN	5	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.626	0.374	0.572	0.032	0.678	0.884	34.3	72.3	-7.662	-7.518	4827.4	83	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.035	0.030	0.064	0.164	0.020	0.017							
			Olas.	0.000	0.581	0.000	0.000	0.000	0.000	0.844	0.000	0.000	0.933	0.966					
KOLOMBİYA	12	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.439	0.288	-0.026	0.248	0.892	0.911	31.4	60.7	-8.419	-8.160	5312.4	79	
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.022	0.023	0.098	0.056	0.009	0.011							
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.788	0.000	0.000	0.000	0.969	0.998					

EK – Tablo 4: Türkiye ile Gelişmekte olan Ülkeler Arasında Var(p) - TGARCH(1,1,1) Model Sonuçları (devam)

	VAR(p)	VIX		c_{11}	c_{12}	c_{22}	a_{11}	a_{22}	d_{11}	d_{22}	g_{11}	g_{22}	Q(12)s	Q(24)s	AIC	SC	LOG Li.	İterasyon
MACARİSTAN	6	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.602	0.348	0.337	-0.144	0.818	0.920	52.8	90.0	-8.076	-7.912	5099.7	24
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.057	0.040	0.111	0.098	0.017	0.017						
			Olas.	0.000	0.005	0.002	0.000	0.000	0.002	0.142	0.000	0.000	0.293	0.654				
MALEZYA	9	0 - 11	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.597	0.336	-0.116	0.127	0.813	0.899	35.2	62.9	-8.356	-8.064	5285.1	64
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.028	0.027	0.172	0.095	0.015	0.015						
			Olas.	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.501	0.182	0.000	0.000	0.916	0.996				
MEKSİKA	6	0 - 6	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.480	0.319	-0.116	0.224	0.849	0.897	33.9	80.9	-8.549	-8.349	5405.2	47
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.022	0.021	0.087	0.054	0.013	0.013						
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.182	0.000	0.000	0.000	0.939	0.866				
PANAMA	15	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.365	0.306	-0.080	0.168	0.910	0.912	16.0	48.6	-8.648	-8.356	5450.3	50
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.019	0.023	0.088	0.072	0.010	0.013						
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.364	0.021	0.000	0.000	1.000	1.000				
PERU	24	0 - 3	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.210	0.201	0.022	0.031	0.951	0.950	22.4	42.2	-8.279	-7.831	5220.3	79
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.010	0.012	0.016	0.015	0.006	0.009						
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.181	0.043	0.000	0.000	0.999	1.000				
POLONYA	4	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.528	0.378	0.287	-0.056	0.781	0.881	47.1	100.0	-7.356	-7.229	4643.4	49
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.023	0.029	0.082	0.177	0.017	0.017						
			Olas.	0.000	0.307	0.000	0.000	0.000	0.001	0.751	0.000	0.000	0.509	0.368				
ROMANYA	3	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.393	0.370	0.286	-0.064	0.895	0.883	40.1	97.3	-8.495	-8.384	5361.8	34
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.017	0.027	0.040	0.061	0.005	0.017						
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.289	0.000	0.000	0.786	0.445				
RUSYA	7	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.451	0.410	-0.177	0.109	0.847	0.856	17.9	80.2	-8.759	-8.583	5526.4	38
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.020	0.022	0.072	0.070	0.012	0.016						
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.122	0.000	0.000	1.000	0.877				
ŞİLİ	2	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.554	0.311	0.139	-0.089	0.838	0.921	56.5	103.0	-7.941	-7.863	5009.9	82
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.018	0.018	0.115	0.087	0.009	0.009						
			Olas.	0.000	0.248	0.000	0.000	0.000	0.228	0.306	0.000	0.000	0.187	0.295				
TAYLAND	8	-	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.551	0.372	0.189	-0.162	0.846	0.917	75.0	111.1	-8.534	-8.354	5382.3	40
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.045	0.039	0.127	0.113	0.014	0.016						
			Olas.	0.000	0.009	0.001	0.000	0.000	0.137	0.152	0.000	0.000	0.008	0.139				
UKRAYNA	6	0 - 3	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.593	0.232	-0.161	0.222	0.779	0.948	33.3	92.6	-8.627	-8.412	4362.0	39
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.056	0.034	0.212	0.074	0.026	0.013						
			Olas.	0.000	0.540	0.010	0.000	0.000	0.447	0.003	0.000	0.000	0.948	0.580				
VENEZUELA	4	0 - 1	Katsayı	0.000	0.000	0.000	0.327	0.371	-0.101	0.195	0.889	0.871	26.9	56.1	-8.720	-8.593	5502.7	40
			Std Hata	0.000	0.000	0.000	0.023	0.026	0.077	0.073	0.015	0.018						
			Olas.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.188	0.008	0.000	0.000	0.994	1.000				

EK – Tablo 5: GARCH-BEKK Modellerinden Elde Edilen Zamanla Değişen Korelasyonlar ve Varyanslar Arasında Granger Nedensellik Analizi

Boş Hipotez	1 Gecikme			5 Gecikme			10 Gecikme		
	Gözlem	F İst.	Olas.	Gözlem	F İst.	Olas.	Gözlem	F İst.	Olas.
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	870	0.713	0.399	866	0.792	0.555	861	0.731	0.696
Arjantin Korelasyonunun Granger nedeni değildir	870	0.732	0.392	866	2.407	0.035	861	1.748	0.066
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1252	0.320	0.572	1248	0.204	0.961	1243	0.900	0.532
Brezilya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1252	1.266	0.261	1248	2.787	0.051	1243	0.636	0.084
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1255	3.826	0.051	1251	0.961	0.440	1246	0.936	0.498
Bulgaristan Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1255	1.685	0.195	1251	0.790	0.557	1246	0.716	0.710
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1251	22.031	0.000	1247	9.831	0.000	1242	6.324	0.000
Çek C. Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1251	4.769	0.029	1247	1.183	0.315	1242	1.074	0.380
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1247	7.317	0.007	1243	4.430	0.001	1238	2.831	0.002
Çin Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1247	2.022	0.155	1243	0.901	0.480	1238	0.798	0.631
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1250	12.419	0.000	1246	3.621	0.003	1241	1.983	0.032
Filipinler Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1250	18.071	0.000	1246	4.012	0.001	1241	2.072	0.024
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1247	7.059	0.008	1243	2.741	0.018	1238	1.495	0.135
G. Afrika Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1247	6.932	0.009	1243	2.328	0.041	1238	2.018	0.029
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1251	4.260	0.039	1247	2.583	0.025	1242	1.552	0.116
G. Kore Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1251	7.250	0.007	1247	3.110	0.009	1242	1.988	0.031
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	743	1.698	0.193	739	0.783	0.562	734	0.518	0.878
Endonezya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	743	5.413	0.020	739	3.251	0.007	734	2.081	0.024
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1250	9.252	0.002	1246	3.800	0.002	1241	2.852	0.002
Hırvatistan Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1250	0.004	0.953	1246	0.945	0.451	1241	0.864	0.567
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1246	2.529	0.112	1242	0.984	0.426	1237	0.971	0.467
Kolombiya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1246	2.957	0.086	1242	0.790	0.557	1237	0.682	0.742
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1252	7.301	0.007	1248	2.123	0.060	1243	1.224	0.271
Macaristan Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1252	0.992	0.320	1248	2.077	0.066	1243	1.559	0.113
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1247	4.822	0.028	1243	3.550	0.003	1238	1.894	0.042
Malezya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1247	10.800	0.001	1243	3.527	0.004	1238	2.290	0.012
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1252	0.100	0.752	1248	0.943	0.452	1243	0.823	0.606
Meksika Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1252	4.809	0.029	1248	1.391	0.225	1243	0.712	0.714
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1243	7.543	0.006	1239	1.325	0.251	1234	0.808	0.621
Panama Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1243	7.558	0.006	1239	1.153	0.331	1234	0.703	0.722
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1234	3.941	0.047	1230	2.109	0.062	1225	1.536	0.121
Peru Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1234	0.004	0.949	1230	5.844	0.000	1225	3.393	0.000
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1253	11.665	0.001	1249	3.929	0.002	1244	3.304	0.000
Polonya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1253	12.836	0.000	1249	2.954	0.012	1244	2.699	0.003
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1255	7.038	0.008	1251	1.495	0.188	1246	0.969	0.469
Romanya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1255	0.016	0.899	1251	1.689	0.134	1246	1.142	0.327
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1251	3.007	0.083	1247	2.108	0.062	1242	2.419	0.008
Rusya Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1251	3.356	0.067	1247	1.165	0.324	1242	0.729	0.698
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1256	5.291	0.022	1252	1.003	0.415	1247	1.498	0.135
Şili Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1256	15.302	0.000	1252	3.852	0.002	1247	2.377	0.009
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1250	8.835	0.003	1246	5.181	0.000	1241	2.743	0.002
Tayland Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1250	4.646	0.031	1246	1.477	0.194	1241	0.813	0.616
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1000	0.000	0.986	996	2.676	0.021	991	1.652	0.088
Ukrayna Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1000	1.897	0.169	996	1.543	0.174	991	1.340	0.204
Türkiye Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1254	0.052	0.819	1250	1.462	0.200	1245	1.411	0.170
Venezuela Korelasyonunun Granger nedeni değildir	1254	3.253	0.072	1250	1.943	0.085	1245	2.431	0.007

EK - Tablo 6:Türkiye ve Gelişmekte Olan Ülke CDS Spreadleri Arasında Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Boş Hipotez	1 Gecikme			5 Gecikme			10 Gecikme		
	Gözlem	F İst.	Olas.	Gözlem	F İst.	Olas.	Gözlem	F İst.	Olas.
Türkiye Arjantin'nin Granger nedeni değildir	888	3.282	0.070	884	1.554	0.171	879	0.886	0.546
Arjantin Türkiye'nin Granger nedeni değildir		79.925	0.000		15.805	0.000		8.427	0.000
Türkiye Brezilya'nın Granger nedeni değildir	1258	1.025	0.312	1254	0.767	0.574	1249	1.178	0.302
Brezilya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		106.471	0.000		20.971	0.000		12.137	0.000
Türkiye Bulgaristan'ın Granger nedeni değildir	1258	39.685	0.000	1254	7.904	0.000	1249	4.161	0.000
Bulgaristan Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.000	0.997		1.167	0.323		2.168	0.018
Türkiye Çek Cumhuriyeti'nin Granger nedeni değildir	1255	0.517	0.472	1251	17.825	0.000	1246	10.032	0.000
Çek Cumhuriyeti Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.331	0.566		0.500	0.776		0.639	0.781
Türkiye Çin'in Granger nedeni değildir	1258	97.914	0.000	1254	25.404	0.000	1249	14.067	0.000
Çin Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.241	0.624		1.184	0.315		2.116	0.021
Türkiye Filipinler'in Granger nedeni değildir	1258	111.518	0.000	1254	25.415	0.000	1249	14.190	0.000
Filipinler Türkiye Granger nedeni değildir		0.000	0.994		1.223	0.296		2.527	0.005
Türkiye Güney Afrika'nın Granger nedeni değildir	1258	35.913	0.000	1254	8.373	0.000	1249	4.679	0.000
Güney Afrika Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.540	0.462		1.736	0.123		1.918	0.039
Türkiye Güney Kore'in Granger nedeni değildir	1258	74.957	0.000	1254	23.821	0.000	1249	12.238	0.000
Güney Kore Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.200	0.655		1.334	0.247		0.938	0.497
Türkiye Endonezya'nın Granger nedeni değildir	755	143.561	0.000	751	27.769	0.000	746	13.364	0.000
Endonezya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		1.476	0.225		5.266	0.000		3.886	0.000
Türkiye Hırvatistan'ın Granger nedeni değildir	1255	7.533	0.006	1251	42.812	0.000	1246	21.590	0.000
Hırvatistan Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.562	0.454		0.202	0.962		0.479	0.905
Türkiye Kolombiya'nın Granger nedeni değildir	1258	5.659	0.018	1254	1.584	0.162	1249	1.560	0.113
Kolombiya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		64.112	0.000		13.838	0.000		8.201	0.000
Türkiye Macaristan'ın Granger nedeni değildir	1258	60.652	0.000	1254	12.198	0.000	1249	7.094	0.000
Macaristan Türkiye'nin Granger nedeni değildir		13.752	0.000		5.749	0.000		3.858	0.000
Türkiye Malezya'nın Granger nedeni değildir	1258	122.765	0.000	1254	25.484	0.000	1249	14.936	0.000
Malezya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.374	0.541		2.274	0.045		3.001	0.001
Türkiye Meksika'nın Granger nedeni değildir	1258	2.332	0.127	1254	1.038	0.394	1249	1.021	0.423
Meksika Türkiye'nin Granger nedeni değildir		33.661	0.000		7.920	0.000		6.668	0.000
Türkiye Panama'nın Granger nedeni değildir	1258	1.350	0.246	1254	0.905	0.477	1249	1.091	0.365
Panama Türkiye'nin Granger nedeni değildir		66.452	0.000		13.225	0.000		10.264	0.000
Türkiye Peru'nun Granger nedeni değildir	1258	0.441	0.507	1254	0.850	0.515	1248	18.079	0.000
Peru Türkiye'nin Granger nedeni değildir		84.286	0.000		17.531	0.000		0.845	0.585
Türkiye Polonya'nın Granger nedeni değildir	1257	7.821	0.005	1253	36.704	0.000	1249	0.954	0.482
Polonya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.402	0.526		1.005	0.413		11.107	0.000
Türkiye Romanya'nın Granger nedeni değildir	1258	38.949	0.000	1254	8.145	0.000	1249	5.176	0.000
Romanya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		2.324	0.128		1.889	0.093		1.598	0.102
Türkiye Rusya'nın Granger nedeni değildir	1258	21.337	0.000	1254	5.065	0.000	1249	3.198	0.001
Rusya Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.501	0.479		0.467	0.801		0.444	0.925
Türkiye Şili'nin Granger nedeni değildir	1258	41.631	0.000	1254	9.387	0.000	1249	5.344	0.000
Şili Türkiye'nin Granger nedeni değildir		0.784	0.376		1.836	0.103		1.917	0.039
Türkiye Tayland'ın Granger nedeni değildir	1258	82.253	0.000	1254	17.957	0.000	1249	9.840	0.000
Tayland Türkiye'nin Granger nedeni değildir		3.452	0.063		0.802	0.549		2.265	0.013
Ukrayna Türkiye'nin Granger nedeni değildir	1006	0.016	0.900	1002	0.703	0.621	997	0.575	0.835
Türkiye Ukrayna Granger nedeni değildir		13.643	0.000		56.353	0.000		28.290	0.000
Venezuela Türkiye'nin Granger nedeni değildir	1258	77.707	0.000	1254	16.033	0.000	1249	8.047	0.000
Türkiye Venezuela Granger nedeni değildir		2.461	0.117		1.363	0.235		0.759	0.669
CBOE - VIX Türkiye'nin Granger nedeni değildir	1258	85.904	0.000	1254	17.544	0.000	1249	10.466	0.000
Türkiye CBOE - VIX'nin Granger nedeni değildir		0.558	0.455		0.306	0.909		0.531	0.869

ÖZGEÇMİŞ

Ümit Gümrah, 1978 yılında Bolu'da doğmuştur. İlkokulu Bolu Atatürk İlkokulu'nda, ortaokul ve liseyi Bolu İzzet Baysal Anadolu Lisesi'nde tamamlamıştır. 2002 yılında İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, İngilizce İşletme Bölümü'nden mezun olarak aynı yıl Bolu İzzet Baysal Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak göreve başlamıştır. Yine İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün İşletme Yüksek Lisans Programı'nı 2004 yılında "Hisse Senedi Getirileri ve Enflasyon İlişkisi" konulu yüksek lisans tezini savunarak yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. 2005 yılında 2547 sayılı kanunun 35. Maddesi kapsamında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne görevlendirilmiş ve İşletme Anabilim Dalı Finans Doktora Programı'na başlamıştır. 2006 yılında doktora yeterlilik sınavını vererek doktora tez çalışmalarına başlamıştır. Uluslararası finans, türev ürünler, risk ve portföy üzerine çalışmalar yürütmektedir.