



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

**Seçilmiş Global Risk Seviyesi Göstergeleri İle Imkb Endeksleri Arasındaki  
Korelasyon İlişkisinin İncelenmesi**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ PROJESİ**

**Fatih SAĞLIK**

**Ankara-2009**



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

**SEÇİLMİŞ GLOBAL RİSK SEVİYESİ GÖSTERGELERİ İLE İMKB  
ENDEKSLERİ ARASINDAKİ KORELASYON İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ PROJESİ**

**Fatih SAĞLIK**

**Tez Danışmanı**  
**Doç. Dr. Yalçın KARATEPE**

**Ankara-2009**



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

**SEÇİLMİŞ GLOBAL RİSK SEVİYESİ GÖSTERGELERİ İLE İMKB**  
**ENDEKSLERİ ARASINDAKİ KORELASYON İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ PROJESİ

Fatih SAĞLIK

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Yalçın KARATEPE

Tez Jürisi Üyeleri

**Adı ve Soyadı**

**İmzası**

Prof. Dr. Yalçın KARATEPE

Doç. Dr. Güray KÜÇÜKKOCAOĞLU

Doç. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tez Sınavı Tarihi .....

## ÖZET

SAĞLIK, Fatih. Seçilmiş Global Risk Seviyesi Göstergeleri ile İMKB Endeksleri Arasındaki Korelasyon İlişkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2009.

Bu çalışmanın amacı, küresel risk seviyesi göstergeleri ile temel İMKB endeksleri (İMKB Ulusal-30, İMKB Ulusal-50, İMKB Ulusal-100 ve İMKB Ulusal-Tüm endeksleri) arasında bir korelasyon ilişkisinin olup olmadığını belirlemektir. Risk seviyesi göstergeleri olarak Avrupa piyasalarını ve yatırım yapılabilir seviyenin altındaki borçlanma araçlarının içerdiği risk seviyesini göstermesi açısından Markit iTraxx Europe Crossover 50, ABD piyasasını yansıtmaması ve doğrudan riski göstermesi açısından ise CBOE VIX seçilmiş, ayrıca ABD piyasalarının global piyasalarda lokomotif vazifesi görerek, hisse senedi piyasalarına yön vermesi nedeniyle DJIA da bir risk göstergesi olarak belirlenmiştir. Genel anlamda 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin bir bütün ve aylık olarak veriler incelendiğinde, DJIA ile İMKB endeksleri arasında pozitif yönlü ve güçlü bir korelasyon ilişkisinin bulunduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan sadece aylık olarak bakıldığından ise Markit iTraxx Europe Crossover 50 ve CBOE VIX ile İMKB Endeksleri arasında negatif yönlü ve düşük düzeyde bir korelasyon ilişkisinin bulunduğu, Türkiye'nin kendi siyasi gündeminin çok yoğun ve baskın olduğu bazı aylarda ise bu ilişkinin ortadan kaybolduğu görülmüştür. Markit iTraxx Europe Crossover 50'nin temel İMKB endeksleri ile olan ilişki düzeyinin CBOE VIX'den daha fazla olduğu da görülen bir diğer husustur. Tartışmasız temel İMKB endeksleri ile korelasyon ilişkisi hem bütün olarak hem de aylık bazda en fazla olan ve zaman farkından dolayı öncü gösterge niteliğinde alınabilecek değişken ise DJIA'dır.

### **Anahtar Sözcükler**

iTraxx Europe Crossover 50, CBOE VIX, DJIA

## **ABSTRACT**

SAĞLIK, Fatih. Studying Correlational Relationship Between Selected Global Risk Level Indicators and ISE Indices, Master Thesis, Ankara, 2009.

The aim of this study is to determine whether there is any correlational relationship between selected global risk level indicators and ISE indices (ISE National 30, 50, 100 and All Shares). Risk level indicators used in this study are Markit iTraxx Europe Crossover 50, which has ability to show European markets and inherent risks in corporate bonds below investment grade, CBOE VIX, which has ability to reflect sentiments in USA markets and directly involved with risk, and DJIA, which has ability to direct global equity markets. The analysis results have shown that when 01.01.2007-31.03.2008 period totally and monthly viewed, there is positive and very strong directional relationship between DJIA and ISE Indices. As to iTraxx Europe Crossover and VIX, they have negative directional relationship with ISE Indices as expected but this relationship has weak correlation and whenever Turkey's political situation is high on the agenda, this relationship vanishes. Compared to VIX, iTraxx Europe Crossover is better indicator in terms of ISE Indices levels on monthly basis. Without any doubt, DJIA has strongest relationship with basic ISE Indices among three risk level indicator both on monthly basis and total basis and therefore, DJIA could be viewed as a leading indicator for ISE Indices.

### **Key Words**

iTraxx Europe Crossover 50, CBOE VIX, DJIA

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
KISALTMALAR.....	V
TABLOLAR DİZİNİ .....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VII
GİRİŞ .....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	4
1. KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI VE MARKİT İTRAXX ENDEKSLERİ .....	4
1.1. KREDİ TÜREVLERİ .....	4
1.1.1. Türev Ürünler .....	4
1.1.2. Kredi Riski .....	5
1.1.3. Kredi Türev Ürünleri .....	5
1.2. KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI (CREDIT DEFAULT SWAPS) .....	7
1.2.1. Genel Yapısı .....	7
1.2.2. Kredi Temerrüt Swaplarının İşleyişi .....	9
1.2.3. Kredi Temerrüt Swaplarını İlişkin Terimler ve Açıklamaları .....	11
1.2.4. Kredi Temerrüt Swaplarında Temerrüt Durumunda Yapılacak Ödeme Türleri .....	12
1.2.5. Kredi Temerrüt Swaplarında Dokümantasyon ve Standardizasyon .....	13
1.2.5.1. Sözleşmelerdeki Uyumsuzluk Sorunları .....	13
1.2.5.2. ISDA .....	15
1.2.5.3. Kredi Olayı Tanımları .....	16
a. İflas (Bankruptcy) .....	19
b. Ödeyememezlik Hali .....	19
c. Yükümlülüğün Vadesinin Kısıtlanması .....	20
d. Yükümlülüğün Yerine Getirilmemesi .....	20
e. Borcu Kabul Etmeme .....	20
f. Yeniden Yapılandırma .....	21
1.2.6. Kredi Temerrüt Swaplarının Fiyatlanması .....	22
1.2.7. Kredi Temerrüt Swapları ile Hisse Senedi Piyasası Arasındaki İlişki .....	24
1.2.8. Markit iTraxx Endeksleri .....	26
1.2.8.1. Markit iTraxx Endeksleri Gelişimi .....	26
1.2.8.2. Markit iTraxx Endeks Türleri .....	27
a. Markit iTraxx Europe .....	27
b. Markit iTraxx LevX .....	28
c. Markit iTraxx Asia .....	28
1.2.8.3. Markit iTraxx Europe Endekslerinin Oluşumuna İlişkin Genel Bilgi .....	29
1.2.8.4. Markit iTraxx Europe Crossover Endeksine İlişkin Genel Bilgi .....	30

<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>31</b>
<b>2. OPSİYONLAR, VOLATİLİTE VE CBOE VOLATİLİTE ENDEKSİ</b> .....	<b>31</b>
2.1. OPSİYONLAR.....	31
2.1.1. Opsiyonların Ortaya Çıkışı.....	31
2.1.2. Opsiyonlara İlişkin Genel Bilgiler.....	33
2.1.2.1. Opsiyon ve Unsurları.....	33
2.1.2.2. Alım Opsiyonu ( <i>Call Option</i> ).....	34
2.1.2.3. Satım Opsiyonu ( <i>Put Option</i> ).....	34
2.1.3. Opsiyon Türleri.....	35
2.1.4. Opsiyon Piyasasının İşleyişi.....	37
2.1.5. Opsiyon Sözleşmeleri Takas Ve Uzlaşma İşlemleri.....	38
2.1.6. Opsiyon Fiyatını Etkileyen Faktörler.....	38
2.1.7. Opsiyon Sözleşmelerinin Fiyatlaması.....	40
2.1.7.1. Alım Opsiyonunun Maksimum Değeri.....	40
2.1.7.2. Amerikan Tipi Alım Opsiyonlarının Minimum Değeri.....	41
2.1.7.3. Avrupa Tipi Alım Opsiyonlarının Alt Sınırı.....	41
2.1.7.4. Satım Opsiyonlarının Maksimum Değeri.....	41
2.1.7.5. Amerikan Tipi Satım Opsiyonlarının Minimum Değeri.....	42
2.1.7.6. Avrupa Tipi Satım Opsiyonunun Alt Sınırı.....	42
2.1.8. Opsiyon Fiyatlama Modelleri.....	43
2.1.8.1. Black & Scholes Modeli.....	43
2.1.8.2. Binom Modeli (Cox, Ross & Rubinstein Formülü).....	46
2.2. VOLATİLİTE VE CBOE VOLATİLİTE ENDEKSİ.....	47
2.2.1. Volatilite.....	47
2.2.1.1. Volatilite ve Volatilite Türleri.....	47
2.2.1.2. Volatiliteye İlişkin Akademik Çalışmalar.....	48
2.2.2. CBOE VOLATİLİTE ENDEKSİ.....	49
2.2.2.1. Endeks Hakkında Genel Bilgiler.....	49
2.2.2.2. Endeksin Hesaplanması.....	50
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>56</b>
<b>3. MARKIT ITRAXX EUROPE CROSSOVER ENDEKSİ, VIX VE DJIA ENDEKSLERİ İLE TEMEL İMKB ENDEKSLERİ ARASINDAKİ KORELASYON İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ.</b>	<b>56</b>
3.1. DEĞİŞKENLER.....	56
3.2. METODOLOJİ VE SONUÇLAR.....	57
<b>SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME</b> .....	<b>63</b>
<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>66</b>
<b>ELEKTRONİK KAYNAKLAR</b> .....	<b>70</b>

## **KISALTMALAR**

CBOE: Chicago Opsiyon Borsası Kurulu (Chicago Board Options Exchange)

CDS: Kredi Temerrüt Swapı (Credit Default Swap)

DJIA: Dow Jones Sanayi Endeksi (Dow Jones Industrial Average)

GARCH: Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity

IIC: International Index Company Limited

ISDA: Uluslararası Swap ve Türev Ürünler Birliği (International Swaps and Derivatives Association)

İMKB: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası

iTraxx Endeksi: Markit iTraxx Europe Crossover 50

LCDS: Borca dayalı kredi temerrüt swapları (Leveraged Credit Default Swaps)

Markit Group Limited: Markit Grubu

VIX: Chicago Opsiyon Borsası Kurulu Volatilite Endeksi



## TABLolar DİZİNİ

TABLO 1. DOLAŞIMDAKİ TÜREV ÜRÜNLERİN NOSYONEL DEĞERİ. ....	6
TABLO 2. KREDİ OLAYI DURUMLARI. ....	18
TABLO 3. MARKİT İTRAXX EUROPE ENDEKSLERİ. ....	27
TABLO 4. MARKİT İTRAXX ASİA ENDEKSLERİ. ....	28
TABLO 5. OPSİYONLARIN KULLANIM FİYATLARI. ....	53
TABLO 6. OPSİYONLARIN ORTALAMA KOTASYON FİYATLARI. ....	53
TABLO 7. OPSİYONLARIN VIX'E KATKISI. ....	54
TABLO 8. VERİLERİN TAMAMINA İLİŞKİN KOLMOGOROV-SMİRNOV TESTİ SONUÇLARI. ....	59
TABLO 9. AYLIK BAZDA KOLMOGOROV-SMİRNOV TESTİ SONUÇLARI. ....	60
TABLO 10. VERİLERİN TAMAMINA İLİŞKİN SPEARMAN KORELASYON KATSAYI TABLOSU. ....	60
TABLO 11. İTRAXX'E İLİŞKİN AYLIK PEARSON KORELASYON KATSAYI TABLOSU. ....	61
TABLO 12. VIX'E İLİŞKİN AYLIK PEARSON KORELASYON KATSAYI TABLOSU. ....	61
TABLO 13. DJIA'E İLİŞKİN AYLIK PEARSON KORELASYON KATSAYI TABLOSU. ....	62

## ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL 1. KREDİ TEMERRÜT SWAPLARININ GENEL İŞLEYİŞİ.....	8
ŞEKİL 2. 01.11.2006-01.03.2008 DÖNEMİNE İLİŞKİN VIX VERİLERİ.....	50

## GİRİŞ

Günümüz para ve sermaye piyasalarında kaldırıca dayalı, hızlı hareket yetisine sahip fon akımları önemli bir olgu olarak kendini göstermektedir. Fiyatlarda belirleyici olacak miktarlarda sermaye akımları, yüksek getiriye hedeflediği alanlara kısa vadeli, spekülatif olarak yönelmekte ve piyasaları yönlendirebilmektedir. Son dönemlerde artan bir şekilde etkisini hissettiren globalizasyon olgusuyla birlikte, ülkemiz sermaye piyasalarında yabancı etkisi yoğun bir şekilde hissedilmeye başlanmıştır. Bu itibarla sıcak para olarak da adlandırabileceğimiz kısa vadeli yabancı portföy yatırımları İMKB endeksleri üzerinde önemli ölçüde belirleyici konuma gelmiştir. Bu sebeple, sıcak para akımlarının yönünü bulmada yardımcı olan, risk seviyesini ölçen bir takım göstergeler ile İMKB endeksleri arasında bir korelasyon ilişkisinin olup olmadığı hususu bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Bu çalışma ile yatırımcılar tarafından piyasalarda algılanan risk seviyesi için gösterge niteliğinde olan kredi temerrüt swapları endeksi (CDS Endeksi: iTraxx Europe Crossover 50 seçilmiştir), volatilité endeksi (Chicago Board Options Exchange VIX) ve hisse senedi piyasaları için gösterge olması açısından DJIA ile İMKB Ulusal-30, İMKB Ulusal-50, İMKB Ulusal-100 ve İMKB Ulusal-Tüm endeksleri arasındaki korelasyon ilişkisi incelenecek ve anılan değişkenler arasında korelasyon ilişkisinin bulunup bulunmadığı, hangi şartlarda geçerli olduğu üzerinde durulacaktır.

Bu çalışmanın amacı, global risk seviyesi göstergeleri ile İMKB endeksleri (İMKB Ulusal-30, İMKB Ulusal-50, İMKB Ulusal-100 ve İMKB Ulusal-Tüm endeksleri) arasında bir korelasyon ilişkisinin olup olmadığını belirlemektir. Bu tez değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisini ölçmek suretiyle temel İMKB'ye yatırım yapan yatırımcılara, yatırım kararlarını verirken ek bir değerlendirme aracı sunmaktır.

Genel olarak çalışmada geçen terimler ise şunlardır;

**Kredi temerrüt swapı**, kredi gibi finansal varlıkların temerrüde düşme riskini belirli bir prim karşılığında karşı tarafa transfer edilmesine olanak veren finansal bir sözleşmedir. Kredi temerrüt swaplarının tezgahüstü piyasada işlem görmeleri sebebiyle likiditeleri düşüktür. Bu sebeple kredi temerrüt swaplarına dayanan endeksler (**iTraxx Europe Crossover 50** gibi) türetilmiş ve bu endekslerin tezgahüstü ve organize piyasalarda 6 ay, 1 yıl gibi sürelerle piyasa yapımcıları tarafından piyasadan toplanarak güncel halinin tekrar piyasa sunulması (roll over) sağlanmıştır. Bu sayede, finansal piyasalar tarafından likit bir araç olan kredi temerrüt swap endeksleri hızlı bir şekilde kabul görmüştür.

**Volatilite Endeksi**, ABD’de S&P 500 hisse opsiyonlarının fiyatlamalarını kullanarak piyasanın otuz günlük ileriye yönelik volatilite beklentisini gösterir. Chicago Opsiyon Borsası Kurulu tarafından oluşturulan VIX, bir anlamda piyasalardaki korku ve tedirginliğin derecesini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır.

**DJIA (Dow Jones Industrial Average/Dow Jones Sanayi Endeksi)**, Dow 30 diye de adlandırılır. Her ne kadar endeksin ismi “sanayi endeksi” ifadesini içerse bile, sözkonusu ifade tarihsel olup, mevcut durumda sanayi şirketlerinin sayısı pek fazla değildir. Endeks New York Borsası’nda işlem gören en büyük ve halka açıklık oranı fazla 30 şirketten oluşur. Endeks en büyük şirketleri içermesi açısından hisse senedi piyasaları için gösterge niteliğindedir.

İMKB Hisse Senetleri Piyasası Endeksleri ise İMKB’de işlem gören hisse senetlerinin fiyat ve getirilerinin bütünsel ve sektörel bazda performanslarının ölçülmesi amacıyla oluşturulmuştur. 1996 yılı sonuna kadar sadece İMKB Ulusal-100, Mali ve Sınai sektör endeksleri hesaplanmakta iken, 1997 yılı başından itibaren sektör ve alt sektör endeksleri hem fiyat hem de toplam getiri olarak hesaplanmaya başlanmıştır. **İMKB Ulusal-100 Endeksi** 1986 yılında 40 şirketin hisse senedi ile başlayan ve zamanla şirket sayısı 100 şirketin hisse senedi ile sınırlanan Bileşik Endeksin (İMKB Ulusal-100) devamı niteliğindedir. Ulusal Pazar'da işlem gören menkul kıymet yatırım ortaklıkları hariç, hisse senetlerinin seçim kriterleri ve

dönemsel değerleme ve değişiklikler bölümlerinde belirtilen şartlara göre seçilmiş hisse senetlerinden oluşmakta olup, İMKB Ulusal-30 ve İMKB Ulusal-50 hisse senetlerini otomatik olarak kapsamaktadır. **İMKB Ulusal-50 Endeksi** menkul kıymet yatırım ortaklıkları hariç Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerden, hisse senetlerinin seçim kriterleri ve dönemsel değerleme ve değişiklikler bölümlerinde belirtilen şartlara göre seçilen 50 hisse senedinden oluşmakta olup, İMKB Ulusal-30 hisse senetlerini otomatik olarak kapsamaktadır. **İMKB Ulusal-30 Endeksi** menkul kıymet yatırım ortaklıkları hariç Ulusal Pazar'da işlem gören şirketlerden, hisse senetlerinin seçim kriterleri ve dönemsel değerleme ve değişiklikler bölümlerinde belirtilen şartlara göre seçilen 30 hisse senedinden oluşmaktadır. **İMKB Ulusal-Tüm Endeksi** menkul kıymet yatırım ortaklıkları hariç Ulusal Pazar'da işlem gören hisse senetlerinden oluşmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde kredi türevlerine değinilmiş, kredi temerrüt swaplarının genel yapısı, işleyişi, fiyatlanması ve dokümantasyonu detaylı olarak anlatılmış, kredi temerrüt swap endeksleri olarak Markit iTraxx Europe Endekslerinin oluşumuna ilişkin genel bilgilere yer verilmiş ve bu kapsamda, çalışmada veri olarak kullanılacak Markit iTraxx Europe Crossover 50 endeksi incelenmiştir.

İkinci bölümde ise; öncelikle opsiyonların ortaya çıkışına, yapısına, işleyişine, unsurlarına, fiyatlamasına, kısacası detaylı olarak opsiyonlara değinilmiş, ardından opsiyonların fiyatlamasındaki en önemli unsur olan volatilitenin incelenmiş ve bu konuda yapılan çalışmalara yer verilmiş, son olarak çalışmada veri olarak kullanılacak CBOE Volatilitenin oluşumu ve formülasyonu detaylı olarak anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde ise; kredi temerrüt swapları endeksi olarak iTraxx Europe Crossover 50, volatilitenin endeksi olarak VIX ve hisse senedi piyasaları için gösterge olması açısından DJIA ile İMKB Ulusal-30, İMKB Ulusal-50, İMKB Ulusal-100 ve İMKB Ulusal-Tüm endeksleri arasındaki korelasyon ilişkisi incelenmiş ve ulaşılan sonuçlar üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI VE MARKİT İTRAXX ENDEKSLERİ

#### 1.1. KREDİ TÜREVLERİ

##### 1.1.1. Türev Ürünler

Türev ürünleri orijinal bir sözleşmeden ya da varlıktan yeni bir varlık oluşturulması olarak ifade edebiliriz. Bu çerçevede türev ürünler, varolan varlıkların yapısının değişmesi veya parçalara ayrıştırılması suretiyle ortaya çıkmaktadır. Türev ürünleri diğer finansal araçlara göre cazip kılan özellikler, ihtiyaca göre şekillenebilmeleri, yatırımcılar için değişik alternatifler sunabilmeleri, risk transferini daha kolay hale getirebilmeleri ve risklerin daha iyi yönetilebilmesine olanak vermeleridir. Piyasalar ihtiyaç duyduğu ürünleri bir çeşit finansal mühendislik aracılığıyla türev ürün olarak ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, kredi temerrüt swapları finansal araçlardaki kredi riskini diğer risklerden ayırıştırarak yatırımcılar için yeni bir seçenek getirmekte veya hisse senedi endeks türevi, ilgili hisse senetlerine ayrı ayrı ve zahmetli yatırım yapmak yerine bütün olarak yatırım yapma imkanı getirmektedir. Bu gibi sebeplerle finansal piyasalarda türev ürünlere olan ilgi artarak sürmektedir.

Türev ürünlerin bir türü olan kredi türevleri ise, benzer şekilde bir varlığın riskinin ve getirisinin, o varlığın mülkiyetini devretmeden bir taraftan diğer tarafa transferi amacıyla yapılan tezgah üstü araçlardır. Krediler, kredi borçlusunun zamanında ödeme yapamaması, haciz gelmesi, zarar etmesi, sözleşme şartlarına aykırı olarak borcunu peşinen ödemesi veya kur değişiklikleri ya da piyasa faiz değişiklikleri gibi nedenlerle çeşitli riskler de içerebilir. Bu yüzden, kredilerden beklenen getiri sağlanmayabilir. Riskin kaynağı ve transfer yöntemi önemli noktalardır. Transfer edilen kredi riskinin kaynağı, kredi alacakları, özel sektör bonoları veya diğer türev işlemleri gibi tek bir varlığa özgü olabileceği gibi, bir havuzda toplanan birden fazla varlık da olabilir. Çeşitli türev araçlar kullanılarak, kredi riskinin kaynağı belirlendikten sonra risk transfer edilebilir (Özyurt, 2003).

### **1.1.2. Kredi Riski**

Kredi riski yatırımcılar için en önemli risk kalemidir ve bu riskin daha iyi yönetilmesi amacıyla kredi türevleri ortaya çıkmıştır. Kredi türevlerinin dayanak varlıktan ayrılarak bağımsız işlem görmesi özelliği, yatırımcıların ihtiyaçlarının giderilmesinde büyük kolaylık sağlamaktadır. Yatırımcıların kredi riskini dayanak varlıktan bağımsız yönetmesi, yani diğer türev araçlar gibi varolan ürünleri atomize edilerek (Kur riskini, kredi riskini, faiz riskini bağımsız yönetmesine imkan vermesi gibi) yeni ürünler oluşturulması riskin daha iyi yönetilmesine imkan vermektedir.

Kredi risk transferinde genellikle iki taraf yer almaktadır. Bunlar kredi riskini üstlenmek istemeyen, koruma alan taraf ve kredi riskini üstlenen koruma satan taraf (garantör) ve koruma satan taraf aldığı primlere karşılık, kredi olayının (credit event) gerçekleşmesi durumunda belirlenmiş bir miktarı koruma alan tarafa ödemeyi kabul etmektedir (Beck, 2000).

### **1.1.3. Kredi Türev Ürünleri**

Kredi riski taşıyan varlık ya da varlıklara sahip olan tarafın, bu varlık ya da varlıklara ilişkin olası bir kredi olayının - borcun ödenmemesi, borçlunun iflası vb.- gerçekleşmesi halinde karşı tarafın yapacağı ödemeye karşılık periyodik bir ödemede bulunduğu kredi temerrüdüne dayalı swap sözleşmeleri (credit default swaps), kredi marjlarındaki (spread) değişikliklere karşı korunma sağlayan kredi marjına dayalı sözleşmeler (credit spread swaps, credit spread options and forwards), kredi riski taşıyan bir varlığın toplam getirisinin sözleşme vadesi boyunca başka bir nakit akımıyla takas edildiği toplam getiri swap sözleşmeleri (total return swaps) ve bir kredi portföyünün risklerinin bu portföye bağlı sabit getirili menkul kıymet ihracı yoluyla aktarımını sağlayan krediye bağlı menkul kıymetler (credit linked notes) belli başlı kredi türev ürünleridir.

Krediler bugün bir varlık türü olarak finansal piyasalarda yerini almıştır. Birçok yatırımcı için bu yeni varlık türünün riskinin ölçülmesi, fiyatlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Kredi türevlerinin faizden, kur riskinden bağımsız olarak işlem

görebilmesi sebebiyle, bu araçlar finansal piyasalarda hızla kabul görmüştür. Bu türevler yatırımcıların şirketlere olan güveninin bir göstergesi haline gelmiştir.

Tablo 1’de yer verilen, ISDA araştırma sonuçlarına göre, 2007 yılı sonu itibariyle kredi türevlerinin miktarı 62 milyar ABD Doları’na ulaşmıştır. Kredi temerrüd swap pazarı çok hızla büyüyen bir pazar olduğu araştırma sonuçlarından da anlaşılmaktadır. Türev piyasaların büyüme hızında son yıllarda bir bütün olarak artış gözlenirken, kredi türevleri pazarı türev ürünlerin en hızlı büyüyen pazarı olmuştur.

**Tablo 1. Dolaşımdaki türev ürünlerin nosyonel değeri.**

Dolaşımdaki türev ürünlerin nosyonel değeri (Birim: Milyar USD, ISDA Araştırma Sonuçları)										
Dönem	Faiz swapları		Kur swapları		Faiz opsiyonları		Faiz ve kur türevleri toplamı		Kredi Türevleri	Hisse Türevleri
	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Dolaşımdaki toplam miktar	Dolaşımdaki toplam miktar
1Y87	181,50		43,50				225,00			
2Y87	206,30	682,80	42,30	182,80			248,60	865,60		
1Y88	250,50		60,30				310,80			
2Y88	317,60	1.010,20	62,30	316,80		327,30	379,90	1.654,30		
1Y89	389,20		77,60		186,80		653,60			
2Y89	444,40	1.502,60	92,00	434,80	148,70	537,30	685,10	2.474,70		
1Y90	561,50		94,60		138,00		794,10			
2Y90	702,80	2.311,50	118,10	577,50	154,30	561,30	975,20	3.450,30		
1Y91	762,10		161,30		198,80		1.122,20			
2Y91	859,70	3.065,10	167,10	807,20	183,90	577,20	1.210,70	4.449,50		
1Y92	1.318,30		156,10		293,60		1.768,00			
2Y92	1.504,30	3.850,80	145,80	860,40	298,80	634,50	1.948,90	5.345,70		
1Y93	1.938,40		156,80		509,70		2.604,90			
2Y93	2.166,20	6.177,30	138,40	899,60	607,30	1.397,60	2.911,90	8.474,50		
1Y94	3.182,90		181,00		850,20		4.214,10			
2Y94	3.058,00	8.815,60	198,30	914,80	663,00	1.572,80	3.919,30	11.303,20		
1Y95	3.428,90	10.817,00	153,80	1.039,70	675,80	2.066,20	4.258,50	13.922,90		
2Y95	5.269,90	12.810,70	301,30	1.197,40	1.339,60	3.704,50	6.910,80	17.712,60		
1Y96	6.520,30	15.584,20	374,00	1.294,70	1.415,70	4.190,10	8.310,00	21.068,90		
2Y96	7.157,90	19.170,90	385,10	1.559,60	1.921,50	4.722,60	9.464,50	25.453,10		
1Y97	10.792,20	22.115,40	463,10	1.584,80	2.566,60	5.033,10	13.821,90	28.733,30		
2Y97	6.274,90	22.291,30	672,30	1.823,60	1.411,80	4.920,10	8.359,00	29.035,00		
1Y98								36.974,00		
2Y98								50.997,00		



Dönem	Faiz swapları		Kur swapları		Faiz opsiyonları		Faiz ve kur türevleri toplamı		Kredi Türevleri	Hisse Türevleri
	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Aktivite miktarı	Dolaşımdaki toplam miktar	Dolaşımdaki toplam miktar	Dolaşımdaki toplam miktar
1Y99								52.710,50		
2Y99								58.265,00		
1Y00								60.366,00		
2Y00								63.009,00		
1Y01								57.305,00	631,50	
2Y01								69.207,30	918,87	
1Y02								82.737,03	1.563,48	2.312,13
2Y02								101.318,49	2.191,57	2.455,29
1Y03								123.899,63	2.687,91	2.784,25
2Y03								142.306,92	3.779,40	3.444,08
1Y04								164.491,72	5.441,86	3.778,15
2Y04								183.583,27	8.422,26	4.151,29
1Y05								201.413,54	12.429,88	4.825,98
2Y05								213.194,58	17.096,14	5.553,97
1Y06								250.829,99	26.005,72	6.383,03
2Y06								285.728,14	34.422,80	7.178,48
1Y07								347.093,64	45.464,50	10.012,90
2Y07								382.302,71	62.173,20	9.995,71

Kaynak: [www.isda.org](http://www.isda.org) (Market Survey Results).

## 1.2. KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI (CREDIT DEFAULT SWAPS)

### 1.2.1. Genel Yapısı

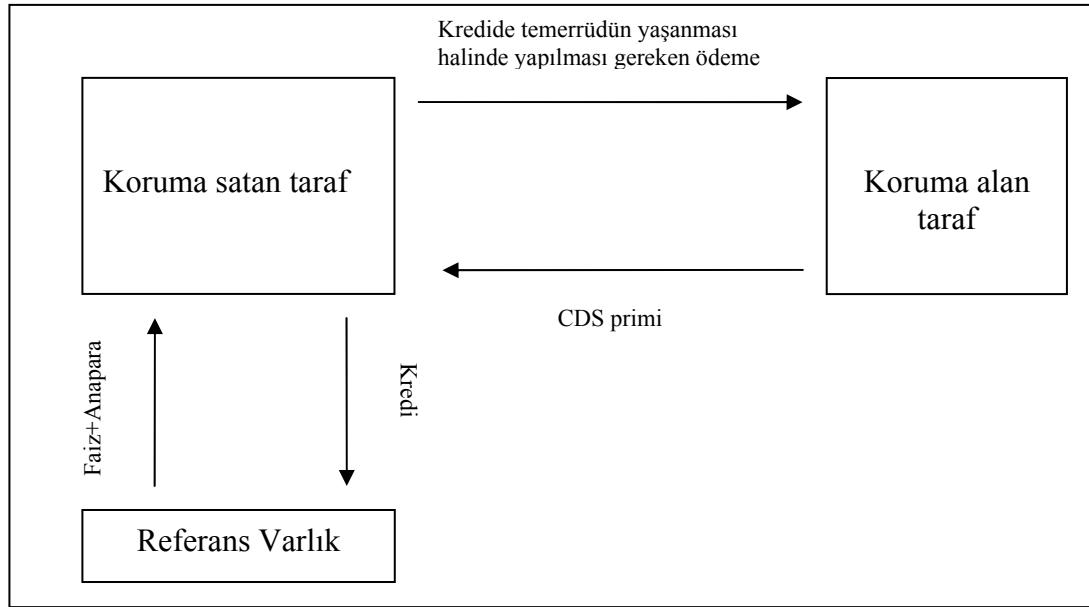
Kredi temerrüt swapları özel olarak iki taraf arasında yapılan bir anlaşmadır. Bu anlaşma ile taraflardan biri koruma alan diğeri ise koruma satandır. Koruma alan taraf, koruma aldığı varlıkta, beklenmeyen bir gelişme sonucu maruz kalınabilecek kayıplardan kendini korumak için bu anlaşmayı yapar. Bu korumaya karşılık, koruma alan taraf koruma satan tarafa belirli bir ücret öder. Bu beklenmeyen gelişme kredi olayı diye nitelendirilir. Kredi olayı, kredi temerrüt swapının üzerine yazıldığı referans varlık üzerinden borçlu olan tarafın borcunu ödeyemeyecek duruma düşmesi olarak tanımlanabilir. Eğer kredi olayı gerçekleşirse, koruma satan taraf, kontrat alan tarafa ödeme yapar. Bu ödeme, hazırlanmış olan şartnameye göre değişir (Backshall, 2004).

Kredi temerrüt swapları için üç durum sözkonusudur;

- Koruma alan taraf, belirlenmiş bir referans varlık üzerine koruma sağlamak için, koruma satan tarafa bir ücret veya prim öder.
- Eğer referans olan tarafla ilgili bir kredi olayı olursa, koruma satan taraf koruma alan tarafın maruz kaldığı kaybı kapatmak için kabul edilmiş olan ödemeyi yapar.
- Eğer kredi olayı gerçekleşmemiş ise, koruma satan taraf hiçbir ödeme yapmaz.

Bu bilgiler ışığında, kredi temerrüt swaplarının yapısı aşağıda gösterilmektedir.

### Şekil 1. Kredi Temerrüt Swaplarının Genel İşleyişi.



Kaynak: Das (2004).

Kredi temerrüt swap sözleşmeleri bir tahvil ya da kredi portföyü üzerine oluşturulan satın alma hakkı veren opsiyonlar olarak da tanımlanabilir. Sözleşmeyi satın alan tarafa, portföyde yer alan tahvillerden önceden belirlenen sayıdakilere ilişkin yükümlülüklerin yerine getirilmemesi halinde belirli bir ödeme yapılmaktadır. Örneğin, her biri için bir yıllık getirisi 1.000 ABD Doları olan 20 tahvilden oluşan portföyündeki tahvillerden üçüne ya da daha fazlasına ilişkin yükümlülüklerin yerine getirilmemesi durumunda geçerli olacak bir sözleşmeyi belirli bir prim karşılığında satın alan yatırımcı, sözleşmede belirlenen şartın gerçekleşmesi ile kendisine ilişkin yükümlülüklerin yerine getirilmemiş olduğu her tahvil için tahvilin o anki fiyatı ile

beklenen getirisi olan 1.000 ABD Doları arasındaki farkı sözleşmenin karşı tarafından alacaktır (Neal, 1996).

Kredi temerrüt swap sözleşmelerinde varolan bir varlık nedeniyle kredi riskine maruz kalan taraf, bu varlığın kredi riskine karşı yalnızca bu varlığın referans alındığı sözleşmeleri satın almak zorunda değildir. İflas ya da yükümlülüklerini yerine getirememesi varlığın kredi riskini önemli ölçüde etkileyen başka bir kuruluşun referans alındığı ve kredi olaylarının bu kuruluşun yükümlülüklerini yerine getirememesine bağlı olarak tanımlandığı kredi temerrüt swap sözleşmelerine taraf olunması ve bu şekilde varlıktan kaynaklanan kredi riskine karşı korunma sağlanması da mümkündür. Yani kredi temerrüt swap sözleşmelerinde varlığa ilişkin iflas, moratoryum, finansal krizler, ani sektörel daralma gibi çeşitli olaylar, kredi olayı olarak tanımlanabileceği gibi varlığın değerini dolaylı etkileyecek başka gelişmeler de kredi olayı olarak tanımlanabilir.

### **1.2.2. Kredi Temerrüt Swaplarının İşleyişi**

Kredi temerrüdüne dayalı swap sözleşmelerinin işleyişi oldukça basittir. Örneğin, bir şirkete kullandığı kredilerden kaynaklanan riski çok fazla olan bir bankanın bu tür bir sözleşmeye taraf olarak belirlenen prim karşılığında şirketin borcunu ödeyememesi riskini almaya razı olan bir yatırımcıya bu riski aktarması mümkündür. Şirketin bankaya olan yükümlülüğünü yerine getirmemesi gibi bir durum ortaya çıkmadığında bankanın ödediği prim dışında taraflarca herhangi bir ödeme yapılmaksızın sözleşme sona erecektir. Öte yandan kredi kullanan şirket tarafından yükümlülüğün yerine getirilmemesi durumunda, sözleşme ile bu riski satın almış olan yatırımcı bankaya sözleşmede belirtilen ödemeyi yapacaktır. Yatırımcının borçlu şirketin riskini üzerine almasını sağlayan getiriye oluşturan prim ya da marj periyodik olarak ödenebileceği gibi banka tarafından yatırımcıya tek bir ödeme de yapılabilir. Dolayısıyla sözleşme kredi olayının gerçekleşmesi ile sona erdiğinde risk alan tarafından belirli bir ödemenin yapılması gerekmektedir. Bu ödeme nakit takası şeklinde olabileceği gibi fiziksel bir takas da yapılabilir. Nakit takası söz konusu olduğunda sözleşme ile risk alan taraf sözleşmenin altında yatan varlığın ilk fiyatı ile

kredi olayının gerçekleşmesi sonrasındaki fiyatı arasındaki farkı risk satan tarafa ödeyecektir. Fiziksel bir takasın söz konusu olması durumunda ise risk satan taraf referans alınan varlığı (altta yatan varlık) ya da referans kuruluşun (örneğin yukarıdaki örnekte bankaya borcu olan şirket) başka bir finansal yükümlülüğünü (kredi, tahvil, türev sözleşmeleri vb.) değerinin ödenmesi karşılığında risk satan tarafa devretmektedir (Varotsis, 1998).

Uygulamada kredi temerrüt swap sözleşmelerinde koruma alan taraf, genelde taraf olduğu menkul kıymet sigortalama işlemlerine karşı korunma sağlama amacıyla olan sigorta şirketleri, koruma satan taraf ise prim getirisini hedefleyen yatırım bankaları olmaktadır. Geleneksel kredi temerrüt anlaşmalarında prim ödemeleri genelde periyodik olarak yapılır. Düşük kredi kalitesine sahip bir referans taraf olduğunda, koruma satan taraf önceden ödeme talep edebilir. Çünkü bu işlem, ciddi risk içeren bir varlık üzerine yapılmaktadır. Bu varlık nominal değerinin çok altında işlem görebilir. Koruma satan taraf, önceden belli bir tutar alarak bu değer azalışını tahsil edebilir. Bu yapıda koruma alan tarafından koruma satan tarafa, kredi temerrüt swap işlemine girildiği an, belli bir tutar ödenir.

Kredi olayı gerçekleştiğinde, kredi temerrüt swapları, referans kredi veya ilgili bononun fiyat riskini transfer ederler. Ancak, kredi kalitesindeki düşüştü kaynaklanan fiyat riskini transfer etmezler. Çünkü kredi olayı gerçekleşmeden, iki taraf arasında hesap kapanmaz. Kredi temerrüt swap piyasası katılımcıları, kredi temerrüt swaplarının sanki kredi marj enstrümanlarıymış gibi ticaretini yaparlar. Böylece, kredi temerrüt swaplarının fiyatlaması, referans tarafa bağlı olan kredi marjları ile ilgilidir. Altta yatan referans tarafın kredi marjında bir değişiklik olduğunda, ilgili kredi temerrüt swapının fiyatında da benzer bir değişim olur. Bu durumun gerçekleşmesi, vadeye kalan süreyle de çok ilgilidir. Vadeye kalan süre kısaldıkça, swapın değeri ikili bir enstrümanmış gibi hareket etmeye başlar. Çünkü, swapın değeri, göreceli kredi değerlemesinden daha çok, referans olan tarafın temerrüde düşme veya bir kredi olayı yaşama riskine bağlı olarak değişir. Kredi marj beklentilerine bağlı olarak kredi temerrüt swaplarının kullanımı, vadesinden önce pozisyonunu kapaması olası katılımcılar ile çok ilgilidir (Das, 2004).

Kredi temerrüt swap sözleşmelerinin temel yapısı gözönünde bulundurularak toplam getiri swap sözleşmeleri ve kredi marjına dayalı sözleşmeler ile arasındaki fark incelenecek olursa, kredi temerrüt swap sözleşmesinin altta yatan kredi ya da tahvilin bir kredi olayının gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkan fiyat riskini aktarmayı sağladığı, herhangi bir kredi olayının gerçekleşmemesi durumunda ise referans varlığın ya da ihraççısının kredi kalitesinin düşmesinden kaynaklanan fiyat riskini aktarmadığı görülmektedir. Bunun sebebi de, kredi olayı gerçekleşmedikçe taraflar arasında herhangi bir takasın gerçekleşmemesidir. Yani, kredi temerrüt swap sözleşmeleri ile koruma satın alan taraf, yalnızca belirlenen olayların gerçekleşmesi riskine karşı korunmakta, diğer taraftan toplam getiri swap sözleşmeleri ve kredi marjına dayalı sözleşmeler iflas ya da borcun ödenmemesi dışında kredi kalitesinin düşmesinden kaynaklanan fiyat değişikliklerine karşı da koruma sağlamaktadır (Das, Satyajit 2000).

Kredi temerrüt swap sözleşmeleri ile koruma satın alan tarafların, bu sözleşmeleri satın almalarında belirli bir kredi olayının gerçekleşmesi durumuna karşı koruma sağlamak gibi açık bir amaçları olmakla birlikte, Neal'a göre bu sözleşmeleri satan tarafların amaçlarına ilişkin olarak finansal riskleri sigortalamanın belirli bir prim karşılığında çeşitli olaylara karşı korunma sağlayan sigorta şirketlerinin işlerinin bir uzantısıdır ve sigorta şirketlerinin bu piyasada başta gelen satıcılarıdır. Öte yandan yatırımcıların yalnızca sözleşmenin sağladığı periyodik getiri için sözleşmede korunma satın alan taraf olarak yer almaları da mümkün olup, sözleşmeler varlık portföyünün çeşitlendirilmesi için de kullanılabilir.

### **1.2.3. Kredi Temerrüt Swaplarını İlişkin Terimler ve Açıklamaları**

Kredi temerrüt swapları koruma satın alan tarafın, referans varlığa ilişkin bir kredi olayının gerçekleşmesi durumunda koruma satın alan tarafın yapacağı bir ödemeye karşılık periyodik bir ödemede bulunduğu ikincil bir finansal sözleşmedir. Bu işlemde, koruma alan taraf sözleşme vadesi boyunca, periyodik olarak, sözleşmenin nominal değeri üzerinden, kredi riskinin boyutuna bağlı olarak genellikle belli bir

primi koruma satan tarafa ödemektedir. Ancak referans varlıkta herhangi bir temerrüt durumunun oluşması halinde garantör, koruma alan tarafa ödeme yapmaktadır. Bu miktar referans varlığa bağlı olarak önceden belirlenen bir değerdir. Koruma almanın ekonomik anlamı, riskli bir varlığı risksiz bir varlığa dönüştürmektedir (Ates, 2004).

Referans varlık, sözkonusu borcu oluşturan varlıktır. Referans varlık, önceden belirlenmiş ticareti yapılabilen bir bono veya kredidir. Referans olan taraf tarafından çıkarılır veya garanti altına alınırlar. Varlığın ilk fiyatı, işlemin başlangıcında taraflar tarafından kabul edilir. Temerrüt durumunda nakdi uzlaşma yapılması tasarlanmıyorsa bu gereklidir. Çünkü nakdi uzlaşma, kıymetin referans fiyatı ile temerrüt sonrası fiyatı arasındaki farklılığa dayanan bir uzlaşma şeklidir. Referans varlık, fiyat şeffaflığından ötürü genellikle piyasada işlem gören tahvillerdir. Bonolara göre kredilerin daha heterojen olması ve likit olmamasından dolayı, banka kredilerinin referans varlık olma ihtimali bonolara göre daha azdır.

Referans olan taraf, kredi temerrüt swapının dayanak varlığına ilişkin borçlu tüzel kişidir. Referans olan tarafı etkileyen belirli bir kredi olayının gerçekleşmesi durumunda, koruma satan tarafından koruma alan tarafa bir ödeme yapılır. Hem toplam getiri swaplarında hem de kredi marjına dayalı işlemlerde, bir referans varlığa ihtiyaç vardır. Fakat, kredi temerrüt swaplarında bir referans olan taraf kavramı da yer alır. Referans taraf olarak, hem ülkeleri hem de işletmeleri içermektedir.

Kredi temerrüt swaplarında “kredi olayı”, ödemeyi gerçekleştirilmeme veya iflas/acizlik hali olarak tanımlanabilir. Kredi olayının gerçekleşmesi sonucu temerrüt durumundan kaynaklanan kaybın kapanması için, kredi temerrüt swap sözleşmesinden kaynaklanan ödemelerin yapılmasına başlanır.

#### **1.2.4. Kredi Temerrüt Swaplarında Temerrüt Durumunda Yapılacak Ödeme Türleri**

Kredi temerrüt swaplarında kredi olayının gerçekleşmesi yani temerrüt durumunun oluşması sonucu temerrüt ödemelerinin yapılması gereği ortaya çıkar. Bu temerrüt

ödemeleri farklı şekillerde gerçekleştirilmekte olup, aşağıda bu ödeme türlerine yer verilmiştir.

- **Nakit Ödeme:** Koruma satan tarafın, referans varlığın fiyatındaki değişikliğe dayanan bir miktarı, koruma alan tarafa ödemesini gerektirir. Bu fiyat değişikliği, referans varlığın, kredi temerrüt swapının alındığı gün ile kredi olayının gerçekleştiği andaki fiyat farklılığından kaynaklanır.
- **Fiziki Teslimat:** Koruma alan taraf, kredi olayı gerçekleştiğinde koruma satan tarafa kabul edilen bir varlığı verir. Bu varlık genellikle referans olan tarafın, konu olan kredisi veya bonosudur. Koruma satan taraf, daha önceden değeri belirlenmiş olan, kredi temerrüt swapının nominal değerinde olan temerrüde düşmüş menkul kıymeti satın alır.
- **Sabit ödeme:** Temerrüt durumunda, koruma satan taraf daha önceden taraflar arasında uzlaşarak belirlenmiş sabit bir primi koruma alan tarafa öder. Ödenen prim miktarına, temerrüt durumunda maruz kalınacak kaybın tahmini sonucu hesaplanarak karar verilmektedir.
- **Gerçek tahsilat ödemesi:** Kredi olayı durumunda, koruma satan taraf kredi temerrüt swapının nominal değerini koruma alan tarafa öder. Kredi olayından sonra, referans taraftan geri alınan tüm gerçek tutar, koruma alan taraf tarafından toplanarak koruma satan tarafa ödenir.

## **1.2.5. Kredi Temerrüt Swaplarında Dokümantasyon ve Standardizasyon**

### **1.2.5.1. Sözleşmelerdeki Uyumsuzluk Sorunları**

Kredi temerrüt swaplarında öncelikli amaç, belirli bir varlığın temerrüde düşme veya önemli bir kayıp oluşturma riskinin transfer edilmesidir. Ancak risk transfer edilirken taraflar arasında yetersiz dokümantasyon ve standardizasyondan kaynaklanan bir takım sorunlar ortaya çıkabilir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Kredi temerrüt swaplarının referans tarafla direk bir sözleşme ilişkisi olmaması durumunda, kredi olayı sonucu ortaya çıkacak duruma ilişkin önemli sorunlar ortaya çıkabilir.
- Kredi temerrüt swapında, kayıp durumunda kayıplar ve telafi için yapılacak ödemelerin hesaplaması belirli bir standarda göre değildir. Temerrüde düşme tanımları ve temerrüde düşmüş kredilerin değerinin hesaplanmasında likidite, piyasa şartları ve fiyatın belirlenmesi gibi konularda önemli sorunlar ortaya çıkabilir.
- Kredi temerrüt swapı ilişkisinde koruma altına alınan taraf kredi riskinin transferinde, işlemin etkin bir koruma sağlayarak gerçekleşmesini garanti altına alma amacıyla bir uyuma ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda, kredi temerrüt swap koşulları ile swapın dayandığı işlemin dokümantasyonu arasındaki farklılıkların giderilmesi gerekmektedir. Bu durum koruma alan tarafı “dokümanter asimetri” diye adlandırılan ve koruma sağlayana göre daha az bilgi sahibi olması şeklinde tanımlanabilecek bir riske maruz bırakır.
- Koruma satan taraf, işlemi gerçekleştirmek için, kredi temerrüt swapının veya diğer enstrümanların şartlarının eşit olduğundan emin olmak ister. Diğer bir ifadeyle, koruma satan taraf dokümanter uyumsuzluktan kaynaklanan ekstra bir riske maruz kalabilir.

Bu sorunları gidermek, büyük oranda kredi temerrüt swap sözleşmelerinin dokümantasyonuna ve standardizasyonuna bağlıdır. Bu sebeple, kredi temerrüt swap işlemlere aracılık eden aracı kuruluşlar ISDA ana dokümantasyon sözleşmesi içindeki özel olarak geliştirilmiş konfirmasyonları kullanarak kredi temerrüt swaplarını belgelemişlerdir. Ancak bu durumda ise her aracının farklı konfirmasyonları kullanması bazı problemler yaratmıştır. Dokümantasyondaki uyumsuzluk ve gecikmeler güvensiz bir ortam yaratmıştır. Bu sorunların çözülmesi amacıyla, katılımcılar dokümantasyona bir standart getirilmesi gerekliliğinin farkına



varmışlardır. Böylece kredi temerrüt piyasası katılımcıları, kredi temerrüt swaplarına standart doküman format getirilmesi için ISDA ile çalışmışlardır.

#### 1.2.5.2. ISDA

ISDA türev piyasalarda işlem yapan katılımcılara, bütün varlıklarla ilgili olan swap ve opsiyonların tanımlamalarını yapan global bir kurumdur. ISDA 1985 yılında kurulmuştur. Bugün 6 kıtada 47 ülkenin 600'den fazla üye kurumuyla büyümesini devam ettirmektedir. Bu üye kurumlar, türev araçlarının kullanımına önderlik etmesinin yanında ticaret yapan, dünyanın en büyük kurumlarıdır. Üyelik, kurumsal servis sağlayıcısı olma ve danışmanlık yapma görevini de içermektedir. Kurumun öncelikli amacı, türev araçlarının sağlıklı ve etkin gelişimini sağlamaktır. ISDA kurulduğundan itibaren, türev ve risk yönetimi alanlarındaki risk kaynaklarını tanımlama ve azaltma konusunda öncülük etmektedir.<sup>1</sup>

Standart dokümantasyon için ilk teşebbüste, tezgah üstü kredi swap işlemleri için bir confirmasyon (Long Form Confirmation) geliştirilmiştir (tek referans taraf içindir, ülke için değildir). Bu 20 sayfalık confirmasyon 1998 yılında yayınlanmıştır. Bu dokümanda gerekli terimlerin tanımları yer almaktadır. Ancak bu belge bazı operasyonel sorunlar yaratmıştır. Çünkü, doküman yapısı aracıya kredi temerrüt işleminde çok fazla seçenek sunmaktaydı. Bu durum gecikmelere ve karışıklıklara neden olduğu için, operasyonel hata riskini artırmıştır. Böylece, bazı seçeneklerin elenmesi ve bazı şartların düzeltilmesi gereği ortaya çıkmıştır. Tanımlanan problemlere, bu dokümanın genişlemesi ve revizyonu ile çözüm getirilmiştir.

1999'da ISDA özel olarak işlem gören kredi temerrüt swapları için, revize edilmiş yeni bir standart doküman yayınlamıştır. Bu doküman kredi temerrüt swapları için standart tanımlar (The "1999 Definitions") ve kişisel kredi temerrüt swapları için daha kısa bir confirmasyon ("The Short Form Confirmation") olmak üzere iki ayrı ögeden oluşmaktadır. Bu doküman yapısı; katılımcıların kısa confirmasyonda spesifik seçim yapmayı başaramama ihtimaline karşın, tüm şartların uygulandığı farz

---

<sup>1</sup> [www.isda.org](http://www.isda.org)

edilirse geri çekilmeyi sağlamaktadır. Elde olmayan nedenlerle dışarıda tutulan, önemli doküman şartlarından kaynaklanan riski minimize etmek için dizayn edilmiştir.

Piyasalarda, genelde kredi temerrüt swap işlemlerinin dokümantasyonunda bu konfirmasyon (Short Form Confirmation) kullanılmaktadır. ISDA daha sonradan, bazı konulara açıklık getirmek için çok sayıda ek ilan etmiştir. ISDA, 2002'de 1999 Kredi Tanımları'nı tekrar ele almıştır. Öncelikli amacı, eklemelerle genişlemiş ve daha fazla kavram içeren yeni bir Kredi Tanımları yayınlamaktır. 2003 ISDA Kredi Tanımları 2003'ün Şubat ayında benimsenmiştir (Das, 2004).

### **1.2.5.3. Kredi Olayı Tanımları**

Referans tarafın temerrüde düşmüş sayılacağı kredi olayı, referans tarafın yükümlülükleri ile ilgilidir. Referans tarafın yükümlülükleri, referans varlıkla sınırlandırılabilir. Uygulamada yükümlülük alanları oldukça geniştir. Yükümlülük alanlarına ilişkin kategori ve özellikler, tarafların kredi temerrüt swapında, ödemeyi başlatacak kredi olayının yükümlülük alanının tanımlamasını sağlar. Yükümlülüklerin içeriği şunlardır:

1. Referans Varlık: Referans varlık olarak belirtilen menkul kıymet veya kıymetleri içerir.
2. Tahvil/Kredi/Tahvil veya Kredi: Borçlanma aracı bonoyu, belirli bir dönemi kapsayan veya dönen krediyi, veya hem bonoyu hem krediyi içeren bir kombinasyonu kapsar. Temerrüt durumunu başlatan enstrümanın belirtilmesi gerekmektedir. Belirli ilerlemeler sonucu oluşan dönen kredi, 2003 Tanımlarında açıkça belirtilmektedir.
3. Borç Alınan Para: Daha geniş bir şekilde bono veya krediyi içermektedir. Mevduatları ve diğer finansal araçları da kapsayabilir.
4. Ödeme: Bono, tahvil, kredi, garanti, türevsel araç, repo, ticari borç ve diğer ödeme yükümlülüklerini içerir.

Yükümlülük özellikleri şunlardır:

1. Daha az öncelikli olmama (Not subordinated): Referans varlık ile aynı ödeme önceliğine sahip varlıkları ifade etmektedir. Söz konusu varlığın temerrüt durumu halinde garantöre aktarılacak varlık, referans varlık ile aynı önceliğe sahip varlıklar arasından seçilir.
2. Para biriminin belirlenmiş olması (Specified Currency): Temerrüt durumunda aktarılacak varlıklar, daha önceden belirlenmiş dövizler üzerinden ihraç edilen varlıklardır. Para birimi mutlaka belirlenmiş olmalıdır. 2003 Tanımları'na göre, yasalara uygun, belirlenen para birimleri, Kanada Doları, Japon Yeni, İsviçre Frangı, İngiliz Pound, ABD Doları ve Euro'dur (1999 Tanımları'na göre, İsviçre bu ülkelerin içinde değildi).
3. Listeleme (Listed): Eğer uygulanabilirse, bu özellik bonoların listelenmesi ve/veya ticaretinin yapılması bakımından, yükümlülükleri sınırlandırır (Das,2004).
4. Hakim ülke kredilerin dikkate alınmaması/ülke parası kullanılmaması/ülke kanunlarının kullanılmaması/yurtiçi ihraç olmaması (Not sovereign lender/not domestic currency/not domestic law/not domestic issuance): Hakim ülke kredilerin dikkate alınmaması koşulu, ticari alacaklılara yabancı para cinsinden borçlanıldığında, oluşabilecek temerrüt durumlarını sınırlamak içindir. "Örneğin, Türkiye'nin ikili anlaşmalar sonucu kullandığı kredilerin geri ödemesinde bir problem yaşanması ve bu kredilerin karşılığında Türkiye'nin özel olarak ihraç ettiği tahvillerin bulunması halinde, bu durum temerrüt olarak değerlendirilir. Bu kredilerin IMF yada Dünya Bankası'ndan kullanılan krediler gibi özel krediler olması durumunda, bunların yeniden yapılandırılması politik nedenlerle de olabileceği için temerrüt durumu olarak dikkate alınmaz ve kredi temerrüt swap anlaşmasının dayanağı olan tahvillerden bağımsız olarak değerlendirilir." "Ülke parası kullanılmaması" ve "Ülke kanunlarının kullanılmaması" özellikleri, referans taraf olan kamu kurumu veya özel kuruluşların yetkisine dayanır. "Yurtiçi ihraç olmaması" özelliği ise, referans olan tarafın yerel pazarı ile ilgili bir özelliktir. Gelişmekte olan piyasalarda, ülke temerrüt swaplarında dış piyasada ihraç edilen tahviller referans varlık olarak dikkate alınır (Ateş, 2004).

ISDA tarafından yayınlanan tanımlar ve konfirmasyonlara göre koruma alan tarafa ödemeyi başlatacak kredi olayları aşağıdaki tabloda yer verildiği üzere iflas (bankruptcy), ödeyememezlik hali (failure to pay), yükümlülüğün vadesinin kısaltılması (obligation acceleration), yükümlülüğün yerine getirilmemesi (obligation default), borcu kabul etmeme/ moratoryum (repudiation/moratorium) ve yeniden yapılandırma (restructuring) dur.

**Tablo 2. Kredi Olayı Durumları.**

<b>Kredi Olayı Durumları</b>	
İflas	Referans tarafın kanunen iflas etmesi veya aciz halini ilan etmesidir.
Ödeyememezlik hali	Vadesinde ödeme yükümlülüğü olmasına rağmen, referans tarafın faiz veya anapara ödemesini yerine getirememesinden kaynaklanır.
Yükümlülüğün vadesinin kısaltılması	Vadesinden önce referans tarafın temerrüde düşmesinden dolayı ilgili yükümlülüğün vadesi gelmiş gibi kabul edilerek koruma satan taraftan ilgili yükümlülüğün karşılanmasının hızlandırılmasının talep edilmesidir. Yükümlülüğün vadesinin kısaltılması, yükümlülüğün yerine getirilmemesinin bir alt kategorisi olup bu iki kredi olayı aynı sözleşmede birlikte yer alamaz.
Yükümlülüğün yerine getirilmemesi	Vadesinden önce referans tarafın temerrüde düşmesinden dolayı ilgili yükümlülüğün vadesi gelmiş gibi kabul edilerek koruma satan taraftan ilgili yükümlülüğün karşılanmasının talep edilmesidir.
Borcu kabul etmeme/moratoryum	Referans tarafın, borçlarını ödememe kararını açıklaması veya yükümlülükleri üzerine moratoryum ilan etmesidir.
Yeniden yapılandırma	Referans tarafın yükümlülüklerinin şartlarının değiştirilerek ödeme yükümlülüklerinin maddi yapılandırılmasına dayanır.

Kaynak: [www.isda.org](http://www.isda.org).

Kredi temerrüt işleminde, kredi olayının ve kredi olayının gerçekleşmesi durumundaki ödeme şartlarının net olarak belirlenmiş olması gerekmektedir. ISDA'nın yayınladığı yasal standart dokümantasyona göre; kredi olayları, kredi olayının gerçekleşmesi durumundaki ödeme şekli, referans varlık, koruma satan taraf, fiziki teslimatın koşulları, kredi olayının gerçekleşmesi durumunda tarafların karşılıklı olarak birbirlerine yükümlülüklerini gerçekleştirmeleri için verilen ödemesiz süre kredi türev sözleşmelerinde standart olarak bulunmalıdır.

Kredi olayı tanımları aşağıda daha detaylı anlatılmıştır.

#### ***a. İflas (Bankruptcy)***

1999 Tanımlarındaki İflas, 2003 Tanımlarında değişerek yer almıştır. İflas tanımı geniş anlamda ödeyememezlik hali ve kayyum atanması gibi durumları da içermektedir. Ancak sözkonusu iflas tanımı yalnızca kanunlara veya kredi derecelendirme kuruluşlarına göre olan iflas tanımını biraz genişletmiştir. Bu tanıma göre referans olan tarafın yaptığı bir takım işlemler de, örneğin şirketin tasfiyesi için başvurulmasının planlandığı yönetim kurulu veya genel kurul toplantısı da kredi olayı sayılmaktadır.

#### ***b. Ödeyememezlik Hali***

Vadesinde ödeme yükümlülüğü olmasına rağmen, referans şirketin borcunu ödeyememesi durumudur. Bu durum, ödemenin yapılması için verilen sürenin bitiminde minimum ödeme şartının yerine getirilememesinden kaynaklanır. Bu minimum ödenmesi gereken miktar, aksi belirlenmedikçe ve kabul edilmedikçe, 1.000.000 Amerikan Dolarıdır (Das, 2004). Örneğin, ödeme için tanınan süre 30 gün olsun. Sözleşmede “ödeme için süre tanınır” (grace period applicable) ifadesi var ise; kupon ödemesi 26 Mayıs olan tahvilin kupon ödemesi zamanında yapılmadığı takdirde, ödeme için 26 Haziran tarihine kadar beklenir. Bu süreçte tahvil temerrüde

düşmüş sayılmaz. Ancak bu tarihte, ödeme gerçekleşmezse tahvil temerrüde düşmüş sayılır. 26 Mayıs tarihi temerrüt tarihi olarak kabul edilir (Ateş, 2004).

#### ***c. Yükümlülüğün Vadesinin Kısaltılması***

Yükümlülüğün vadesinin kısaltılması, vadesinden önce referans tarafın temerrüde düşmesinden dolayı ilgili yükümlülüğün vadesi gelmiş gibi kabul edilerek koruma satan taraftan ilgili yükümlülüğün karşılanmasının hızlandırılmasının talep edilmesidir. Örneğin, Türkiye'nin bir kredi borcunu ödeyemediği durumda, uluslararası piyasalarda işlem gören Türk Eurobondlarını elinde tutan yatırımcılar, vadesinden önce hemen anaparalarının ödenmesini talep edebilirler. Dolayısıyla, burada kredinin ödenmemesi hali, Eurobondların anaparalarının vadesinden önce ödenmesi durumunu gündeme getirmekte ve böylece çapraz temerrüt (cross default) durumu ortaya çıkmaktadır (Ateş, 2004). Bu durum, ödemenin yapılması için verilen sürenin bitiminde minimum ödeme şartının yerine getirilememesinden kaynaklanır. Bu minimum ödenmesi gereken miktar, aksi belirlenmedikçe ve kabul edilmedikçe, 10.000.000 Amerikan Dolarıdır. Yükümlülüğün vadesinin kısaltılması, yükümlülüğün yerine getirilmemesinin bir alt kategorisi olup bu iki kredi olayı aynı sözleşmede birlikte yer alamaz.

#### ***d. Yükümlülüğün Yerine Getirilmemesi***

Yükümlülüğün yerine getirilmemesi vadesinden önce referans tarafın sözleşmede belirlenen ilgili hükümler kapsamında temerrüde düşmesinden dolayı ilgili yükümlülüğün vadesi gelmiş gibi kabul edilerek koruma satan taraftan ilgili yükümlülüğün karşılanmasının talep edilmesidir. Bu durum, ödemenin yapılması için verilen sürenin bitiminde minimum ödeme şartının yerine getirilememesinden kaynaklanır.

#### ***e. Borcu Kabul Etmeme***

Referans olan tarafın , borçlarını ödememe kararını açıklaması veya yükümlülükleri üzerine moratoryum ilan etmesi durumunu kapsar. Ek olarak, hükümetin referans

olan tarafın yükümlülükleri üzerine moratoryum ilan etmesi durumunu da içermektedir. Bunun anlamı şudur ki kredi temerrüt swapları koruma satana, kredi riskinin yanında yasal veya politik riskleri de yüklemektedir. Moratoryum, kamunun referans olan taraf olduğu kredi temerrüt swapları ile de ilgilidir. Moratoryum koşulları, ilk konfirmasyonda (The Long Form Confirmation), 1999 Tanımları'nda ve 2003 Tanımları'nda farklılık göstermektedir. 2003 Tanımları iki aşamayı içermektedir. Öncelikle, referans olan tarafın yetkili yöneticisi veya hükümet tarafından moratoryum ilanı yapılmalıdır. İlan yapıldıktan sonra belirli bir periyotta (bono dışındaki referans varlıklar için 60 gün) ödeme yapılmazsa, referans olan taraf temerrüde düşmüş sayılır. 2003 Tanımları, kredi temerrüt swapının vadesinin uzatılarak, ödeme güçlüğü'nün kapanması için "Moratoryum Uzama İlanı" adlı bir formun kullanımını tavsiye etmektedir. 2003 Tanımlarına göre moratoryumla karşılaşılabilmesi için bazı özel olayların gerçekleşmesi gereklidir. Çünkü, 2003 Tanımları beklenmedik bir kredi olayının başlamasını önlemek için tasarlanmıştır.

#### ***f. Yeniden Yapılandırma***

İlk hazırlanan konfirmasyonda (The Long Form Confirmation) esas yeniden yapılandırma kredisi, referans şartlarında veya yeni yükümlülüklerin zorunlu değiştirilmesi durumunda, ödeme yükümlülüklerinin maddi yapılandırılmasına dayanmaktaydı. 1999 Tanımlarında, yeniden yapılandırma kavramları üzerine değişiklikler yer almaktadır. Yeniden yapılandırma durumları, referans varlıklardaki değişikliklere göre belirlenmektedir. Bu değişiklikler şunlardır:

1. Borcun derecelendirilmesi, ödeme önceliklerinde meydana gelen herhangi bir değişiklik
2. Ödemenin para cinsinde yada kompozisyonunda değişiklik yapılması ( G-7 ülkelerinin, uzun dönemli borç derecesi AAA veya daha yüksek olan OECD ülkelerine kendi yerel paralarıyla yaptıkları ödemeler dışında)
3. Faiz oranlarında ve/veya vadede ana para ödemelerinde indirim
4. Ödeme tarihinde, ödenecek faiz veya ana para tutarında değişme, anapara ve/veya birikmiş faiz ödemelerinin ertelenmesi

1999 Tanımlarına göre, yeniden yapılandırma, referans kişinin finansal durumunda veya kredi değerindeki düşüşle doğrudan olsun veya olmasın, ilişkili değildir. Yeniden yapılandırma yoluyla temerrüde düşme durumu, çok tartışılan bir kredi olayıdır. Uygulamada karşılaşılan problemler, ek sayısının artmasına neden olmuştur. Bu ekler 2003 Tanımlarında birleştirilmiştir.

### **1.2.6. Kredi Temerrüt Swaplarının Fiyatlanması**

Kredi temerrüt swaplarının fiyatlanması mekanizmasını göstermek için, kolay bir örnek verilebilir. Bank X'in A şirketinden 1 yıl vadeli 650.000 ABD Doları alacağı olsun. Bank X'in A şirketinden olan alacağından kaygı duyması sebebiyle bu alacağına Aracı Kurum Y'den koruma satın alır. Aracı Kurum Y, A şirketinin gelecek yıl temerrüde düşme olasılığını %2,5 olarak görmektedir. Aracı Kurum Y aynı zamanda A şirketinin temerrüde düşmesi durumunda tazmin edilebilecek miktarı kredinin %30'u ( $650.000 \text{ ABD Doları} \times \%30 = 195.000 \text{ ABD Doları}$ ) kadar görmektedir. Bu durumda %2,5 ihtimalle Aracı Kurum Y Bank X'e 455.000 ABD Doları ( $650.000 \text{ ABD Doları} - 195.000 \text{ ABD Doları}$ ) ödeyecektir. Bu yüzden bu kredi için kredi temerrüt swapının olması gereken değeri 11.375 ABD Doları'dır ( $455.000 \text{ ABD Doları} \times \%2.5$ ).

Kredi türevlerinin fiyatlaması, "baz puanlama" (basis) olarak ifade edilmekte ve günlük fiyatlamaya bağlı olarak değişmektedir. Baz puan, benzer vadedeki libor veya swap oranı üzerindeki temerrüt swap spread'i ile tahvil spread'i arasındaki farktır. Temerrüt swap spread'i, tahvil ihraç edenin kredi veya temerrüde düşme riskini yansıtan değerdir. Bu değer genellikle Libor veya swap oranı üzerinde bir marj olarak ifade edilir ve koruma alan tarafından anlaşma başlangıcında peşin veya periyodik olarak (üç aylık, altı aylık gibi) koruma satan tarafa ödenir.

Kredi temerrüt swap işlemlerinde, alım satım spreadleri 40 ile 100 baz puan arasında değişmektedir. Fakat, likit olmayan referans varlık olduğunda, swap spread'i 300-500 baz puana kadar yükselmektedir.



Temerrüt riskinin vade yapısının analiz edilmesinde de temerrüt swap spreadleri kullanılmaktadır. Tüm ülkeler için, aynı vade aralığında (1,2,...10 yıl) temerrüt swaplarının baz puanlaması verildiğinde, ülkeler arasında aynı vadelerdeki temerrüt risk karşılaştırması da kolaylıkla yapılabilir (Ateş, 2004).

Risksiz fiyatlama modelinde olduğu gibi, kredi temerrüt swapının fiyatlanması kolay değildir. Modelde varsayıldığının tersine; bononun vadesi swap vadesinden uzun olabilir, bono üstünde yazılan değerden işlem görmeyebilir veya sabit yerine değişken ödemeler yapılabilir. Bu model, kredi temerrüt swap sözleşmesinin fiyatı için sınırlar belirlese de belli bir fiyat verememektedir. Fiyatlama modelleri, kredilerin geçmiş değerleri yerine bono piyasası değerlerine dayanmaktadır. Ancak, sözleşmenin son fiyatının kontrol edilmesinde, geçmişteki temerrüt oranları ve tahsilat oranlarına bakmak yararlı olabilir (Skora, 1998).

Kredi temerrüt swap spreadleri, bono fiyatlarının hareketlerine göre oluşan piyasa beklentilerini yansıtmaktadır. Yani, temerrüt swap piyasası ile tahvil piyasası aynı anda var olduğu için, temerrüt swap spreadlerinin piyasaların beklentileri dahilinde oluşan tahvil fiyatlarını yansıtmaları beklenir. Kredi riski, varlığın temerrüde düşme olasılığı ve temerrüt durumundaki oluşacak beklenen kayıp ile birebir ilişki içerisindedir. Piyasadaki olayların birbirini hiçbir şekilde etkilememiş olduğu ve kredi riskinin, kredi temerrüt swap spreadlerini etkileyen tek faktör olduğu varsayılırsa; bir temerrüt swap sözleşmesi ile tahvil temerrüde düşme olasılığı olan varlık risksiz hale dönüşeceği için, swap spread'i ile bono getirisinin aynı olması beklenir. Fakat piyasaların birbirini etkilemesi ve kredi temerrüt swap sözleşmesinde belirtilen bazı özellikleri (en ucuz aktarım seçeneği vb.) bono getirisi ile swap spread'inin birbirinden uzaklaşmasına neden olmaktadır.

Temerrüt swap baz puanının genişlemesi veya daralması, kredi temerrüt swap spreadleri ile tahvil spreadlerinin artması veya azalması ile açıklanmaktadır. Örneğin, bir yatırımcının Worldcom şirketinin 5 yıl vadeli, 10000 tane bonosunu aldığını varsayalım. Bonoların her birinin üstünde yazan değer (face value) 1000 ABD Doları'dır. Böylece yatırımcının pozisyon değeri 10.000.000 ABD Doları'dır.

Bonoların 3 aylık getirisi ise %7,75'dir. Bu yatırımcı şirketin temerrüde düşme riskine karşın, 5 yıl vadeli ve 169 baz puanlı kredi temerrüt swap işlemi yapmıştır. Bu durumda koruma alan yatırımcı, koruma satan tarafa 3 aylık her periyotta  $(90/360 \times 10.000.000 \text{ ABD Doları} \times 0.0169 = 42.250 \text{ ABD Doları})$  42.250 ABD Doları ödemelidir (Longstaff et al., 2003).

### **1.2.7. Kredi Temerrüt Swapları ile Hisse Senedi Piyasası Arasındaki İlişki**

Kredi temerrüt swapları yatırımcıların sadece kredi riskini üstlenmelerine, geneleksi yatırım araçlarında ayrıca varolan faiz veya kur gibi diğer risklerin yatırımcı tarafından üstlenilmemesine olanak sağlar. Kredi temerrüt swapları spekülasyon, arbitraj veya korunma amaçlı olarak, dayanak varlığa doğrudan maruz kalınmadan, yüklü miktarlara kısa veya uzun pozisyon alınmasına imkan verir. Ayrıca kredi temerrüt swapları piyasası bir çeşit reyting ajansı işlevi de görmektedir (CreditMagazine, 2004). BIS tarafından yapılan bir çalışmaya göre, kredi temerrüt swap marjlarının reyting değişiminden çok önce artma eğilimindedir.

Bu dökümanın başlıca inceleme alanlarından biri de kredi temerrüt swapları ile hisse fiyatları arasındaki ilişkidir. Bu ve benzer konularda daha önce ise “kredi temerrüt swapları ve hisse senedi fiyatları” (Hans Byström), “Şirket tahvil getirileri ve hisse senedi kazançları” (Kwan, 1996), “tek varlığa dayalı kredi temerrüt swapları marj değişimleri ve hisse getirileri” (Longstaff, Mithal ve Neis, 2003; Norden ve Weber, 2004; Yu, 2004) çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca, tahvil marjları ile hisse volatilitesi arasındaki ilişki kapsamında kredi temerrüt swap piyasasını inceleyen birkaç çalışma yapılmıştır (Collin-Dufresne, Goldstein ve Martin, 2001; Campbell ve Taksler, 2002; Blanco, Brennan ve Marsh, 2004).

Herhangi bir kredi temerrüt swapının değeri, dayanak referans varlığının ödeme gecikmesi, yeniden yapılandırma veya iflas benzeri herhangi bir kredi olayına maruz kalma olasılığıyla yakından ilişkilidir. Özellikle hisseleri borsada işlem gören varlıkların temerrüde düşme olasılığı hisse senedi piyasalarından elde edilecek bilgiyle tahmin edilebilir (Merton Model, 1974). Hisse fiyatları ile kredi temerrüt

swapları arasındaki ilişkinin ortaya koyulması yatırımcılara bu iki ürün arasında arbitraj yaparak kar sağlama imkanı verecektir (Currie and Morris, 2002).

Kredi temerrüt swaplarının fiyatlanmasında en önemli parametre referans varlığın riskinin ölçülmesidir. Bunun için başlıca 3 yol vardır. Birinci yolda S&P, Moody's veya Fitch tarafından şirketlerin borçlarını ödeyebilme kapasiteleri üzerine verilen reytinglerin esas alınmasıdır. İkinci yolda ise şirketlerin mali tablolarında yer alan muhasebe bilgileri esas alınır. Üçüncü method ise kredi riski bilgisini piyasa verilerinden elde etmektir. Bu konuda en ünlü çalışma Merton (1974) tarafından yapılmıştır. Merton modeli bir şirketin varlıklarını şirketin yükümlülüklerini karşı dayanak varlık olarak görür. Hisse senedi fiyatları ve bilançodan elde edilen volatilité ve varlık değerleri ile, bu model şirketin anlık temerrüt oranını gösterebilir. Hall ve Miles (1990) çalışmasında (benzer bir çalışma Clare ve Priestley (2002) tarafından da yapılmıştır) ise temerrüt olasılığı hisse senedi fiyatı volatilitésinin bir sonucu olarak basitleştirilmiştir. Kredi temerrüt swaplarının fiyatının en önemli belirleyicisi dayanak varlığın kredi olayına maruz kalma olasılığı olması ve bu olasılığın Merton modeli uyarınca dayanak varlığın temerrüt ihtimalinin dayanak varlığın hisse senedi fiyatının ve volatilitésinin bir sonucu olması sebebiyle, kredi temerrüt swapı piyasaları ile hisse senedi piyasaları arasında bir ilişkinin olabileceği aşıkardır. Bu konuda Currie ve Morris (2002) tarafından sermaye yapısı arbitrajı kavramı ortaya atılmıştır. Bu arbitrajın temel amacı hisse senetleri, şirket tahvilleri ve kredi türevleri arasındaki uyumsuzluklardan faydalanmaktır. Tabii bunu yapmak için krediler ve kredi türevlerini doğru fiyatlayıp, hisse senedi piyasasında ters pozisyon almak gerekmektedir.

Bu konuyla ilgili diğér bir çalışma Fama ve French (1993) tarafından yapılmıştır. Fama ve French (1993) hisse senedi ve tahvil fiyatlarına yansımış belirli ortak risk faktörleri bulmuşlardır. Kwan (1996) şirket tahvilleri ile hisse senetleri arasındaki ilişkiyi araştırmış ve tahvil ve hisse senedi getirileri arasında negatif korelasyon bulmuş ve ayrıca hisse senedi getirilerinin firmaya özel riskleri içermeye tahvillerden daha iyi bir gösterge sağladığını ifade etmiştir. Longstaff, Mithal ve Neis (2003) ABD'deki hisse senedi piyasası ile kredi temerrüt swap piyasası arasındaki ilişkiyi

araştırmış ve hisse senedi piyasasının gösterge olması açısından tahvil piyasasının önünde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte kredi temerrüt swap piyasası ile hisse senedi piyasası arasında hangisinin daha öncü gösterge olduğu hususunda herhangi bir sonuca ulaşamamışlardır.

Norden ve Weber (2004) Avrupa kredi temerrüt swap piyasasını araştırmış ve hisse senedi getirileri ile kredi temerrüt swap marjları arasında negatif korelasyon tespit etmiştir. Ayrıca hisse senedi getirilerinin kredi temerrüt swap marjlarını yönlendirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Campbell ve Taksler (2002) hisse senedi getiri volatilitesi ile tahvil getirisi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve hisse senetlerinin şirket bazındaki volatilitenin şirket tahvil getirilerindeki volatilitayı açıklamada çok önemli bir etken olduğu yorumunda bulunmuşlardır.

### **1.2.8. Markit iTraxx Endeksleri<sup>2</sup>**

#### **1.2.8.1. Markit iTraxx Endeksleri Gelişimi**

Yatırımcıların kredi temerrüt swapı olarak yalnız bir referans varlığa dayalı swapa yatırım yapmak yerine, piyasanın daha geniş bölümlerine ve sektörlerine bir bütün olarak yatırım yapabilmeleri için kredi temerrüt swapları endeksleri tanıtılmış ve yaygınlaşmıştır. Böylece yatırımcılar yeni bir varlık türü olarak kabul edilebilecek kredi temerrüt swaplarına bir bütün olarak yatırım yaparak, aynı zamanda bu varlıkları fiyatlayabilme ve bu varlıklardan kaynaklanan riskleri daha iyi yönetebilme imkanını kavuşmuş ve ayrıca varlıklarının likiditesini artırmışlardır.

21 Haziran 2004'te, 2 ana kredi temerrüt swapları endeks grubu iBoxx ve Trac-x, Dow Jones iTraxx endeksleri adı altında birleştiler. iTraxx endeksleri o dönemde International Index Company Limited tarafından yönetilmekteydi. 2007 yılında türev ürünlere ilişkin finansal veri sağlayıcısı olarak 2001 yılında kurulan Markit Group Limited (Markit Grubu) tarafından iTraxx endekslerine sahip International Index Company Limited ve CDX, LCDX endekslerine sahip CDS IndexCo LLC satın alınarak, kredi temerrüt swap endeksleri tek merkezde toplamıştır. Ardından Markit

---

<sup>2</sup> [www.markit.com/information/products/category/indices/itraxx.html](http://www.markit.com/information/products/category/indices/itraxx.html)

Grubu Dow Jones iTraxx endeksleri ismini Markit iTraxx endeksleri olarak değiştirmiştir. Markit Grubu'nun ortaklarının 16 büyük banka, serbest yatırım fonu ve şirket çalışanları olup, şirketin bu kadar geniş tabanlı bir ortaklık yapısına sahip olması şirketin yönettiği endekslerin finansal çevreler tarafından kabul görmesine olanak sağlamıştır. Endekslerin oluşturulması piyasa yapımcıları aracılığıyla olmaktadır. 35'den fazla banka Markit iTraxx piyasa yapımcısı olarak lisanslanmıştır. Bu piyasa yapımcıları Asya ve Avrupa'ya ilişkin endeksleri oluşturur, pazarlar ve alım satımını gerçekleştirir. Bu endeks türleri kısaca şunlardır.

### 1.2.8.2. Markit iTraxx Endeks Türleri

#### a. Markit iTraxx Europe

Bu endeks eşit şekilde ağırlıklandırılmış 125 Avrupa referans varlığından oluşmaktadır. Bu 125 referans varlığın 25'i finansal, 20'si TMT (Telekom, Medya ve Teknoloji), 20'si sanayi, 20'si enerji, 30'u tüketici ve 10'u otomotiv sektörüne aittir. Bu endeksler genelde 3, 5, 7 ve 10 yıl vadeli olarak işlem görür ve 6 ayda bir piyasa yapımcıları tarafından güncellenmiş yeni serileri oluşturulur.

**Tablo 3. Markit iTraxx Europe Endeksleri.**

Gösterge Endeksler	Sektör Endeksleri	Endekslere Dayalı Türevler
<b>iTraxx Europe</b> 125 yatırım yapılabilir reytingli referans varlık	<b>Non-Financials (Finansdışı Sektörler)</b> 100 referans varlık	<b>iTraxx Europe'un riske göre standardize edilmiş 5 Dilimi</b>
<b>iTraxx Europe HiVol</b> iTraxx Europe endeksinde yer alan referans varlıklar arasında en yüksek volatiliteli 30 referans varlık	<b>Financial Seniors (Ana Finansal Sektör)</b> 25 referans varlık	<b>iTraxx'a Dayalı Opsiyonlar</b>
<b>iTraxx Europe Crossover</b> 50 yatırım yapılabilir seviyeden daha düşük reytingli referans varlık	<b>Financial Sub (Alt Finansal Sektör)</b> 25 referans varlık	<b>iTraxx'a Dayalı Vadeli</b>

*Kaynak: Markit iTraxx Brochure.*

## b. Markit iTraxx LevX

Bu endeks kaldıraç kullanan Avrupalı şirketlerin borca dayalı kredi temerrüt swaplarından (LCDS) oluşturulmuştur. Bu kredi temerrüt swaplarından 35'i eşit ağırlıklandırılmış 1. sınıf borca dayalı kredi temerrüt swapları endeksini , diğer 35'i ise eşit ağırlıklandırılmış 2. ve 3. sınıf borca dayalı kredi temerrüt swapları endeksini oluşturur.

## c. Markit iTraxx Asia

iTraxx Asia Ex-Japan endeksi eşit olarak ağırlıklandırılmış 70 Japonya dışı Asya referans varlığından oluşmaktadır. Bu 70 referans varlığın 50'si yatırım yapılabilir seviyede iken 20 referans varlık yüksek getirili olarak sınıflandırılmıştır. iTraxx Australia endeksi eşit olarak ağırlıklandırılmış 25 Avustralya referans varlığından, iTraxx Japan endeksi ise eşit olarak ağırlıklandırılmış 50 Japon referans varlığından oluşmaktadır. iTraxx Asia Ex-Japan, iTraxx Japan 80, iTraxx Japan HiVol yalnızca 5 yıl vadeli, iTraxx Australia 5 ve 10 yıl vadeli, iTraxx Japan ise 3, 5 ve 10 yıl vadeli olarak işlem görmektedirler.

**Tablo 4. Markit iTraxx Asia Endeksleri.**

<b>iTraxx Asia Ex-Japan</b> 70 Japonya dışı Asya referans varlığı	<b>iTraxx Australia</b> 25 Avustralya referans varlığı	<b>iTraxx Japan</b> 50 Japon referans varlığı
<b>Alt Endeksler</b> - iTraxx Asia Ex-Japan IG (Yatırım yapılabilir seviyede 50 Japonya dışı Asya referans varlığı) - iTraxx Asia Ex-Japan HY (20 Yüksek getirili Japonya dışı Asya referans varlığı)		<b>iTraxx Japan 80</b> 80 Japon referans varlığı
		<b>iTraxx Japan HiVol</b> 25 Yüksek volatiliteli Japon referans varlığı

*Kaynak: Markit iTraxx Brochure.*

Endekslerin oluşumu objektifliği ve güveni temin amacıyla sıkı kurallara dayalıdır. Endeksi oluştururken en likit referans varlıklar seçilir. Endeksler Mart ayının 20'si ve Eylül ayının 20'si olmak üzere senede iki defa güncellenir. Bu güncelleme sırasında Avrupa için son 6 ayda, Asya için son 12 ayda olmak üzere piyasadaki en likit varlıklar endekste yerini alır. Endeksler Londra saatiyle 11:00 ve 16:00 olmak üzere günde 2 defa Markit Grubu tarafından hesaplanıp açıklanmaktadır.

### **1.2.8.3. Markit iTraxx Europe Endekslerinin Oluşumuna İlişkin Genel Bilgi**

Markit iTraxx Europe endeksleri International Index Company/Markit Grubu tarafından oluşturulur, yönetilir ve yayımlanır. Her bir endeks için senede 2 defa güncelleme yapılmakta olup, güncelleme tarihleri Mart 20 ve Eylül 20'dür. Endeksler güncelleme tarihlerinde veya bu tarihin işgünü olmaması durumunda sonraki en yakın iş gününde başlamaktadır. Referans varlıklar bütün endekslerde eşit olarak ağırlıklandırılmaktadır.

Güncelleme tarihinden önceki 7. işgünü, Markit Grubu'nun internet sitesinde Markit iTraxx Europe endekslerini oluşturan bileşenler için geçici üye listesi açıklanır. Güncelleme tarihinden önceki 4. işgünü Londra saatiyle 17:00'de, Markit Grubu'nun internet sitesinde Markit iTraxx Europe endeksleri için üye listesi açıklanır. Ancak bu tarihten sonra endeks üyeliklerini etkileyebilecek reyting değişikliklerin ortaya çıkması ve güncelleme tarihinden önceki 3. işgünü Londra saatiyle 17:00'ye kadar Markit Grubu'nun haberdar olması durumunda, yeni üye listesi, güncelleme tarihinden önceki 2. işgünü Londra saatiyle 14:00'de, Markit Grubu'nun internet sitesinde Markit iTraxx Europe endeksleri için üye listesi açıklanır.

Markit Grubu tarafından piyasa yapımcıları arasında telekonferanslar organize edilir. Her piyasa yapımcısının telekonferanslara katılma hakkı ve her teklif için bir oyu vardır. Telekonferans için toplantı yeter sayısı piyasa yapımcılarının %40'ıdır. Piyasa yapımcıları elektronik posta yoluyla da öneriler sunup, oy verebilir. Telekonferansta teklif edilen hususlar için kabul yeter sayısı katılımcıların çoğunluğudur (Elektronik posta yoluyla oy verenler de dahil). Ayrıca piyasa yapımcılarının endeks oluşumuna ilişkin Markit Grubu'na sunduğu bütün bilgi ve belgeler gizli tutulmaktadır.

#### 1.2.8.4. Markit iTraxx Europe Crossover Endeksine İlişkin Genel Bilgi

Bu endeks normal şartlarda 50 varlıktan oluşmakla birlikte, piyasa şartlarının gerektirmesi durumunda önceden bildirilmek suretiyle endekste yer alan varlık sayısı arttırılabilir. Endekste yer alan varlıklara ilişkin başlıca koşullar aşağıdaki şekildedir.

- Herşeyden önce bu endekste yer alan şirketler Avrupa'da kurulu olmalıdır.
- Kredi temerrüt swapları son 6 ay itibariyle en yüksek işlem hacmine sahip olanlar, ilk sırada işlem hacmi en fazla olan şirket yer alacak şekilde sıralanır ve ilk 50 şirket seçilir. Kredi temerrüt swapları işlem hacmi hesaplanırken bir şirketin kendi içinde yaptığı alım satımlar dahil edilmez.
- Aynı kısaltmaya sahip olup ta kredi temerrüt swapları farklı olan şirketler için işlem hacmi, şirketlerin kredi temerrüt swaplarının işlem hacminin toplamı olup, daha likit olan varlık endeks üyesi olarak kabul edilir.
- Şirketler arasında %50 oranından fazla kontrol ilişkisi olması durumunda, bu şirketler bir şirket olarak düşünülür.
- Endekste yer alan şirketler durağan görünümlü BBB-/Baa3/BBB- (sırasıyla Fitch/Moody's/S&P) reytinglerinden daha düşük reytinge sahip olmalıdır. Eğer bir şirket için farklı kurumlar tarafından birden fazla reyting verilmişse düşük olan reyting kabul edilir.
- Güncelleme tarihinden önceki 5. iş gününün kapanışında, dolaşımda olan miktarı 100.000.000 Euro'dan fazla olan varlıklar endekse dahil edilmektedir. Tahsisli satışlar dolaşımda olan menkul kıymetlere dahil edilmemektedir.
- Endekste yer alan şirketlerin kredi temerrüt swaplarının kredi marjı baz puanı en az 5 yıl vadeli iTraxx Non-Financial Endeksi'nin 2 katı, en fazla 1250 baz puan olmalıdır. Bu kapsamda güncelleme tarihinden önceki ayın son işgünüdeki 5 yıl vadeli iTraxx Non-Financial Endeksi kredi marjı baz puanı geçerlidir. Örneğin, 20 Mart tarihli iTraxx Non-Financial Endeksinin 28 Şubat 2008 tarihindeki kredi marjı 40 baz puan ise iTraxx Europe Crossover Endeksi'nde yer alacak şirketlerin kredi temerrüt swapları 28 Şubat 2008 itibariyle en az 80 baz puan olmalıdır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. OPSİYONLAR, VOLATİLİTE VE CBOE VOLATİLİTE ENDEKSİ

#### 2.1. OPSİYONLAR

##### 2.1.1. Opsiyonların Ortaya Çıkışı

Opsiyon sözleşmelerinin ortaya çıkışı eski Yunan ve Roma devrine dayanmaktadır. İlk olarak filozof Thales astronomi bilgisini kullanarak, bir sonraki ilkbaharda zeytinden iyi ürün alınacağını tahmin etmiş ve hasat mevsiminden önce kış aylarında zeytin presleri için pres sahipleri ile anlaşma yapmıştır. Thales sonrasında yaptığı opsiyon anlaşmalarını devreye sokmuş ve anlaşma sayesinde presleri diğer çiftçilere kiralayarak kar elde etmiştir. Bir diğer tarihsel örnek ise, 17'nci yüzyılda Hollanda'daki lale soğanları üzerine yazılan opsiyonlar olmuştur. Lale alım satımının oldukça popüler olduğu, hatta çılgınlığa ulaştığı dönemde gelecekteki kötü hasat sonucu oluşacak fiyat belirsizliğine karşı, lale üreticileri, lale tüccarları ile opsiyon sözleşmeleri yapmışlardır. Lale tüccarları fiyatlardaki aşırı yükselmeye karşı, kendilerine, ilerideki bir tarihte belirli bir fiyattan, belirli bir miktar lale soğanı satın almalarını sağlayacak call (alım) opsiyonları satın almayı tercih etmişlerdir. Buna karşılık lale üreticileri de, gelecekteki fiyat düşüşlerine karşı kendilerini korumak amacıyla ürünlerini ilerideki bir tarihte önceden belirlenen bir fiyattan satma imkanı sağlayan put (satım hakkı) opsiyonu alma yoluna gitmişlerdir. Ancak Hollanda'da yaşanan takas sorunları nedeniyle opsiyonlar bir süre için gündemden uzaklaşmıştır. Opsiyonların Amerika'daki ilk kullanımı iç savaş zamanına rastlanmaktadır. Savaş nedeniyle mal ve girdi fiyatlarındaki istikrarsızlık çiftçileri gelecekteki fiyat belirsizliklerine karşı, tüccarlar ve girdi sağlayanlarla sözleşme yapmaya sevk etmiştir.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> [www.baskent.edu.tr/~gurayk/](http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/)

1900'lerin başlarında kendilerini "Put and Call Brokers and Dealers Association" olarak tanıtan bir grup firma primitif anlamda bir opsiyon piyasası oluşturmuşlardır (Chance, 1989). Bu piyasada herhangi biri opsiyon satın almak istediğinde, birliğin bir üyesi sözkonusu opsiyonu yazacak bir satıcı bulmaya çalışmaktadır. Diğer taraftan birliğe üye olan herhangi bir firma sözkonusu sözleşmeyi yazacak herhangi bir kişiyi piyasada bulamazsa, bu durumda ilgili sözleşmeyi kendi yazmaktadır (Yılmazı, 1998) Yani opsiyon alıcılarını ve satıcılarını buluşturmayı hedefleyen birlik taraf bulunamadığı durumlarda da kendisi karşı taraf pozisyonunu üstlenmiş, ancak iki taraf buluşturulduktan sonra vadeden önce pozisyonun kapatılabileceği bir ortam sağlanamamış, likidite sorun yaratmıştır. Likidite açısından sıkıntı yaşanmasının yanında yine takas garantisi olmadığından güvenilirlik sorunu yaşanmıştır. 1973 yılına kadar işlemler daha çok yukarıda anlatıldığı şekilde tezgahüstü piyasalarda yürütülmüştür.

1973 yılı opsiyon piyasalarının gelişimi açısından önemli bir değişime sahne olmuş, dünyanın, mal üzerine vadeli işlem sözleşmelerinin alınıp satıldığı en eski ve en büyük borsası olan The Chicago Board of Trade (CBOT) tarafından yalnız hisse senetleri üzerine opsiyon sözleşmelerinin alım satımının yapılacağı, standartları tespit edilmiş organize bir piyasa kurulmuştur. Bu borsanın adı Chicago Board Options Exchange (CBOE)'dir. CBOE'de ilk olarak New York Stock Exchange (NYSE) de alım satımı yapılan 16 hisse senedi üzerine yazılan alım satım opsiyonları işlem görmüş, 1997 yılının Haziran ayından itibaren ise ilk satım opsiyonları işlem görmeye başlamıştır (Whaley, Stoll, 1993).

CBOE borsasından sonra opsiyonlar pek çok borsada işleme açılmış ve yoğun talep gören bir enstrüman haline gelmiştir. Dövizde dayalı opsiyon işlemleri 1982 yılında Montreal Borsası'nda, endekse dayalı opsiyon işlemleri ise 1983 yılında başlamıştır.

## 2.1.2. Opsiyonlara İlişkin Genel Bilgiler

### 2.1.2.1. Opsiyon ve Unsurları

Opsiyon, satın alan tarafa herhangi bir ürünün fiyatını bugünden sabitlemek koşulu ile bu ürünü ileride bir vadede satın alma ya da satma hakkını veren bir anlaşmadır (Gündüz, 1995). Opsiyonu satın alan taraf (long, buyer, uzun taraf), aldığı bu hak karşılığında satıcıya (short, seller, writer, yazıcı, keşideci, kısa taraf) prim adı verilen tutarı ödemek zorundadır. Dolayısıyla opsiyon sözleşmesi, alıcı taraf açısından bir hak sağlamakta, buna karşılık satıcı tarafı, bu hakkı satan taraf olarak yükümlülük altına sokmaktadır. Elde edilen bu hakkı kullanıp kullanmamak opsiyon alıcısının istemine bağlı olduğu halde, satıcının seçme şansı yoktur (Çavaş.).

**Uzun Taraf:** Alım opsiyonlarında primi ödeyen ve dolayısıyla dayanak varlığı alma hakkını elde eden, satım opsiyonlarında ise, ödediği prim karşısında dayanak varlığı satma hakkını elde eden taraftır.

**Kısa Taraf:** Alım opsiyonlarında opsiyon primini alan ve dayanak varlığı satma yükümlülüğü altında olan, satım opsiyonlarında ise, dayanak varlığı alma yükümlülüğü altında bulunan taraftır.

**Prim:** Satıcının opsiyonu yazmak için talep ettiği fiyattır ve genelde işlem anında tahsil edilmektedir; opsiyon kullanılmadığı bir durumda ise alıcıya iade edilmemektedir. Primler opsiyonun vadesine olan uzaklığına, opsiyona konu olan mal veya finansal ürünün piyasa fiyatının opsiyonun kullanım fiyatı ile arasındaki farka, fiyat dalgalanmalarının büyüklüğüne, risksiz faiz oranına ve sermaye kazancı dışındaki getirilere göre değişiklik gösterirler.

**Kullanım Fiyatı:** Taraflarca önceden belirlenen ve opsiyonun kullanılması durumunda, opsiyonun alım ya da satım fiyatıdır. Alım opsiyonu alan kişi opsiyonu kullanmak istediğinde menkul kıymetleri teslim alabilmesi için sözleşmede belirtilen kullanım fiyatı kadar bir bedel ödemek durumundadır. Aynı şekilde elindeki satım

opsiyonunu kullanmak isteyen yatırımcı, menkul kıymetlerini kısa tarafa satacağı menkul kıymetleri sözleşmede yer alan fiyattan (kullanım fiyatından) satmaktadır.

#### **2.1.2.2. Alım Opsiyonu (*Call Option*)**

Alım opsiyonu, opsiyonu alan tarafa belirli bir vadede veya belirli bir vadeye kadar, önceden belirlenen fiyat, miktar ve nitelikte ekonomik veya finansal göstereyi, sermaye piyasası aracını, malı, kıymetli madeni ve dövizi alma hakkı veren, ancak almayı zorunlu tutmayan, satan tarafı ise alıcının talebi halinde satmaya yükümlü kılan sözleşmeyi ifade eder.<sup>4</sup>

Bir yatırımcı gelecekte, ilgilendiği menkul kıymetin fiyatının yükseleceğini düşünüyorsa, bugünden ilgili menkul kıymetin fiyatını sabitlemek için alım opsiyonu satın alır. Vade geldiğinde alıcı taraf spot piyasadaki menkul kıymetin fiyatı ile opsiyon sözleşmesindeki fiyatı karşılaştırarak opsiyonu kullanıp kullanmayacağına karar verir. Eğer sözleşmede anlaşmaya varılan fiyat piyasadaki fiyattan düşükse opsiyonu kullanmak karlı olacağından uzun taraf kısa taraftan yükümlülüğünü yerine getirmesini ister. Aksi durumda, yani spot piyasadaki fiyat sözleşmedeki fiyattan daha düşükse opsiyonu elinde tutan yatırımcı opsiyonu kullanmak yerine menkul kıymeti piyasadan almayı tercih edecektir. Alım opsiyonunu yazan tarafın (saticının) beklentisi, alıcının aksine fiyatların düşeceği veya tahsil ettiği primden fazla artmayacağı yönündedir. Beklentisi gerçekleştiği takdirde uzun taraf avantajlı olmadığı için opsiyonu kullanmayacak ve kısa taraf aldığı prim kadar kar edecektir.

#### **2.1.2.3. Satım Opsiyonu (*Put Option*)**

Satım opsiyonu, opsiyonu alan tarafa belirli bir vadede veya belirli bir vadeye kadar, önceden belirlenen fiyat, miktar ve nitelikte ekonomik veya finansal göstereyi, sermaye piyasası aracını, malı, kıymetli madeni ve dövizi satma hakkı veren (ancak

---

<sup>4</sup> [www.vob.org.tr/vob/turkish/egitim/piyasa/faq.rtf](http://www.vob.org.tr/vob/turkish/egitim/piyasa/faq.rtf)

satmaya zorunlu tutmayan), satan tarafı ise opsiyon alıcısının talebi halinde satmaya yükümlü kılan sözleşmeyi ifade eder.<sup>5</sup>

Opsiyonu alan tarafın ileride fiyatların düşeceği yönünde bir beklentisi veya çekincesi vardır. Beklentisi doğru çıktığı takdirde elindeki menkul kıymetleri piyasaya göre daha yüksek fiyattan opsiyon yazıcısına satma hakkı doğacaktır. Elinde menkul kıymet yoksa piyasadaki daha ucuz fiyattan menkul kıymet satın alıp opsiyon yazıcısına satarak kar etmesi de mümkündür. Ancak fiyatlar alıcının beklediği yönde gelişmezse, yani fiyatlar yükselirse opsiyonu kullanmak alıcı için karlı olmayacaktır. Piyasada daha yüksek fiyata menkul kıymetlerini satabilecekken daha düşük fiyata opsiyon yazıcısına satmak istemeyecek, dolayısıyla opsiyondan doğan hakkını kullanmayacaktır. Bu durumda ödediği prim kadar bir zararı söz konusu olacaktır. Diğer taraftan opsiyon yazıcısının beklentisi alıcının tam ters yönündedir. Gelecekte fiyatların yükseleceğini beklediğinden opsiyonun kullanılmayacağını veya fiyatın aldığı prim kadar yükselmeyeceğini tahmin etmekte ve aldığı prim kadar kar etmeyi hedeflemektedir. Fiyatlar kısa tarafın beklentilerinin aksine bir gelişim gösterirse opsiyonu alan taraf opsiyonu kullanmak isteyecek ve opsiyonu yazan için zarar oluşacaktır. Dolayısıyla, satım opsiyonu almış olan taraf söz konusu varlığı satabileceği minimum bir fiyatı garantilemiş olmaktadır.<sup>6</sup>

### **2.1.3. Opsiyon Türleri**

Opsiyonları değişik kriterlere göre farklı türlere ayırabiliriz. Opsiyonun dayandığı varlığa göre opsiyonları hisse senedi opsiyonları, hisse senedi endeksi opsiyonları, döviz opsiyonları, faiz opsiyonları, vadeli işlem sözleşmesi üzerine opsiyonlar olarak beşe ayırabiliriz. Dayandığı varlığa göre opsiyon türlerinin sayısının artması mümkündür.

Öte yandan, kullanım sürelerine göre opsiyonları sınıflandıracak olursak, Asya tipi, Bermuda tipi, bariyer tipi gibi bir çok alt opsiyon türü olmakla birlikte, yaygınlık açısından opsiyonları 2 ye ayırabiliriz. Bunlar Avrupa ve Amerika tipi opsiyonlardır.

<sup>5</sup> [www.vob.org.tr/vob/turkish/egitim/piyasa/faq.rtf](http://www.vob.org.tr/vob/turkish/egitim/piyasa/faq.rtf)

<sup>6</sup> [www.baskent.edu.tr/~gurayk/](http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/)

**Avrupa Tipi Opsiyonlar:** Opsiyonu alan tarafın, sözleşmeye konu mal veya kıymeti satın alma veya satma hakkını sadece vade sonunda kullanmasını sağlayan opsiyonlardır.

**Amerikan Tipi Opsiyonlar:** Vade sonu da dahil olmak üzere opsiyon alıcısına istediği zaman hakkını kullanma imkanını sağlayan opsiyonlardır. Diğer bir ifadeyle bu tip opsiyonlarda erken kullanım hakkı mevcuttur.

Bir diğer kriter olan opsiyonların mevcut karlılık durumuna göre opsiyonlar üçe ayrılır. Bunlar karda, zararda ve başabaş opsiyonlarıdır.<sup>7</sup>

**In-the-money (*ITM-Karda opsiyon*):**

Bir alım opsiyonu için : Kullanım fiyatı + prim < cari pazar fiyatı

Eğer bir alım opsiyonunun kullanım fiyatı spot fiyattan düşükse bu opsiyona karda opsiyon denilmektedir. Bu durumdaki bir opsiyon kullanıldığı takdirde spot fiyat ile kullanım fiyatı arasındaki fark kadar bir kar oluşmaktadır. Opsiyonu kullanan yatırımcı sözleşmeye konu menkul kıymetleri opsiyonu yazan taraftan düşük fiyattan alıp spot piyasada sattığı takdirde kar edecektir.

Bir satım opsiyonu için: Kullanım fiyatı > cari pazar fiyatı + prim

Bir put opsiyonunun karda olarak adlandırılabilmesi için, kullanım fiyatının spot piyasa fiyatından yüksek olması gerekmektedir. Böyle bir durumda da opsiyonu alan taraf piyasada geçerli olan spot fiyattan daha yüksek fiyata opsiyonu yazan tarafa opsiyona konu kıymeti satabilecektir.

**Out-of-the money (*OTM-Zararda opsiyon*):**

---

<sup>7</sup> [www.baskent.edu.tr/~gurayk/](http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/)

Bir alım opsiyonu için: Kullanım fiyatı + prim > cari pazar fiyatı

Zararda bir alım opsiyonu, kullanım fiyatının spot piyasa fiyatından yüksek olması durumunda gerçekleşir. Bu durumda menkul kıymetleri piyasadan almak, opsiyonu yazan taraftan satın almaktan daha avantajlı olacaktır.

Bir satım opsiyonu için: Kullanım fiyatı < cari pazar fiyatı + prim

Eğer satım (put) opsiyonunun kullanım fiyatı spot piyasa fiyatından düşükse menkul kıymeti opsiyonu yazan tarafa daha düşük fiyattan satmak, zarara neden olacaktır.

#### **At-the-money (ATM-Başabaş Opsiyon):**

Bir opsiyonun kullanım fiyatı, ilgili menkul kıymetin spot piyasa fiyatına eşitse opsiyonun kullanılmasıyla ne kar ne de zarar ortaya çıkar. Bu tür başabaş opsiyonlarda yatırımcı için menkul kıymeti spot piyasadan tedarik etmek ile elindeki alım opsiyonunu kullanarak satın almak arasında bir fark olmayacaktır.

#### **2.1.4. Opsiyon Piyasasının İşleyişi**

Opsiyon ticareti borsada ve tezgahüstü piyasalarda yapılabilmektedir. Borsada alım satım yapabilmek için üye olmak gerekmektedir. Pek çok vadeli işlem borsası opsiyon alım satımı için piyasa yapıcı (market maker) sistemini kullanmaktadır. Piyasa yapıcı borsa tarafından talep edildiği zaman belirli bir opsiyon için alış ve satış fiyatı kote eden kişi veya kurumdur. Alış fiyatı (bid price) piyasa yapıcının opsiyonu satın almaya, satış fiyatı satmaya razı olduğu fiyattır. Alış veya satış fiyatları arasındaki farka “alış-satış marjı” denmektedir. Borsa alt ve üst limit olarak bu marja bir sınır getirmektedir. Piyasa yapıcılarının varlığı alım ve satım fiyatlarının belirli bir fiyattan gecikme olmaksızın yerine getirilmesini garantilemektedir. Piyasa yapıcı sistemi piyasa yapıcılarının her an kotasyon vermelerini sağlayarak pazar için likidite sağlamaktadır. Piyasa yapıcıların kazançları alım-satım marjlarından oluşmaktadır.

### **2.1.5. Opsiyon Sözleşmeleri Takas Ve Uzlaşma İşlemleri**

Opsiyon işlemlerinde takas kurumu alıcıya karşı satıcı, satıcıya karşı alıcı pozisyonunu alarak takası garanti etmektedir. Böylece, bir opsiyon sözleşmesine taraf olan herkes, sözleşme hak ve/veya yükümlülüklerini takas üyesi aracı kuruluşlar vasıtasıyla Takas Merkezi'ne karşı yerine getirirken, sözleşmenin sağladığı hakları da yine aracı kuruluşları yoluyla Takas Merkezi'nden talep edebilmektedirler.

Takas Merkezi, günlük olarak uyguladığı hesap ayarlamalarında üyelerin ödeyememe riskine karşı, belirli bir oranda teminat hesabı açmalarını ister. Vadeli sözleşme ve opsiyon sözleşmesi alım satımlarında yükümlülük altına giren kişi teminat yatırmaktadır. Vadeli işlem sözleşmelerinde (futures) her iki tarafın da yükümlülük altına girmesi nedeniyle her ikisinden de teminat alınırken, opsiyon işlemlerinde yalnızca opsiyon satıcısından teminat alınır. Teminat, yükümlülük yerine getirildiğinde veya pozisyon kapatıldığında geri alınabilir. Opsiyon sözleşmesinde uzun taraf, opsiyon primini peşin olarak ödedikten sonra herhangi bir yükümlülüğü kalmadığından ayrıca teminat yatırmak durumunda değildir. Bu noktada, opsiyon alıcısının sözleşmeyi kullanmama hakkı karşılığında opsiyon satıcısına verdiği para teminat değil, bir tür sigorta primidir. Opsiyon alıcısı sözleşmeyi kullanmak istemezse, verdiği primi geri alamaz. Dolayısıyla, opsiyon sözleşmelerinde yükümlülük, alıcı olan taraftadır ve bu yükümlülük sadece ödenen prim kadardır. Opsiyon satıcısının ise kullanım aşamasına kadar herhangi bir yükümlülüğü söz konusu değildir.

### **2.1.6. Opsiyon Fiyatını Etkileyen Faktörler**

Hisse senedi üzerine yazılan alım satım opsiyonlarının fiyatını etkileyen belli başlı bir takım faktörler bulunmaktadır. Ayrıca hisse senetleri üzerine yazılan alım satım opsiyonlarının fiyatlarının alabileceği minimum ve maksimum değerlere ilişkin bir takım sınırlamalar sözkonusudur. Bu çerçevede opsiyonunun fiyatını etkileyen 5 faktör bulunmaktadır (Yılmaz, 1998).



**a. Hisse Senedinin Nakit Piyasası Fiyatı ve Kullanım Fiyatı:** Opsiyon fiyatını etkileyen en önemli factor içsel değerdir. Kullanım fiyatı anlaşmaya konu kıymetin nakit piyasa fiyatının ne kadar altında (alım opsiyonu) veya üstünde (satım opsiyonu) olursa, içsel değer ve dolayısıyla opsiyonun fiyatı da o kadar yüksek olacaktır. Diğer bir ifade ile, alım opsiyonları hisse senedi fiyatları yükseldiği ve kullanım fiyatını geçtiği zaman değer kazanmakta, hisse senedi fiyatı kullanım fiyatının altında düştüğü takdirde değer kaybetmektedir. Satım opsiyonları ise alım opsiyonlarının tersi yönde hareket etmektedir. Bu opsiyonların değeri, hisse senedi fiyatı arttıkça azalmakta, azaldıkça artmaktadır. Zararda ve başabaş opsiyonlar için opsiyon primi sadece zaman değerinden oluşmaktadır.

**b. Hisse Senedinin Volatilitesi:** Volatilité hisse senedi fiyatının dalgalanma aralığını ölçmekte kullanılır. Volatilité yükseldikçe, hisse senedinin çok iyi veya çok kötü performans gösterme eğilimi artacak, opsiyonun fiyatı da o kadar yüksek olacaktır. Fiyatı büyük ölçüde dalgalanan bir hisse senedi, onun üzerine opsiyon satın alan kişiye, opsiyonun vadeye kalan zaman aralığı içinde, fiyata ilişkin tahminlerin gerçekleşmesine konusunda önemli bir şans verecektir. Bu nedenle de opsiyonu satın alan kişi, bu opsiyon için daha yüksek fiyat ödemeye razı olacaktır. Bununla birlikte, opsiyonu satan kişi için risk artacak ve bundan dolayı da karşı taraftan daha yüksek bir prim talep edecektir.

**c. Risksiz Faiz Oranı:** Hisse senedine yapılan yatırım, belli bir harcama yapılmasını gerektirmektedir. Faiz oranı ne kadar yüksek olursa sözkonusu harcama miktarı da o kadar yüksek olacaktır.

Gerçekte bir ekonomide risksiz faiz oranları yükseldikçe, hisse senedinin fiyatında beklenen büyüme oranı da yükselme eğilimi gösterecek, bununla birlikte, opsiyonu elinde bulunduran kişi açısından gelecekte elde edeceği nakit akımlarının bugünkü değeri azalacaktır. Bu iki etkiyle birlikte, satım opsiyonunun değeri azalmaktadır. Bu nedenle satım opsiyonlarının fiyatı risksiz faiz oranı arttıkça azalmaktadır. Alım opsiyonlarında, ilk etki fiyatı yükseltmekte, ikinci etki ise fiyatı düşürmektedir. Birinci etki her zaman için ikinci etkiden daha baskın olduğundan dolayı, risksiz faiz

oranı yükseldikçe alım opsiyonlarının fiyatı artmaktadır. Tabii bu sonuçlar, diğer değişkenlerin sabit kaldığı varsayımına dayanmakta olup, uygulamada faiz oranları yükseldikçe, hisse senedi fiyatları azalma eğilimi göstermekte, düşmesi durumunda ise artmaktadır.

**d. Vadeye Kalan Süre:** Vadeye kalan gün sayısı ne kadar fazla ise, opsiyon alıcısının hisse senedinin fiyatı konusundaki tahmininin geriye kalan zaman süresinde gerçekleşme şansı da o kadar fazla olacaktır. Bunun tersi olarak, satıcının riski artacak ve daha yüksek bir opsiyon primi talep edecektir. Vade sonuna ne kadar az süre kalırsa, zaman değeri, dolayısıyla opsiyon fiyatı da o kadar düşük olacaktır.

**e. Temettü:** Opsiyonların vadesi süresince hisse senedi üzerinden bir temettü ödenirse, opsiyon alıcısı bundan yararlanamayacaktır. Bu nedenle yüksek bir temettü ödemesi, hisse senedi fiyatının, dolayısıyla da alım opsiyonunun fiyatının azalmasına neden olacaktır. Opsiyonun bir satım opsiyonu olması durumunda temettü etkisi ters yönde yani pozitif olacaktır.

### 2.1.7. Opsiyon Sözleşmelerinin Fiyatlaması

S	Spot piyasa fiyatı
C	Call (alım) opsiyonunun fiyatı
P	Put (satım) opsiyonunun fiyatı
K	Opsiyonun kullanım fiyatı
r	Risksiz faiz oranı
T	Vadeye kalan süre

#### 2.1.7.1. Alım Opsiyonunun Maksimum Değeri

Menkul kıymeti alma hakkı sağlayan alım opsiyonu için doğaldır ki hiç bir yatırımcı bu opsiyonlara -kullanım fiyatı “0” bile olsa- spot piyasa fiyatının üzerinde bir fiyat ödemek istemeyecektir. Bu sebeple, bir alım opsiyonunun alabileceği maksimum değer, menkul kıymetin spot piyasa fiyatıdır.

$$C < S$$

### 2.1.7.2. Amerikan Tipi Alım Opsiyonlarının Minimum Değeri

Vadesinden önce kullanılabilen Amerikan tipi alım opsiyonlarının değeri, vadeden önce en az menkul kıymetin spot piyasa fiyatı ile kullanım fiyatı arasındaki kadar olmalıdır. Eğer bu fark negatifse opsiyonun değeri “0” olacaktır. Dolayısıyla, Amerikan tipi alım opsiyonunun minimum değeri:

$$C_a > \text{Max}(0, S-K)$$

olacaktır.

Opsiyonun fiyatı herhangi bir şekilde olması gereken minimum değerin altına düştüğü takdirde arbitraj imkanı ortaya çıkacaktır.

### 2.1.7.3. Avrupa Tipi Alım Opsiyonlarının Alt Sınırı

Avrupa tipi alım opsiyonlarının alt sınırını belirleyebilmek için iki farklı portföy kullanılabilir. İlk portföy, (A portföyü) bir adet alım opsiyonu ve  $K(1+r)^{-T}$  kadar nakitten oluşmaktadır. İkinci portföyde (B portföyü) ise sadece hisse senedi bulunmaktadır.

- Eğer hisse senedinin değeri opsiyonun kullanım fiyatından yüksekse ( $S > K$ ), A portföyünün değeri hisse senedinin değerine eşit olacaktır:

- Eğer opsiyonun kullanım fiyatı hisse senedinin fiyatından düşük olursa ( $S < K$ ), opsiyon değersiz hale geleceğinden kullanılmayacaktır.

- T zamanında B portföyünün değeri ise hisse senedinin değerine (S) eşit olacaktır.

### 2.1.7.4. Satım Opsiyonlarının Maksimum Değeri

Satım (put) opsiyonu sahibi bir yatırımcı, opsiyonu kullandığında hisse senetlerini mümkün olan en yüksek fiyata satmak isteyecektir. Hisse senedinin spot piyasa

fiyatının düşmesi yatırımcının lehine olacaktır. Hisse senedinin fiyatının sıfır olması gibi uç bir durumda, satım opsiyonunun değeri kullanım fiyatına eşitlenecektir.

- Amerikan tipi satım opsiyonları için maksimum değer, kullanım fiyatına eşit olacaktır.

- Avrupa tipi opsiyonlar ancak vade sonunda kullanılabilirliklerinden opsiyonun maksimum fiyatı kullanım fiyatının bugünkü değerine eşittir.

#### **2.1.7.5. Amerikan Tipi Satım Opsiyonlarının Minimum Değeri**

Amerikan tipi bir satım opsiyonunda kullanım fiyatı menkul kıymetin spot piyasa fiyatının üzerindeyse, yatırımcılar, ellerindeki satım opsiyonlarını kullanacaktır. Dolayısıyla satım opsiyonun minimum değeri, kullanım fiyatı ile spot piyasa fiyatı arasındaki fark kadar olacaktır.

$$P_a > \text{Max}(0, K-S)$$

#### **2.1.7.6. Avrupa Tipi Satım Opsiyonunun Alt Sınırı**

Avrupa tipi satım opsiyonlarında alt sınırı belirleyebilmek için yine iki farklı portföy kullanılabilir: Portföylerden birinde (C Portföyü),  $K(1+r)^{-T}$  kadar nakit, diğerinde ise (D Portföyü) bir adet hisse senedi ve bir adet satım opsiyonu bulunmaktadır.

- C portföyündeki nakit, risksiz getiri oranından değerlendirildiğinde vade sonundaki değeri K olacaktır.

- Vade sonunda opsiyonun kullanım fiyatı hisse senedinin spot piyasa değerinin üzerinde ise ( $K > S$ ), D portföyündeki satım opsiyonu kullanılacaktır, ve portföyün değeri K'ya eşit olacaktır. Tersi durumda ise, yani hisse senedinin fiyatı, opsiyonun kullanım fiyatından yüksek iken bu satım opsiyonu kullanılmayacak ve D portföyünün değeri S olacaktır.

Bir put opsiyonunun fiyatı en kötü ihtimalle “0” olacağından Avrupa tipi bir satım opsiyonunun alt sınırı şu şekilde belirtilebilir:

$$P_e > \text{Max}[K(1+r)^{-T} - S, 0]$$

### **2.1.8. Opsiyon Fiyatlama Modelleri**

Opsiyon priminin (fiyatının) hesaplanmasında kullanılmak üzere iki temel yöntem geliştirilmiştir:

#### **2.1.8.1. Black & Scholes Modeli**

Black&Scholes opsiyon fiyatlama modeli 1970’lerin başlarında (1972,73) ortaya çıkmış ve o zamandan günümüze hem akademisyenler hem de pratisyenler için vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Bunun altında yatan temel sebepler ise modelin hem kullanışlı ve sağlıklı hem de basit olmasıdır. Model opsiyonların fiyatını ve portföyde bulunan hisse senedi ve opsiyon arasında doğru korunma oranının elde edilmesini sağlar. Modelin girdileri ise dayanak varlığın mevcut fiyatı, opsiyonun kullanım fiyatı, opsiyonun vadesi, risksiz faiz oranı ve en önemlisi dayanak varlığın volatilitesidir. Görüleceği üzere opsiyonun kullanım fiyatı ve opsiyonun vadesi opsiyon kontratından; dayanak varlığın mevcut fiyatı ve risksiz faiz oranı finansal piyasalardan elde edilebilirken, dayanak varlığın volatilitesi kesin bir netlikle belirli değildir. Çünkü bu modelde yer alan volatilité opsiyonun vadesine kadar olan geleceğe ait volatilitedir. Kimsenin geleceğe dair volatilitéyi bilmesi mümkün olmadığı için genelde geçmiş verilerden bulunan volatilité veya bunun bir takım faktörle de hesaba katılarak yeniden hesaplanmış hali geleceğe dair volatilitenin göstergesi olarak kullanılır.

Opsiyonun piyasa fiyatı piyasanın geleceğe dair volatilitéye ilişkin tahminini de içermektedir. İşte herhangi bir opsiyon fiyatı Black&Scholes modeline göre çözümlenirse elde edilecek volatilité piyasa tarafından geleceğe dair beklenen volatilité (implied volatility)’dir. Geçmiş verilere dayanarak hesaplanan opsiyon

fiyatı ile opsiyonun mevcut piyasa değeri arasındaki fark tarihsel volatilité ile beklenen volatilité arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Eğer Black&Scholes model mükemmel bir model olsaydı aynı hisse senedine dayanan aynı vadeli bütün opsiyonlar aynı beklenen volatilitéye sahip olurdu. Ancak pratikte farklı beklenen volatilitéye sahiptirler. Genelde hesaplamalarda aynı vadeli opsiyonlarda opsiyonların beklenen volatilitésinin ortalamasının alınmasından ziyade başabaş noktasına yakın zararda opsiyonlar (near-to-the-money-strikes) daha fazla işlem gördüğü için bu opsiyonların beklenen volatilitesi kullanılır. Bu konuyla ilgili Backers'ın (1981) bir çalışması olmuştur. Backers hangi volatilité göstergesinin daha iyi olduğunu belirlemek amacıyla aynı hisselerin tarihsel volatilitésini ve beklenen volatilitésini hesaplamıştır. Sonuçta bu çalışma beklenen volatilitenin tarihsel volatiliteden daha iyi bir gösterge olduğunu ve ayrıca başabaş noktasına yakın zararda opsiyonun volatilitésinin ortalama beklenen volatiliteden daha iyi bir gösterge olduğunu ortaya koymuştur.

Her finansal model gibi Black&Scholes modeli de bir takım varsayımlara dayanmaktadır. Bu varsayımlar şu şekildedir (Daigler, 1994).

- Hisse senedi fiyatının varyansı ve faiz oranı opsiyonun vadeye kadar olan süresi boyunca sabittir. Belki de bu modelin en önemli varsayımlarından biridir. Hisse senedi fiyatının varyansının sabit olmaması durumunda, korunma oranı her an değişeceği için koruma sağlanamayabilecektir. Bu durumda korunma oranının sürekli revize edilmesi gerekecektir.
- Hisse senedi fiyatı süreklilik arz etmekte olup, fiyatlarda sıçramalar olmamaktadır. Çünkü sürekli korunma oranının elde edilebilmesi için sürekli bir hisse fiyatına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak hisse fiyatındaki ani sıçramalar bunu imkansız hale getirmektedir. Black&Scholes modelinin hisse senedi fiyatlarındaki sıçramaları dikkate almaması, bazı araştırmacılar tarafından bu modeldeki kısmi yanlış fiyatlamaların ana sebeplerinden biri olarak görülmüştür. Merton (1976), Cox ve Ross (1976) hisse senedi fiyatlarındaki sıçramaları da hesaba katan bir model geliştirmişlerdir. Jarrow ve Rudd (1983) Merton'un modelini matematiksel olarak geliştirmişlerdir.

- Herhangi bir işlem maliyeti bulunmamaktadır.
- Herhangi bir kar payı dağıtılmamaktadır.
- Opsiyon yalnızca vade sonunda uygulanabilmektedir.

Avrupa tipi ve kar payı ödemeyen hisse senetleri üzerine yazılan opsiyonlar için geliştirilen bu model, döviz opsiyonlarında da kullanılabilir.

$$C = S * N(d_1) - K * e^{-rt} N(d_2) \quad (1)$$

$$d_1 = (\ln(S/K) + (r + 0,5 * \sigma_s^2) * t) / \sigma_s \sqrt{t} \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_s \sqrt{t} \quad (3)$$

S	:	Spot piyasa fiyatı
C	:	Alım opsiyonunun fiyatı
K	:	Opsiyonun kullanım fiyatı
r	:	Risksiz faiz oranı
t	:	Vadeye kalan süre
N(d <sub>1</sub> ), N(d <sub>2</sub> )	:	Nominal dağılım tablosunda d <sub>1</sub> ve d <sub>2</sub> ye karşı gelen değerlerdir: vadede fiyatın ortalamadan d <sub>1</sub> ve d <sub>2</sub> standart sapma gösterme olasılıklarıdır.

Örnek: Avrupa tipi bir alım opsiyonun priminin hesaplanması:

S = 98 ABD Doları (spot piyasa fiyatı)

K = 100 ABD Doları (kullanım fiyatı)

t = 0,25 (3 ay)

r = %5 (0,05)

$\sigma_s^2 = \%25$  (0,25) (varyans)

$\sigma_s = 0,5$  (standart sapma)

$$d_1 = \frac{\ln(98/100) + [0,05 + 0,5(0,25)]0,25}{0,5\sqrt{0,25}}$$

$$= 0,0942$$

$$d_2 = 0,0942 - (0,5)\sqrt{0,25}$$

$$= -0,1558$$

$$N(d_1) = N(+0,0942)$$

$$N(d_2) = N(-0,1558)$$

Normal dağılım tablosundan;

$$N(0,09) = 0,5359$$

$$N(0,10) = 0,5398$$

$N(0,0942)$ ,  $N(0,09)$  ve  $N(0,10)$  arasında bulunduğu için;

$$\begin{aligned} N(0,0942) &= N(0,09) + (42/100) ( N(0,10) - N(0,09) ) \\ &= 0,5359 + (42/100) (0,5398 - 0,5359) \\ &= 0,5375 \end{aligned}$$

Aynı şekilde;

$$N(-d) = 1 - N(d)$$

$$N(-0,1558) = 1 - N(0,1558)$$

$$N(0,15) = 0,5596$$

$$N(0,16) = 0,5636$$

$$\begin{aligned} N(0,1558) &= N(0,15) + (58/100) ( N(0,16) - N(0,15) ) \\ &= 0,5596 + (58/100) (0,5636 - 0,5596) \\ &= 0,5619 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 - N(0,1558) &= 1 - 0,5619 \\ &= 0,4381 \end{aligned}$$

$$C = S * N(d_1) - K * e^{-rt} N(d_2)$$

$$C = 98 (0,5375) - 100 e^{-0,05(2,5)} (0,4381)$$

$$C = 9.41 \text{ ABD Doları}$$

### 2.1.8.2. Binom Modeli (Cox, Ross & Rubinstein Formülü)

Bu model Cox, Ross ve Rubinstein tarafından geliştirilmiştir. Binom model hisse senedi fiyatlarındaki aralıklı, devamsız (discrete) değişimlere dayanan opsiyonların gerçek değerini belirleme amaçındadır. Binom model hisse senedine dayalı



opsiyonların fiyatlamasında yetersiz kalmasına rağmen, korunma oranı (hedge ratio) konseptini tanıtan basit ve anlaşılır bir model olması açısından önemlidir. Korunma oranı varlıktaki fiyat değişiminden bağımsız bir portföydeki varlık payının opsiyon miktarına oranıdır. Yani riskten korunmak için ne kadar opsiyon gerektiğini gösteren bir orandır. Bu sayede portföy varlıkla alınan pozisyon aynı varlığa dayalı opsiyonlarla korunacak ve bu sayede varlıktaki herhangi bir değişim portföyün değerini etkilemeyecektir.

Bu modelin dayandığı temel varsayımı, sermaye piyasasının kararlı olduğu durumda alım ve satım opsiyonlarının fiyatlanarak oluşturulan portföylerin beklenen getirisinin risksiz faiz oranı ile aynı olacağı düşüncesidir.

Amerikan tipi opsiyonların fiyatlamasında kullanılan bu model, kısa bir zaman diliminde fiyatlarda iki yönde (binomial) değişim olabileceği esasına dayanmaktadır. Modelin diğer varsayımlarını ise piyasaların mükemmel işlediği ve rekabetin söz konusu olduğu, işlem maliyetleri ve vergilerin sıfır olduğu, açığa satışın serbest olduğu, yatırımcıların tek bir faiz oranı ile nakit ödünç alıp verebildikleri ve yatırımcıların daha fazla serveti daha az servete tercih ettikleri olarak sıralayabiliriz.<sup>8</sup>

## **2.2. VOLATİLİTE VE CBOE VOLATİLİTE ENDEKSİ**

### **2.2.1. Volatilite**

#### **2.2.1.1. Volatilite ve Volatilite Türleri**

Opsiyon fiyatlama modelinde, volatilite piyasa oyuncuları tarafından veri olarak alınamayacak tek değişkendir. Opsiyonun türü, vadesi ve kullanım fiyatı opsiyon kontratının özelliklerinden elde edilen verilerdir. Risksiz faiz oranı ve kar payı ise taraflar arasında genel kabul ile kolaylıkla elde edilebilecek diğer verilerdir. Opsiyon fiyatlamasındaki en belirsiz dolayısıyla en belirleyici etmen opsiyonun volatilitesidir. Ayrıca volatilite finansal piyasaların risk algısını göstermesi açısından büyük öneme sahiptir. Genel anlamda volatiliteyi hesaplamanın 2 ana yolu vardır. Bunlardan ilki

---

<sup>8</sup> [www.baskent.edu.tr/~gurayk/](http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/)

istatistiksel volatilité, diğeri ise beklenen volatilité'dir. İstatistiksel volatilité geçmiş verileri kullanmak için kullanılan istatistiksel volatilité modele bağlıdır. İstatistiksel volatilitéye ilişkin en iyi bilinen çalışmalardan biri Bollerslev tarafından yapılan GARCH (**Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity**) alışmasıdır. GARCH'a göre bugunk volatilité geçmiş volatilitenin bir sonucu olup, volatilitenin kümelendirilmesi veya sürekliliği gibi özelliklere göre bir çok volatilité sınıfı yaratılabilir. Zaten son dönemde yapılan bir çalışma bu modelin volatilitéyi tahmin etmede yetersiz kaldığını göstermiştir (Becker et al., 2006).

Beklenen volatilitenin temeli nl Black&Scholes modeline dayanmaktadır. Black&Scholes modeli ideal bir piyasada dayanak varlığın deterministik sürecin aksine stokastik bir süreç izlediğini varsayar. Yani sürecin başlangıcı aynı olsa bile her denemede sürecin gelişimine göre farklı sonuçların ortaya çıkabileceğini varsaymıştır. Black&Scholes'un beklenen volatilitesi Black&Scholes formülü aracılığıyla opsiyon fiyatından elde edilir.

### **2.2.1.2. Volatilitéye İlişkin Akademik alışmalar**

Geleceğe dair gerçekleşecek volatilitenin doğru tahmin edilmesinde, beklenen volatilitenin mi yoksa geçmiş verilerden elde edilen tarihsel volatilitenin mi daha iyi gösterge olduğu konusu araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Özellikle opsiyon fiyatlarının doğasına baktığımızda, piyasa beklentisinin fiyatları belirlemede çok önemli bir etkindir. Bu kapsamda akademik alanda da pratiğe dönük sonuçlar elde etme amacıyla bu konu üzerinde çalışılmış ve ilgi odağı beklenen volatilité metodu olmuştur. Bu konudaki ilk çalışmalarda (Day ve Lewis, 1992; Canina ve Figlewski, 1993; Jorion, 1995) değişik sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre beklenen volatilité genelde tarihsel volatilitéye kıyasla daha çok bilgi içerse de gerçekleşen volatilitenin tahmininde yetersiz kalmaktadır. Öte yandan tarihsel volatilitenin kullanımı beklenen volatilitenin tahmin kapasitesini artırmaktadır. S&P endeksi ve VIX endeksi volatilitesi zerine Blair et al. (2001) tarafından yapılan bir çalışma, piyasa verilerinden elde edilen beklenen volatilitenin gerçekleşen volatilitéyi tahmin

etmede, tarihsel volatiliteden çok daha iyi bir araç olduğunu ortaya koymuştur (Kim et al., 2006).

Bu konudaki önemli çalışmalardan biri de 1999 yılında Goldman Sachs tarafından yapılmıştır (Demeterfi et al., 1999). Demeterfi et al. varyans duyarlılığı dayanak varlığın fiyatından bağımsız opsiyonlardan oluşan bir portföy oluşturmuşlardır.

Tüm bu araştırmalar beklenen volatiliteler ile gerçekleşen volatiliteler arasındaki ilişkiye odaklanırken, beklenen volatiliteler ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki konusunda fazla bir çalışma yapılmamıştır. Giot (2002) VIX endeksinin beklenen volatilitesi arttıkça S&P ve NASDAQ100 endekslerinin getirilerinin negatif yönlü olduğu, sonrasında çok kısa vadede pozitif yöne döndüğü tespitinde bulunmuş ve bu durumu yüksek volatilitenin yarattığı korku faktörüne bağlamıştır.

## **2.2.2. CBOE VOLATİLİTE ENDEKSİ**

### **2.2.2.1. Endeks Hakkında Genel Bilgiler**

VIX olarak bilinen CBOE Volatiliteler Endeksi, 1993 yılında Robert E. Whaley ve CBOE tarafından tanıtılarak hesaplanmaya başlanmış ve hisse senedi piyasalarındaki dalgalanma seviyesinin göstergesi haline gelmiştir. VIX hisse senedine dayalı opsiyonların fiyatlarından yararlanarak kısa vadeli volatiliteler beklentisini ölçer. Burada hesaplamaya dahil edilen opsiyonlar yakın dönem ve sonraki döneme (Yani gelecek 2 ay) ait S&P 500 endeksine dayalı opsiyonlar olup, bu opsiyonlar 30 günlük bir vadeyi gösterecek şekilde varyans hesaplanır. Vadesine 8 günden az kalmış opsiyonlar hesaplamaya dahil edilmez. 2003 yılında VIX'in hesaplanmasında bir takım değişikliklere gidilmiştir. En önemli değişiklikler ise daha önce opsiyonlar için baz alınan endeks S&P 100 iken, yapılan değişikliklerle baz alınan endeks S&P 500 olması ve yalnız başbaşa opsiyon kullanım fiyatlarını değil, geniş bir yelpazede yer alan kullanım fiyatlarına dayanarak volatilitenin hesaplanmasıdır. Ayrıca yeni VIX eskisi gibi Black-Scholes opsiyon fiyatlama modeline göre hesaplanmamaktadır. Yeni VIX zararda alım satım opsiyonlarının ağırlıklandırılmış fiyatlarının

ortalamasından bulunmaktadır. VIX'in yakın dönemdeki değerlerini gösteren grafik ise aşağıdaki gibidir.

**Şekil 2. 01.11.2006-01.03.2008 Dönemine İlişkin VIX Verileri.**



Kaynak: [www.cboe.com](http://www.cboe.com).

VIX'in 30 değerinin üzerinde olması riskin ve volatilitenin arttığını gösterirken 20'nin altına düşmesi risk algısının azaldığını gösterir. VIX dakika dakika her işlem gününde CBOE tarafından yayımlanmaktadır. VIX'e olan ilgi sebebiyle CBOE tarafından 2004 yılında Vadeli VIX, 2006 yılında VIX'e dayalı opsiyonlar tanıtılmıştır.

#### 2.2.2.2. Endeksin Hesaplanması

VIX'in hesaplanma formülü şu şekildedir.

$$\sigma^2 = 2/T * \sum \frac{\Delta K_i}{K_i^2} * e^{RT} * Q(K_i) - 1/T * \left[ \frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad (4)$$

$$VIX = \sigma * 100 \quad (5)$$

$\sigma$  = Standard sapma

T= Opsiyonun vade sonuna kalan süresi

F= Endeks opsiyon fiyatlarına dayanan endeksin vadeli seviyesi

$K_i$  = i'nci zararda opsiyonun kullanım fiyatı (Yani eğer  $K_i > F$  ise alım,  $K_i < F$  ise satım opsiyonu)

$\Delta K_i$  = Kullanım fiyatları arasındaki fark, yani i'nci kullanım fiyatının alt ve üstünde yer alan kullanım fiyatları arasındaki farkın yarısı

$$\Delta K_i = (K_{i+1} - K_{i-1}) / 2 \quad (6)$$

$K_0$  = F'den sonraki ilk kullanım fiyatı

R = Risksiz yatırım faiz oranı

$Q(K_i)$  = i'nci opsiyonun geçerli fiyatı

Bir örnek üzerinden VIX'in hesaplanışını göstermekte fayda olacaktır. Sözgelimi vadesinin dolmasına 16 ve 44 gün kalan opsiyonlar var olsun. Risksiz faiz getirisi %1,163 olsun. VIX genelde 30 günlük zaman zarfını göstermek için en yakın 2 aydaki alım ve satım opsiyonlarını kullanır. Ancak örneğin 1. ayda sadece vadesine 8 gün kalmış bir opsiyon olursa VIX vadeye çok yakın olması sebebiyle ortaya çıkabilecek fiyat anormalliklerini ortadan kaldırmak için en yakın 2. ve 3. aydaki opsiyonları kullanarak hesaplanabilir. VIX hesaplamasında vade sonu saati ise 8:30'dur (Chicago saati). VIX hesaplamasında daha doğru bir değer elde etmek için zaman olarak gün değil dakika alınmaktadır.

Bu kapsamda zaman değeri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$T = (M_{\text{bugünkü değer}} - M_{\text{takas günü}} + M_{\text{Diğer günler}}) / \text{Senedeki dakika sayısı} \quad (7)$$

$M_{\text{bugünkü değer}}$  = Bugünkü günde geceyarısına kalan dakika sayısı

$M_{\text{takas günü}}$  = Gece yarısından vade zamanına (Takas zamanı) kalan dakika sayısı

$M_{\text{Diğer günler}}$  = Bugünle vade günü arasında kalan günlerdeki toplam dakika sayısı

Örneğimize bu fomülü uygularsak

$$T_1 = (930+510+20.160) / 525.600 = 0,041095890$$

$$T_2 = (930+510+60.480) / 525.600 = 0,117808219$$

### 1. aşama : VIX hesaplamasında kullanılacak opsiyonlar belirlenir.

Her bir ay için başabaş opsiyonların fiyatlarına dayanan vadeli endeks seviyesi (F) belirlenmeli. Başabaş opsiyonlarda kullanım fiyatı alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki farkın minimum olduğu kullanım fiyatıdır. Tablo 5'ten görüldüğü üzere kullanım fiyatının 900 olduğu opsiyonda alım ve satım opsiyonları arasındaki fark minimumdur.

Vadeli endeks seviyesini hesaplamada kullanılan formül şu şekildedir.

$$F = K * e^{RT} * (AF - SF) \quad (8)$$

Her bir ay için kullanım fiyatı 900 olan alım ve satım opsiyonlarını kullanırsak, vadeli endeks seviyeleri  $F_1$  ve  $F_2$  şu şekilde olmaktadır.

$$F_1 = 900 + e^{(0,01162 \times 0,041095890)} \times (18,41 - 17,98) = 900,43$$

$$F_2 = 900 + e^{(0,01162 \times 0,117808219)} \times (31,40 - 30,17) = 901,23$$

Sıradaki aşama  $K_0$  dediğimiz vadeli endeks seviyesinden sonraki ilk kullanım fiyatını belirlemektir. Bu örnekte her iki dönem için de  $K_0$  900'dür.

Ardından, bütün opsiyonlar kullanım fiyatına göre artan şekilde sıralanır. Zararda opsiyonları seçme amacıyla, kullanım fiyatı  $K_0$  dan büyük ve 0'dan farklı alım fiyatı olan alım opsiyonları ve aynı şekilde kullanım fiyatı  $K_0$  dan küçük olan ve 0'dan farklı alım fiyatı olan satım opsiyonları seçilir. Bu noktada  $K_0$  kullanım fiyatlı opsiyon için alım ve satım fiyatının ortalaması alınır.

$$1. \text{ dönem için } K_0 = (18,41+17,98)/2 = 18,19$$

$$2. \text{ dönem için } K_0 = (31,40+30,17)/2 = 30,78$$

Kolaylık olması açısından 2 dönemde belirlenen kullanım fiyatları ve kullanım fiyatları arasındaki farklar aynı alınmıştır ancak uygulamada farklı kullanım fiyatları olabilmektedir.

**Tablo 5. Opsiyonların Kullanım Fiyatları.**

Yakın dönem opsiyonları				Bir sonraki dönem opsiyonları			
Kullanım fiyatı	Alım opsiyonu	Satım opsiyonu	Fark	Kullanım fiyatı	Alım opsiyonu	Satım opsiyonu	Fark
775	125,48	0,11	125,37	775	128,78	2,72	126,06
800	100,79	0,41	100,38	800	105,85	4,76	101,09
825	76,70	1,30	75,39	825	84,14	8,01	76,13
850	54,01	3,60	50,41	850	64,13	12,97	51,16
875	34,05	8,64	25,42	875	46,38	20,18	26,20
900	18,41	17,98	0,43	900	31,40	30,17	1,23
925	8,07	32,63	24,56	925	19,57	43,31	23,73
950	2,68	52,23	49,55	950	11,00	59,70	48,70
975	0,62	75,16	74,53	975	5,43	79,10	73,67
1000	0,09	99,61	99,52	1000	2,28	100,91	98,63
1025	0,01	124,52	124,51	1025	0,78	124,38	123,60

Kaynak: VIX White Paper.

**Tablo 6. Opsiyonların Ortalama Kotasyon Fiyatları.**

Yakın dönem opsiyonları			Bir sonraki dönem opsiyonları		
Kullanım fiyatı	Opsiyon Tipi	Ortalama Kotasyon Fiyatı	Kullanım fiyatı	Opsiyon Tipi	Ortalama Kotasyon Fiyatı
775	Satım	0,11	775	Satım	2,72
800	Satım	0,41	800	Satım	4,76
825	Satım	1,30	825	Satım	8,01
850	Satım	3,60	850	Satım	12,97
875	Satım	8,64	875	Satım	20,18
900	Alım-Satım Ortalaması	18,19	900	Alım-Satım Ortalaması	30,78
925	Alım	8,07	925	Alım	19,57
950	Alım	2,68	950	Alım	11,00
975	Alım	0,62	975	Alım	5,43
1000	Alım	0,09	1000	Alım	2,28
1025	Alım	0,01	1025	Alım	0,78

Kaynak: VIX White Paper.

## 2. aşama : Her iki dönem için opsiyonların volatilitesi hesaplanır.

Daha önce de gösterildiği üzere volatilité formülü şu şekildedir.

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} * \sum \frac{\Delta K_i}{K_i^2} * e^{RT} * Q(K_i) - \frac{1}{T} * \left[ \frac{F}{K_0} - 1 \right]^2$$

Formülde  $\Delta K_i$  değeri ise şöyle bulunur. Örneğin  $K_{775}$  için  $\Delta K_{775}$  ardışığındaki  $K$  değeriyle yani  $K_{800}$  ile arasındaki farktır.

$$\Delta K_{775} = 800 - 775 = 25$$

Formülde her kullanım fiyatı için  $\Sigma \Delta K_i / K_i^2 e^{RT} Q(K_i)$  kısmı bulunup  $2/T$  ile çarpılır.

$$(\Delta K_{775 \text{ satım}} / K_{775 \text{ satım}}^2) e^{RT} Q(K_{775 \text{ satım}}) = 25/775^2 e^{(0,01162 \times 0,041095890)} (0,11) = 0,000005$$

Benzer hesaplamalar tüm opsiyonlar için yapılır ve aşağıdaki değerler elde edilir.

**Tablo 7. Opsiyonların VIX'e Katkısı.**

Yakın dönem opsiyonları				Bir sonraki dönem opsiyonları			
Kullanım fiyatı	Opsiyon Tipi	Ortalama Kotasyon Fiyatı	Opsiyon katkısı	Kullanım fiyatı	Opsiyon Tipi	Ortalama Kotasyon Fiyatı	Opsiyon katkısı
775	Satım	0,11	0,000005	775	Satım	2,72	0,000113
800	Satım	0,41	0,000016	800	Satım	4,76	0,000186
825	Satım	1,30	0,000048	825	Satım	8,01	0,000295
850	Satım	3,60	0,000125	850	Satım	12,97	0,000449
875	Satım	8,64	0,000282	875	Satım	20,18	0,000660
900	Al-Sat Ortalaması	18,19	0,000562	900	Al-Sat Ortalaması	30,78	0,000951
925	Alım	8,07	0,000236	925	Alım	19,57	0,000573
950	Alım	2,68	0,000074	950	Alım	11,00	0,000305
975	Alım	0,62	0,000016	975	Alım	5,43	0,000143
1000	Alım	0,09	0,000002	1000	Alım	2,28	0,000057
1025	Alım	0,01	0,000000	1025	Alım	0,78	0,000019
$2/T \Sigma \Delta K_i / K_i^2 e^{RT} Q(K_i)$			0,066478	$2/T \Sigma \Delta K_i / K_i^2 e^{RT} Q(K_i)$			0,063683

Kaynak: VIX White Paper.

Bundan sonra her iki dönem için de ( $T_1$  ve  $T_2$ ) formülün diğer kısmı hesaplanır.

$$T_1 = 0,041095890$$

$$T_2 = 0,117808219$$

$$F_1 = 900,43$$



$$F_2 = 901,23$$

$$1/ T_1 [F_1/ K_0 - 1]^2 = 1/ 0,041095890 [900,43/ 900 - 1]^2 = 0,000006$$

$$1/ T_2 [F_2/ K_0 - 1]^2 = 1/ 0,117808219 [900,43/ 900 - 1]^2 = 0,000016$$

Tüm bu değerler aşağıdaki formülde yerine koyularak volatilité bulunur.

$$\sigma_1^2 = 2/ T_1 \sum \Delta K_i / K_i^2 e^{RT_1} Q(K_i) - 1/ T_1 [F_1/ K_0 - 1]^2 = 0,066478 - 0,000006 = \mathbf{0,066472}$$

$$\sigma_2^2 = 2/ T_2 \sum \Delta K_i / K_i^2 e^{RT_2} Q(K_i) - 1/ T_2 [F_2/ K_0 - 1]^2 = 0,063683 - 0,000016 = \mathbf{0,066472}$$

**3. aşama =  $\sigma_1^2$  ve  $\sigma_2^2$  değerleri 30 günlük vadesi olacak şekilde tek bir  $\sigma$  değerinde birleştirilir ve 100 ile çarpılarak VIX değeri bulunur.**

$$\sigma = \sqrt{\left[ T_1 * \sigma_1^2 * \left( \frac{N_2 - N_{30}}{N_2 - N_1} \right) + T_2 * \sigma_2^2 * \left( \frac{N_{30} - N_1}{N_2 - N_1} \right) \right] * \frac{N_{365}}{N_{30}}} \quad (9)$$

$N_1$  = Birinci dönemdeki opsiyonların vadesine kalan dakika sayısı (21.600)

$N_2$  = İkinci dönemdeki opsiyonların vadesine kalan dakika sayısı ( 61.920)

$N_{30}$  = 30 gündeki dakika sayısı (30x1.440 = 43.200)

$N_{365}$  = 365 gündeki dakika sayısı (365 x 1.440 = 525.600)

$$\sigma = \sqrt{\{ [0,041095890 \times 0,066472 [(61.920 - 43.200)/( 61.920 - 21.600)] + 0,117808219 \times 0,066472 [(43.200 - 21.600)/( 61.920 - 21.600)] \} \times 525.600 / 43.200}$$

$$\sigma = 0,253610$$

$$VIX = 100 \times \sigma = 25,36$$

Yani örneğimiz sonucu ortaya çıkan VIX rakamı 25,36'dır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. MARKIT ITRAXX EUROPE CROSSOVER ENDEKSİ, VIX VE DJIA ENDEKSLERİ İLE TEMEL İMKB ENDEKSLERİ ARASINDAKİ KORELASYON İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

#### 3.1. DEĞİŞKENLER

Bu çalışmada kullanılan veri kümesi 01.01.2007 ve 31.03.2008 tarihleri arasında ilişkindir. Bu tarihler arasında tüm değişkenlerin belirli olduğu (yani ilgili piyasaların aynı anda açık olduğu) 297 güne ilişkin değerler veri olarak alınmıştır. Bu tarihlerde ABD piyasaları ile Avrupa ve ülkemiz piyasaları arasındaki saat farkı dikkate alınarak, VIX ve DJIA verileri bir gün öne alınmıştır. Bu şekilde VIX ve DJIA öncü gösterge olabilme niteliği de kazanmış olmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde detaylı olarak ifade edildiği üzere, Kredi temerrüt swapları kredi gibi finansal varlıkların temerrüde düşme riskini belirli bir prim karşılığında diğer tarafa transfer edilmesine olanak veren finansal sözleşmelerdir. Bu kapsamda, yatırımcı ihtiyaçlarına daha iyi cevap verilebilmesi amacıyla daha likit olan kredi temerrüt swaplarına dayanan endeksler türetilmiştir. Bu endekslerin dayanağı vadeli işlemler olmakla birlikte sözkonusu endeksler spot piyasa için risk algılamasının göstergesi haline gelmiştir. Bu çerçevede, çalışmada değişken olarak **5 yıllık iTraxx Europe Crossover 50 Endeksi** kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan 5 yıllık iTraxx Europe Crossover endeksi verisi günlük olup, endeksin günlük kapanış alım satım fiyatının ortalaması günlük değer olarak alınır. 5 yıllık iTraxx Europe Crossover endeksinin 6 ayda bir güncel halinin tekrar piyasaya sunulması (roll over) sebebiyle, her dönem için seriler arasından en güncel olanı alınmıştır. Bu kapsamda 5 yıllık iTraxx Europe Crossover seri 6, seri 7 ve seri 8 ve seri 9 endeksleri kullanılmıştır. Bu verinin toplanmasında <http://www.indexco.com> internet sitesinde yer alan veri tabanlarından yararlanılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde detaylı olarak ifade edildiği üzere, Volatilite Endeksi ise ABD’de S&P 500 hisse opsiyonlarının fiyatlamalarını kullanarak piyasanın otuz günlük ileriye yönelik volatilite beklentisini ölçer. Bu kapsamda, çalışmada değişken olarak Chicago Opsiyon Borsası tarafından oluşturulan **VIX** gün sonu değerleri kullanılmıştır. VIX ileriye dönük risk beklentisini ölçmekle birlikte spot piyasalar için de değişmez risk göstergelerinden biri haline gelmiştir. Bu verinin toplanmasında <http://www.cboe.com> internet sitesinde yer alan veri tabanlarından yararlanılmıştır.

**DJIA (Dow Jones Industrial Average/Dow Jones Sanayi Endeksi)** Dow 30 diye de adlandırılır. Endeks New York Borsası’nda işlem gören en büyük ve halka açıklık oranı fazla 30 şirketten oluşur. Endeks en büyük şirketleri içermesi açısından hisse senedi piyasaları için gösterge niteliğindedir. Bu çalışmada DJIA gün sonu değeri kullanılmıştır. Bu verinin toplanmasında <http://www.dowjones.com> ve <http://www.djindexes.com> internet sitelerinde yer alan veri tabanlarından yararlanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan İMKB göstergesi endeksler olarak ise **İMKB Ulusal-100**, **İMKB Ulusal-50**, **İMKB Ulusal-30** ve **İMKB Ulusal-Tüm** endeksleri gün sonu değerleri kullanılmıştır. Çalışma döneminde, Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş.’de işlem gören VOB-İMKB 30 ve VOB-İMKB 100 sözleşmelerinin likidite miktarının göreceli düşük olması ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş.’de yabancı yatırımcı etkisinin sınırlı olması nedeniyle bu endeksler hesaplamaya dahil edilmemiştir. Bu verinin toplanmasında İMKB’nin <http://www.imkb.gov.tr> internet sitesinde yer alan veri tabanlarından yararlanılmıştır.

### 3.2 METODOLOJİ VE SONUÇLAR

Korelasyon çözümlemesi değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını ortaya koymak için gerçekleştirilir. İlişki göstergesi olan korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişen bir değer taşır ve bu değer 0'a yakın olması ele alınan değişkenler arasında bir ilişkinin olmadığını veya güçsüz olduğunun belirtisidir. Eksi bir korelasyon

katsayısı değişkenler arasında ters yönde bir değişim olduğunun, artı değer ise aynı yönde değiştiklerinin göstergesidir. Mutlak değer olarak 0,30'dan küçük korelasyon katsayısı yok sayılabilecek düzeyde güçsüz bir ilişkinin göstergesidir. Yeterli düzeyde güçlü kestirim yapılabilecek ilişkiler için en az 0,50 mutlak değer taşıyan korelasyon katsayısı aranır.

En sık rastlanan ilişki tipi doğrusal ilişkinin göstergesi olan Pearson korelasyon katsayısı'dır. Geçersiz veya yetersiz bir Pearson korelasyon katsayısı değişkenler arasında hiç bir ilişkinin veya doğrusal bir ilişkinin bulunmadığının göstergesi olabilir. Bu nedenle ilişki varlığının irdelenmesine öncelikle uygun bir doğrusallık çözümlenmesi ile başlanması gerekmektedir. Bunun sonucunda değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal sayılabileceği anlaşılırsa, Pearson Korelasyon katsayısı kullanılmalıdır. Öte yandan değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olmaması durumunda ise Spearman Korelasyon Katsayısı kullanılır. Bu durumda değiskenlerin her ikisi de normal dağılım gösteriyorsa doğrusal bir bağıntının varlığından hareketle Pearson Korelasyon Katsayısı; değiskenlerden en az birisi normal dağılım göstermiyorsa doğrusal olmayan bir bağıntının varlığından hareketle Spearman korelasyon katsayısı kullanılmalıdır.<sup>9</sup>

Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği testi rasgele elde edilmiş örnek bir verinin belirli bir dağılıma uyup uymadığını test etmek amacıyla kullanılır. Prensip olarak Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği testi örnek verinin kümülatif dağılım fonksiyonunun öne sürülen kümülatif dağılım fonksiyonuyla karşılaştırılması esasına dayanır. Bu test yardımıyla bir örneklemden toplanan verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğini incelemek mümkün olmaktadır.<sup>10</sup>

Kolmogorov-Simirnov Uyum İyiliği testi, gözlenen ve beklenen kümülatif frekans dağılışı arasındaki mutlakfarklılıklar dikkate alınarak geliştirilmiştir. Genelde örneklem hacmi küçük olduğu için Khi kare uygulanamadığı durumlarda

---

<sup>9</sup> <http://abone.superonline.com/~senocakbiyo/baginti.htm>

<sup>10</sup> [www.istatistikanaliz.com/kolmogorov\\_smirnov\\_testi.asp](http://www.istatistikanaliz.com/kolmogorov_smirnov_testi.asp)

Kolmogorov-Smirnov kullanılabilir. Bu anlamıyla Khi-Kare testinden daha güçlü bir test olduğu söylenebilir.<sup>11</sup>

İlk aşamada verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını ölçme amacıyla, verilerin tamamı aylık ve bir bütün olarak Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiği (Goodness of Fit) testine tabi tutulmuştur.

Tablo 8'den de görüleceği üzere 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin verilerin bütün dönemi kapsayacak şekilde bir bütün olarak test edilmesi sonucunda bütün değişkenler için "Limit Durumunda Önem" (Asimptotik Önem Değeri/ Asymptotic Significance) değeri, güven aralığı olan 0,05'ten (%95) küçük çıkmıştır. Bu durumda 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin veriler normal dağılıma sahip değildir. Bu nedenle bu döneme ilişkin verilerde korelasyon ilişkisini ölçerken Spearman korelasyon katsayısının kullanılması uygun olacaktır.

**Tablo 8. Verilerin Tamamına İlişkin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.**

01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiği Testi							
Test	İTraxx Değeri	VIX Değeri	DJIA	Ulusal-30	Ulusal-50	Ulusal-100	Ulusal-Tüm
Asimptotik Önem Değeri	0,000	0,001	0,004	0,000	0,000	0,001	0,001

Tablo 9'dan da görüleceği üzere 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin verilerin aylık olarak teste tabi tutulması sonucunda elde edilen Asimptotik önem değeri, güven aralığı olan 0,05'ten (%95) büyük çıkmıştır (2007 yılı Şubat ayına ait VIX verisi tek istisnadır). Bu durumda 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin aylık veriler normal dağılıma sahiptir. Bu nedenle bu döneme ilişkin verilerde korelasyon ilişkisini ölçerken Pearson korelasyon katsayısının kullanılması uygun olacaktır.

<sup>11</sup> [http://tr.wikipedia.org/wiki/Kolmogorov-Smirnov\\_s%C4%B1namas%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Kolmogorov-Smirnov_s%C4%B1namas%C4%B1)

**Tablo 9. Aylık Bazda Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.**

01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin Aylık Bazda Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği Testi Asimptotik Önem Değeri							
İlgili Dönem	İTraxx Değeri	VIX Değeri	DJIA	Ulusal-30	Ulusal-50	Ulusal-100	Ulusal-Tüm
2007 Ocak	0,335	0,965	1,000	0,563	0,419	0,412	0,398
2007 Şubat	0,997	0,025	0,080	0,802	0,803	0,804	0,761
2007 Mart	0,982	0,669	0,998	0,828	0,724	0,720	0,764
2007 Nisan	0,495	0,982	0,681	0,998	1,000	1,000	1,000
2007 Mayıs	0,568	0,736	0,854	0,620	0,799	0,733	0,757
2007 Haziran	0,644	0,892	0,881	0,516	0,500	0,587	0,585
2007 Temmuz	0,727	0,308	0,735	0,929	0,972	0,987	0,993
2007 Ağustos	0,350	0,901	0,783	0,766	0,651	0,583	0,533
2007 Eylül	0,897	0,583	0,376	0,336	0,255	0,229	0,233
2007 Ekim	0,349	0,915	0,709	0,973	0,999	0,999	0,998
2007 Kasım	0,749	0,962	0,965	0,983	0,993	0,999	0,999
2007 Aralık	0,353	0,393	1,000	0,981	0,983	0,957	0,985
2008 Ocak	0,824	0,362	0,969	0,647	0,588	0,568	0,530
2008 Şubat	0,969	0,987	0,504	0,577	0,604	0,638	0,738
2008 Mart	0,820	0,367	0,999	0,849	0,885	0,902	0,885

Bu aşamada Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği testi sonuçları uyarınca, 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin verilerin bir bütün olarak normal olmayan bir dağılım sergilediği varsayımı altında, 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin veriler bir bütün olarak teste tabi tutulup Spearman korelasyon katsayısı bulunmuştur. Ancak iTraxx ve VIX değerleri ile İMKB endeksleri arasında negatif veya önemli bir korelasyon bağı bulunamamıştır. Öte yandan DJIA ile İMKB endeksleri arasında aynı yönde ciddi bir korelasyon ilişkisine rastlanmıştır. Tablo 10'dan görüleceği üzere, DJI ile İMKB Ulusal-30, Ulusal-50, Ulusal-100 ve Ulusal-Tüm endeksleri arasında sırasıyla 0,714, 0,725, 0,727 ve 0,727 gibi yüksek bir korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

**Tablo 10. Verilerin Tamamına İlişkin Spearman Korelasyon Katsayı Tablosu.**

01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin Korelasyon Bilgileri				
	Ulusal-30	Ulusal-50	Ulusal-100	Ulusal-Tüm
iTraxx Değeri	0,247	0,250	0,251	0,251
VIX Değeri	0,318	0,323	0,324	0,324
DJIA	0,714 <sup>(**)</sup>	0,725 <sup>(**)</sup>	0,727 <sup>(**)</sup>	0,727 <sup>(**)</sup>

\*\* %99 önem düzeyinde korelasyon vardır.

Bu aşamada Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği testi sonuçları uyarınca, 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin verilerin aylık bazda normal bir dağılım

sergilediği varsayımı altında, 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin veriler aylık bazda teste tabi tutulup Pearson korelasyon katsayısı bulunmuştur. Test sonuçları Tablo 11, Tablo 12 ve Tablo 13’deki gibi hesaplanmıştır. Görüleceği üzere 2008 yılının Mart ayı hariç olmak üzere genel anlamda, iTraxx ve VIX ile İMKB endeksleri arasında negatif yönlü ve düzensiz bir korelasyon vardır. Öte yandan DJIA ile İMKB arasında ise pozitif yönlü bir ilişki vardır.

**Tablo 11. iTraxx’e İlişkin Aylık Pearson Korelasyon Katsayı Tablosu.**

<b>iTraxx ve İMKB Endeksleri Arasındaki Korelasyon İlişkisinin Aylık Karşılaştırması</b>				
İlgili Dönem	Ulusal-30	Ulusal-50	Ulusal-100	Ulusal-Tüm
2007 Ocak	-0,954 <sup>(**)</sup>	-0,942 <sup>(**)</sup>	-0,939 <sup>(**)</sup>	-0,937 <sup>(**)</sup>
2007 Şubat	-0,741 <sup>(**)</sup>	-0,741 <sup>(**)</sup>	-0,745 <sup>(**)</sup>	-0,754 <sup>(**)</sup>
2007 Mart	-0,012	0,011	0,018	0,008
2007 Nisan	-0,814 <sup>(**)</sup>	-0,827 <sup>(**)</sup>	-0,815 <sup>(**)</sup>	-0,805 <sup>(**)</sup>
2007 Mayıs	-0,870 <sup>(**)</sup>	-0,884 <sup>(**)</sup>	-0,881 <sup>(**)</sup>	-0,879 <sup>(**)</sup>
2007 Haziran	-0,212	-0,156	-0,132	-0,153
2007 Temmuz	0,525 <sup>(*)</sup>	0,525 <sup>(*)</sup>	0,537 <sup>(*)</sup>	0,542 <sup>(*)</sup>
2007 Ağustos	0,436 <sup>(*)</sup>	0,440 <sup>(*)</sup>	0,444 <sup>(*)</sup>	0,438 <sup>(*)</sup>
2007 Eylül	-0,824 <sup>(**)</sup>	-0,820 <sup>(**)</sup>	-0,816 <sup>(**)</sup>	-0,813 <sup>(**)</sup>
2007 Ekim	-0,692 <sup>(**)</sup>	-0,668 <sup>(**)</sup>	-0,653 <sup>(**)</sup>	-0,666 <sup>(**)</sup>
2007 Kasım	-0,781 <sup>(**)</sup>	-0,776 <sup>(**)</sup>	-0,774 <sup>(**)</sup>	-0,770 <sup>(**)</sup>
2007 Aralık	-0,496	-0,481	-0,456	-0,453
2008 Ocak	-0,934 <sup>(**)</sup>	-0,930 <sup>(**)</sup>	-0,930 <sup>(**)</sup>	-0,928 <sup>(**)</sup>
2008 Şubat	0,234	0,253	0,271	0,279
2008 Mart	0,328	0,362	0,369	0,357

\* %95 önem düzeyinde korelasyon vardır.

\*\* %99 önem düzeyinde korelasyon vardır.

**Tablo 12. VIX’e İlişkin Aylık Pearson Korelasyon Katsayı Tablosu.**

<b>VIX ve İMKB Endeksleri Arasındaki Korelasyon İlişkisinin Aylık Karşılaştırması</b>				
İlgili Dönem	Ulusal-30	Ulusal-50	Ulusal-100	Ulusal-Tüm
2007 Ocak	-0,292	-0,266	-0,258	-0,256
2007 Şubat	-0,174	-0,186	-0,185	-0,179
2007 Mart	-0,541 <sup>(**)</sup>	-0,533 <sup>(*)</sup>	-0,536 <sup>(*)</sup>	-0,537 <sup>(**)</sup>
2007 Nisan	-0,242	-0,247	-0,265	-0,272
2007 Mayıs	-0,122	-0,117	-0,097	-0,094
2007 Haziran	-0,090	-0,099	-0,082	-0,095
2007 Temmuz	0,426	0,429	0,446 <sup>(*)</sup>	0,453 <sup>(*)</sup>
2007 Ağustos	-0,143	-0,132	-0,123	-0,116
2007 Eylül	-0,878 <sup>(**)</sup>	-0,881 <sup>(**)</sup>	-0,879 <sup>(**)</sup>	-0,879 <sup>(**)</sup>
2007 Ekim	-0,024	-0,004	0,009	-0,002
2007 Kasım	-0,184	-0,184	-0,173	-0,166
2007 Aralık	-0,021	-0,016	-0,016	0,002
2008 Ocak	-0,634 <sup>(**)</sup>	-0,640 <sup>(**)</sup>	-0,645 <sup>(**)</sup>	-0,648 <sup>(**)</sup>
2008 Şubat	-0,494 <sup>(*)</sup>	-0,492 <sup>(*)</sup>	-0,505 <sup>(*)</sup>	-0,511 <sup>(*)</sup>
2008 Mart	0,283	0,264	0,256	0,264

\* %95 önem düzeyinde korelasyon vardır.

\*\* %99 önem düzeyinde korelasyon vardır.

**Tablo 13. DJIA’ye İlişkin Aylık Pearson Korelasyon Katsayı Tablosu.**

DJIA ve İMKB Endeksleri Arasındaki Korelasyon İlişkisinin Aylık Karşılaştırması				
İlgili Dönem	Ulusal-30	Ulusal-50	Ulusal-100	Ulusal-Tüm
2007 Ocak	0,338	0,322	0,316	0,316
2007 Şubat	0,388	0,400	0,403	0,403
2007 Mart	0,695 <sup>(**)</sup>	0,697 <sup>(**)</sup>	0,705 <sup>(**)</sup>	0,703 <sup>(**)</sup>
2007 Nisan	0,721 <sup>(**)</sup>	0,730 <sup>(**)</sup>	0,701 <sup>(**)</sup>	0,682 <sup>(**)</sup>
2007 Mayıs	0,864 <sup>(**)</sup>	0,866 <sup>(**)</sup>	0,871 <sup>(**)</sup>	0,876 <sup>(**)</sup>
2007 Haziran	0,216	0,243	0,230	0,241
2007 Temmuz	0,092	0,092	0,075	0,068
2007 Ağustos	0,368	0,359	0,353	0,346
2007 Eylül	0,868 <sup>(**)</sup>	0,867 <sup>(**)</sup>	0,865 <sup>(**)</sup>	0,865 <sup>(**)</sup>
2007 Ekim	0,093	0,064	0,049	0,066
2007 Kasım	0,607 <sup>(**)</sup>	0,608 <sup>(**)</sup>	0,604 <sup>(**)</sup>	0,598 <sup>(**)</sup>
2007 Aralık	0,426	0,418	0,410	0,407
2008 Ocak	0,488 <sup>(*)</sup>	0,485 <sup>(*)</sup>	0,487 <sup>(*)</sup>	0,486 <sup>(*)</sup>
2008 Şubat	0,314	0,304	0,308	0,310
2008 Mart	-0,491 <sup>(*)</sup>	-0,502 <sup>(*)</sup>	-0,505 <sup>(*)</sup>	-0,499 <sup>(*)</sup>

\* %95 önem düzeyinde korelasyon vardır.

\*\* %99 önem düzeyinde korelasyon vardır.

2007 yılı Haziran, Temmuz ve ağustos aylarında iTraxx, VIX ve DJIA’nın üçünün de İMKB endeksleri ile varolan korelasyon ilişkisinin zayıfladığı görülmüştür. Kesin bir yargıda bulunmak mümkün olmamakla beraber, o dönemde ülkemizde varolan seçim atmosferinin ve tek partili iktidar beklentisinin, o dönemde ABD’de ortaya çıkan mortgage krizinden ayrışma yönünde finansal dinamikleri etkilediği düşünülmektedir. Buna ek olarak, 2008 yılı Şubat ayında başlayan korelasyon ilişkisindeki bozulma Mart ayında daha da artmıştır. Bu dönemin İMKB’de iç dinamiklerin etkin olduğu zaman dilimi olması sebebiyle (Hatırlanacak olursa 2008 yılı Şubat ayında ülkemizin güneydoğu bölgesindeki askeri hareketlilik, 2008 yılı Mart ayında ise parti kapatma davası ülkemiz gündemini işgal etmiş ve tüm bu süreçte beklentiye dayalı siyasal çalkantılar finans piyasalarına hakim olmuştur) korelasyon ilişkisinin sapsmaya uğramasının normal olduğu kanaatine varılmıştır. Özetle, değişkenler arasında korelasyon ilişkisinin düzeyi Türkiye’nin kendi iç siyasi gündeminin yoğunluğuna göre artabilmekte veya azalabilmektedir. Ancak sonuçlar genel değerlendirildiğinde değişkenlerden özellikle DJIA ile İMKB arasında pozitif yönlü ve güçlü bir korelasyonunun bulunduğu açıktır.



## SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, küresel risk seviyesi göstergeleri ile temel İMKB endeksleri (İMKB Ulusal-30, İMKB Ulusal-50, İMKB Ulusal-100 ve İMKB Ulusal-Tüm endeksleri) arasında bir korelasyon ilişkisinin varlığı araştırılmıştır. Risk seviyesi göstergeleri olarak Avrupa piyasalarını ve yatırım yapılabilir seviyenin altındaki borçlanma araçlarının içerdiği risk seviyesini göstermesi açısından Markit iTraxx Europe Crossover 50, ABD piyasasını yansıtmaması ve doğrudan riski göstermesi açısından ise CBOE VIX seçilmiş, ayrıca ABD piyasalarının global piyasalarda lokomotif vazifesi görerek, hisse senedi piyasalarına yön vermesi nedeniyle DJIA da bir risk göstergesi olarak belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına genel anlamda bakıldığında, 01.01.2007-31.03.2008 dönemine ilişkin veriler bir bütün ve aylık olarak incelendiğinde DJIA ile İMKB endeksleri arasında pozitif yönlü ve güçlü bir korelasyon ilişkisinin bulunduğu anlaşılmıştır. Öte yandan aylık bazda iTraxx ve VIX ile İMKB Endeksleri arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir korelasyon ilişkisinin bulunduğu, Türkiye'nin kendi siyasi gündeminin çok yoğun ve baskın olduğu bazı aylarda ise bu ilişkinin ortadan kaybolduğu görülmüştür. İMKB endekslerinin ilişki düzeyinin VIX'e nazaran iTraxx ile daha fazla olduğu da görülen bir diğer husustur. Tartışmasız İMKB endeksleri ile korelasyonu ilişkisi hem bütün olarak hem de aylık bazda en fazla olan ve zaman farkından dolayı öncü gösterge niteliğinde alınabilecek değişken ise DJIA'dır.

Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği'nin İMKB'den alınan verilerle hazırladığı aylık "Sermaye Piyasasında Gündem" adlı yayınına göre, 2007 yılında yabancı yatırımcılar İMKB'deki hisse senetlerinin %72'sine sahipken ve İMKB'deki işlem hacminin %24'ünü meydana getirirken, bu oranlar sırasıyla 2008 Ocak, Şubat ve Mart ayları için hisse senedi sahipliği için %72, %72 ve %71, işlem hacmi için ise %29, %28 ve %28 olarak gerçekleşmiştir. Bu kapsamda özellikle endeks fiyatlarında belirleyici olması açısından yabancıların fiyat oluşumundaki payının önemli olduğunu söyleyebiliriz. Bir diğer husus ise Türkiye'nin döviz cinsinden kredi notu'nun yabancı yatırımcıların türüne etkisidir. Uluslararası kredi derecelendirme kuruluşu S&P Türkiye'nin döviz cinsinden kredi notu'nu "BB-" olarak belirlemiştir.

Öte yandan yatırım yapılabilir düzeyde risk seviyesine sahip anlamına gelen minimum kredi notu ise “BBB-“dir. Görüleceği üzere, Türkiye’nin notu yatırım yapılabilir seviyenin altında olup, yatırımlar açısından riskli ülke kategorisindedir. Bu çerçevede, uluslar arası ölçekte emeklilik fonları, üniversite fonları gibi bazı muhafazakar, az riskli tercih eden ve uzun vadeli yabancı yatırımcılar, Türkiye’nin kredi notunun riskli seviyeyi yansıtmamasından dolayı Türkiye’ye yeterince yatırım yapmamaktadır. O halde Türkiye’de bulunan yabancı yatırımcılar için genelleme yapılacak olursak, bunlar muhafazakar olmayan, yüksek risk-yüksek getiri beklentisi olan ve bu çerçevede daha kısa vadeli yatırım yapan yatırımcılardır.

Bu kapsamda bu küresel göstergeler ile İMKB arasındaki zaman zaman etkisini yitirmesine rağmen varolan ilişki her şeyden önce İMKB’deki yabancı yatırımcıların yatırım miktarı ve yatırım davranışı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Uluslararası finansal piyasalarda risk seviyesinin artmasıyla birlikte “flight-to-quality” (riskten kaçış) denilen ve yatırımcıların hisse senetleri gibi riski yüksek varlıkları satarak ABD hazine tahvil ve bonoları gibi düşük riskli varlıkları alması olarak tanımlanabilecek bir olgu ön plana çıkmaktadır. Öte yandan uluslararası finansal piyasalarda risk seviyesinin azalmasıyla birlikte “carry trade” denilen ve genel anlamda yatırımcıların düşük faizden borçlanıp yüksek getiri amacıyla yüksek riskli kategorisindeki varlıklara yatırım yapması olarak tanımlanabilecek bir olgu kendini hissettirmektedir.

Bu çerçevede, İMKB’deki yabancı yatırımcıların yatırım anlayışı bu iki tarafa salınım yapan sarkaç benzeri risk seviyesine göre değişebildiği için İMKB endeksleri ile risk göstergeleri arasındaki ilişki de kaçınılmazdır. Yani ülkemize yatırım yapan yabancı yatırımcıların yatırım anlayışının kısa vadeli olması ve yüksek risk-yüksek getiri kategorisinde olması sebebiyle, bu yatırımcıların davranış şekli finans piyasalarında algılanan risk seviyesine göre farklılık göstermektedir. Bu açıdan en uygun risk göstergeleri ise Avrupa piyasalarını ve yatırım yapılabilir seviyenin altındaki tahvillerin içerdiği risk seviyesini göstermesi açısından Markit iTraxx Europe Crossover, ABD piyasasını yansıtmaması ve doğrudan riski göstermesi açısından ise CBOE VIX olarak düşünülmüştür. Ayrıca ABD piyasası global

piyasalarda lokomotif vazifesi görerek, hisse senedi piyasalarına yön verdiği DJIA ile İMKB endeksleri arasındaki güçlü korelasyon aracılığıyla da görülmektedir. Aylık bazda, yani kısa vadeli ilişki anlamında bu göstergeler ve İMKB endekslerini incelediğimizde, riskin arttığı, yani iTraxx Europe Crossover ve VIX seviyesinin yükseldiği dönemlerde İMKB endekslerinin düştüğü, yani bu risk göstergeleri ile İMKB endeksleri arasındaki ilişkinin tutarlı bir şekilde ters yönlü olduğu ancak bu ilişkinin çok güçlü olmadığı anlaşılmaktadır. Öte yandan, DJIA ile İMKB endeksleri arasındaki ilişkinin aylık (kısa vadede) ve 01.01.2007-31.03.2008 dönemde (orta vadede) güçlü ve pozitif yönlü olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Smith, A.L.H., (1986), “**Trading Financial Options**”, London Butterworths.
- Ates, G. (2004), “**Gelismekte Olan Piyasalarda Kredi Temerrüt Swap’ları**”, Active, Şubat.
- Becker, R., Clements, A. E., White, S. I., (2006), “**On the informational efficiency of S&P 500 implied volatility**” North American Journal of Economics and Finance, 17.
- BIS, (2004), “**International banking and financial market developments**”, BIS Quarterly Review, Bank for International Settlements.
- Blair, B. J., Poon, S. and Taylor, S. J., (2001), “**Forecasting S&P100 volatility: the incremental information content of implied volatilities and high-frequency index returns**”, Journal of Econometrics 105.
- Black, F., and M. Scholes, (1973), “**The pricing of options and corporate liabilities**”, Journal of Political Economy 81.
- Blanco, R., Brennan, S. and Marsh, I., (2004), “**An empirical analysis of the dynamic relationship between investment-grade bonds and credit default swaps**”, Working paper, Banco de Espana.
- Bystrom, H., (2003), “**Merton for Dummies: A Flexible Way of Modelling Default**”, Working Paper, University of Technology, Sydney .
- Campbell, J. and Taksler, G., (2002), “**Equity Volatility and Corporate Bond Yields**”, Working paper, Harvard University.

- Collin-Dufresne, P., Goldstein, R. and Martin, J., (2001), “**The determinants of credit spread changes**”, Journal of Finance 56.
- CreditMagazine, (2004), “**The Credit guide to exotic structured credit**”, Technical Guide, Credit Magazine.
- Currie, A. and Morris, J., (2002), “**And now for Capital Structure Arbitrage**”, Euromoney.
- Çavaş, M., “**Bireysel Yatırım Araçları**”, Yeni Yüzyıl Kitaplığı, İletişim Yayınları
- Daigler, Robert T., (1994), “**Financial Futures& Options Markets- Concepts and Strategies**”, Harper Collins College Publishers.
- Das, Satyajit, (2000), “**Credit Derivatives and Credit Linked Notes**”, Wiley, Singapur
- Day, T.E., and Lewis, C.M., (1992), “**Stock market volatility and the information content of stock index options**”, Journal of Econometrics 52.
- Demeterfi, K., Derman, E., Kamal ,M. ve Zou, J., (1999), “**More Than Ever Wanted to Know About Volatility Swaps**”, Goldman Sachs Quantitative Strategies Research Notes
- Chance, D.M., (1989), “**An Introduction to Derivatives**”, Third Edition, New York.
- Fama, E., (1970), “**Efficient capital markets: a review of theory and empirical work**”, Journal of Finance 25.
- Fama, E., (1991), “**Efficient capital markets**”, Journal of Finance 46.

- Fama, E. and French, K. (1993), “**Common risk factors in the returns on stocks and bonds**”, Journal of Financial Economics 33.
- Gündüz, L., Tatal, M., (1995) “**Türev Ürünlerin Muhasebeleştirilmesi: Türkiye Uygulaması Üzerine Bir Öneri**”, Türkiye Bankalar Birliği.
- Hall, S. and Miles, D. (1990), “**Measuring the Risk of Financial Institution’s Portfolios: Some Suggestions for Alternative Techniques Using Stock Prices**”, Economic Modelling at the Bank of England, Chapman and Hall.
- IIC, (2004), “**Dow Jones iTraxx CDS Indices Europe**”, Product Description, International Index Company.
- Kim, J., Kim, W., Kim, K., (2006), “**Implied Volatility Using Variance Decomposition Method**”, Yonsei University, MPRA.
- Jorion, P., (1995), “**Predicting volatility in the Foreign Exchange market**”, Journal of Finance 50.
- Kavlak, D., (2003), “**Kredi Riski ve Türev Araçlar Kullanılarak Aktarımı**”, Ankara.
- Kwan, S., (1996), “**Firm-specific information and the correlation between individual stocks and bonds**”, Journal of Financial Economics 40.
- Longstaff, F. A., Mithal, S. and Neis, E., (2003), “**The Credit-Default Swap Market: Is Credit Protection Priced Correctly?**”, Working paper, NBER.
- Merton, R., (1974), “**On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates**”, Journal of Finance 2(2).

- Neal, R.S. (1996), “**Credit Derivatives: New Financial Instruments for Controlling Credit Risk**”, Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review.
- Norden, L. And Weber, M., (2004), “**The comovement of credit default swap, bond and stock markets: an empirical analysis**”, Working Paper, University of Mannheim.
- İMKB, (2002), “**Sermaye Piyasası Ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**”, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları.
- Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, (2002), “**Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş**”, İstanbul.
- Varotsis, P. (1998), “**Credit Derivatives: A revolution in the Financial Markets**”, Euromoney Publications, Credit Derivatives, London.
- Whaley, R.E., (2000), “**The investor fear gauge**”, The Fuqua School of Business, Duke University.
- Whaley, R.E., Stoll, H.R., (1993), “**Futures and Options: Theory and Applications**” Ohio.
- CBOE, (2006), “**VIX CBOE Volatility Index**”, VIX White Paper, CBOE internet sitesi.
- Yılmaz, M.K., (1998), “**Hisse Senedi Opsiyonları ve İMKB’de Uygulanabilirliği**”, İstanbul.

## ELEKTRONİK KAYNAKLAR

<http://abone.superonline.com/~senocakbiyo/baginti.htm>

[www.baskent.edu.tr/~gurayk/](http://www.baskent.edu.tr/~gurayk/)

[www.cboe.com/data/](http://www.cboe.com/data/)

[www.cfapubs.org/loi/ccb](http://www.cfapubs.org/loi/ccb)

[www.djindexes.com/literature/?go=datareports](http://www.djindexes.com/literature/?go=datareports)

[www.djaverages.com/?view=industrial&page=index-data](http://www.djaverages.com/?view=industrial&page=index-data)

[www.imkb.gov.tr/endeksler.htm](http://www.imkb.gov.tr/endeksler.htm)

[www.indexco.com](http://www.indexco.com)

[www.isda.org](http://www.isda.org)

[www.istatistikanaliz.com/kolmogorov\\_smirnov\\_testi.asp](http://www.istatistikanaliz.com/kolmogorov_smirnov_testi.asp)

[www.markit.com/information/products/category/indices/itraxx.html](http://www.markit.com/information/products/category/indices/itraxx.html)

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Kolmogorov-Smirnov\\_s%C4%B1namas%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Kolmogorov-Smirnov_s%C4%B1namas%C4%B1)

[www.tspakb.org.tr](http://www.tspakb.org.tr)

[www.vob.org.tr/vob/turkish/egitim/piyasa/faq.rtf](http://www.vob.org.tr/vob/turkish/egitim/piyasa/faq.rtf)



**EKLER****ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİ SETLERİ**

Tarih	iTraxx Ortalama Değeri	VIX Kapanış Değeri	DJIA Kapanış Değeri	İMKB Ulusal-30	İMKB Ulusal-50	İMKB Ulusal-100	İMKB Ulusal-Tüm
28.12.2006		11,56	12.463,15				
29.12.2006	219,50	11,51	12.480,69	48.551,38	38.834,76	39.117,46	38.355,48
04.01.2007	215,75	12,14	12.398,01	48.413,73	38.717,36	39.006,27	38.236,68
05.01.2007	220,70	12,00	12.423,49	47.624,77	38.113,46	38.435,15	37.701,22
08.01.2007	219,50	11,91	12.416,60	46.833,48	37.506,18	37.832,05	37.113,42
09.01.2007	215,91	11,47	12.442,16	45.903,56	36.746,07	37.083,09	36.407,51
10.01.2007	219,50	10,87	12.514,98	45.467,30	36.350,60	36.629,89	35.955,68
11.01.2007	215,25	10,15	12.556,08	46.894,68	37.352,75	37.640,38	36.930,78
12.01.2007	212,90	10,74	12.582,59	47.625,56	37.877,32	38.138,21	37.395,26
16.01.2007	208,62	10,59	12.577,15	48.723,10	38.646,42	38.888,47	38.090,78
17.01.2007	206,25	10,85	12.567,93	49.135,84	38.994,32	39.218,09	38.413,56
18.01.2007	200,62	10,40	12.565,53	50.511,22	40.046,44	40.256,29	39.389,74
19.01.2007	201,75	10,77	12.477,17	50.506,47	40.044,74	40.201,14	39.304,50
22.01.2007	201,38	10,34	12.533,80	51.887,17	41.132,28	41.246,95	40.268,36
23.01.2007	200,38	9,89	12.621,77	51.870,46	41.154,80	41.250,09	40.278,00
24.01.2007	193,62	11,22	12.502,56	53.033,20	41.983,53	42.035,52	40.989,40
25.01.2007	195,00	11,13	12.487,02	53.120,02	42.053,31	42.122,68	41.062,66
26.01.2007	196,26	11,45	12.490,78	52.640,64	41.761,05	41.846,38	40.827,19
29.01.2007	197,88	10,96	12.523,31	51.932,73	41.280,06	41.397,38	40.432,15
30.01.2007	200,52	10,42	12.621,69	51.852,18	41.246,36	41.357,49	40.400,20
31.01.2007	202,00	10,31	12.673,68	51.549,16	41.051,78	41.182,55	40.234,01
01.02.2007	196,13	10,08	12.653,49	53.053,76	42.193,20	42.301,96	41.285,15
02.02.2007	193,12	10,55	12.661,74	54.233,21	43.056,53	43.112,53	41.998,23
05.02.2007	193,30	10,65	12.666,31	53.749,46	42.631,86	42.700,51	41.669,71
06.02.2007	189,62	10,32	12.666,87	53.440,91	42.403,83	42.501,42	41.487,83
07.02.2007	186,50	10,44	12.637,63	52.788,57	41.959,35	42.099,02	41.139,80
08.02.2007	188,12	11,10	12.580,83	52.234,18	41.481,93	41.645,21	40.768,80
09.02.2007	184,12	11,61	12.552,55	52.861,48	42.012,31	42.185,46	41.254,11
12.02.2007	187,10	10,34	12.654,85	52.712,76	41.848,60	42.025,89	41.111,17
13.02.2007	188,50	10,23	12.741,86	53.435,38	42.371,43	42.551,57	41.615,50
14.02.2007	183,88	10,22	12.765,01	54.439,32	43.111,68	43.256,30	42.234,03
15.02.2007	182,75	10,02	12.767,57	55.342,52	43.763,97	43.813,73	42.719,46
16.02.2007	180,88	10,24	12.786,64	55.068,81	43.576,00	43.636,19	42.556,40
20.02.2007	177,50	10,20	12.738,41	55.801,80	44.045,64	44.061,48	42.903,31
21.02.2007	174,40	10,18	12.686,02	54.112,39	42.843,82	42.888,58	41.802,86
22.02.2007	170,75	10,58	12.647,48	55.423,32	43.810,65	43.829,12	42.691,61
23.02.2007	175,75	11,15	12.632,26	55.008,28	43.534,22	43.591,72	42.520,25
26.02.2007	178,38	18,31	12.216,24	55.126,86	43.654,53	43.736,78	42.674,87
27.02.2007	199,00	15,42	12.268,63	52.484,92	41.639,93	41.773,98	40.845,38
28.02.2007	207,80	15,82	12.234,34	52.061,64	41.277,45	41.430,99	40.499,39
01.03.2007	213,90	18,61	12.114,10	49.525,88	39.363,32	39.588,24	38.801,49
02.03.2007	218,00	19,63	12.050,41	50.910,16	40.418,92	40.550,34	39.645,73
05.03.2007	234,25	15,96	12.207,59	49.936,46	39.610,46	39.729,40	38.825,93

06.03.2007	235,00	15,24	12.192,45	50.633,70	40.122,85	40.230,78	39.372,01
07.03.2007	220,25	14,29	12.260,70	50.839,84	40.281,51	40.406,51	39.537,87
08.03.2007	209,95	14,09	12.276,32	52.073,43	41.254,77	41.406,85	40.494,24
09.03.2007	203,38	13,99	12.318,62	52.966,48	41.902,17	42.056,32	41.060,80
12.03.2007	201,38	18,13	12.075,96	52.883,37	41.860,48	41.978,34	40.953,97
13.03.2007	209,75	17,27	12.133,40	52.459,21	41.530,34	41.665,97	40.684,02
14.03.2007	232,62	16,43	12.159,68	50.852,54	40.341,30	40.501,85	39.613,25
15.03.2007	227,20	16,79	12.110,41	51.761,09	41.042,26	41.195,20	40.230,40
16.03.2007	222,50	14,59	12.226,17	52.579,24	41.675,62	41.819,84	40.810,58
19.03.2007	211,88	13,27	12.288,10	52.616,05	41.719,92	41.922,21	40.900,43
20.03.2007	240,25	12,19	12.447,52	52.463,63	41.626,07	41.817,66	40.812,55
21.03.2007	233,55	12,93	12.461,14	53.172,71	42.192,50	42.419,39	41.350,03
22.03.2007	222,00	12,95	12.481,01	54.299,20	43.024,88	43.239,83	42.097,05
23.03.2007	220,10	13,16	12.469,07	54.574,48	43.222,12	43.408,71	42.249,24
26.03.2007	223,80	13,48	12.397,29	54.308,61	43.052,60	43.263,64	42.143,18
27.03.2007	224,05	14,98	12.300,36	54.042,30	42.906,28	43.097,10	41.967,33
28.03.2007	232,40	15,14	12.348,75	53.982,37	42.878,95	43.079,51	41.940,21
29.03.2007	229,80	14,64	12.354,35	54.748,98	43.459,24	43.666,17	42.504,72
30.03.2007	226,60	14,53	12.382,30	54.567,36	43.397,24	43.661,12	42.526,38
02.04.2007	230,25	13,46	12.510,30	54.348,55	43.246,62	43.542,20	42.383,52
03.04.2007	224,65	13,24	12.530,05	55.454,32	44.061,48	44.309,25	43.102,20
04.04.2007	224,03	13,23	12.560,20	55.999,06	44.394,21	44.660,68	43.427,84
05.04.2007	223,24	12,68	12.573,85	57.516,10	45.477,84	45.714,06	44.385,43
10.04.2007	217,00	13,49	12.484,62	56.930,81	45.072,84	45.339,77	44.036,71
11.04.2007	214,75	12,71	12.552,96	57.980,93	45.856,05	46.105,80	44.732,70
12.04.2007	212,25	12,20	12.612,13	57.306,73	45.334,92	45.566,09	44.238,46
13.04.2007	208,38	11,98	12.720,46	57.911,38	45.804,52	46.044,18	44.671,55
16.04.2007	203,25	12,14	12.773,04	58.748,95	46.488,51	46.697,07	45.253,94
17.04.2007	199,25	12,42	12.803,84	58.602,29	46.428,82	46.621,49	45.221,59
18.04.2007	197,57	12,54	12.808,63	57.196,53	45.424,62	45.634,02	44.298,28
19.04.2007	199,86	12,07	12.961,98	58.161,22	46.136,37	46.308,09	44.913,45
20.04.2007	197,31	13,12	12.953,94	59.629,71	47.174,34	47.355,82	45.875,48
24.04.2007	196,48	13,21	13.089,89	59.139,89	46.844,59	47.014,90	45.572,99
25.04.2007	197,90	12,79	13.105,50	60.600,39	47.895,50	48.032,72	46.493,08
26.04.2007	199,00	12,45	13.120,94	60.364,84	47.723,97	47.826,05	46.287,11
27.04.2007	203,80	14,22	13.062,91	59.153,70	46.761,08	46.861,31	45.405,71
30.04.2007	204,50	13,51	13.136,14	56.811,95	44.952,60	44.984,45	43.549,75
01.05.2007	206,13	13,08	13.211,88	54.678,39	43.423,70	43.529,49	42.245,04
02.05.2007	204,06	13,09	13.241,38	55.395,80	44.112,66	44.256,13	42.964,66
03.05.2007	205,06	12,91	13.264,62	56.354,07	44.910,10	45.077,67	43.703,80
04.05.2007	204,25	13,21	13.309,07	55.926,70	44.590,54	44.818,05	43.493,33
08.05.2007	205,05	12,88	13.362,87	55.816,94	44.422,87	44.707,31	43.400,62
09.05.2007	203,75	13,60	13.215,13	56.346,39	44.797,64	45.102,68	43.763,96
10.05.2007	201,80	12,95	13.326,22	56.155,08	44.757,17	45.055,57	43.726,10
11.05.2007	202,67	13,96	13.346,78	55.842,04	44.529,51	44.820,76	43.503,07
14.05.2007	200,40	14,01	13.383,84	56.298,93	44.841,84	45.142,17	43.807,59
15.05.2007	199,50	13,50	13.487,53	55.935,27	44.591,41	44.897,67	43.612,79
16.05.2007	199,82	13,51	13.476,73	56.856,66	45.255,50	45.539,69	44.199,27
17.05.2007	201,88	12,76	13.556,53	57.327,62	45.577,15	45.860,04	44.474,49
18.05.2007	200,75	13,30	13.542,88	57.478,38	45.763,45	46.073,29	44.687,47

21.05.2007	197,44	13,06	13.539,95	57.547,17	45.887,59	46.209,06	44.826,05
22.05.2007	193,38	13,24	13.525,65	57.696,87	46.081,55	46.369,23	44.969,54
23.05.2007	190,35	14,08	13.441,13	57.805,10	46.133,86	46.424,71	45.003,01
24.05.2007	191,31	13,34	13.507,28	57.643,15	45.958,45	46.237,07	44.808,01
25.05.2007	192,50	13,53	13.521,34	57.558,22	45.899,91	46.194,27	44.752,40
29.05.2007	190,13	12,83	13.633,08	58.502,86	46.690,63	47.003,04	45.522,04
30.05.2007	193,38	13,05	13.627,64	57.590,78	45.971,03	46.274,69	44.886,85
31.05.2007	190,38	12,78	13.668,11	58.486,66	46.792,50	47.081,49	45.645,08
01.06.2007	189,13	13,29	13.676,32	57.746,01	46.163,45	46.490,14	45.168,58
04.06.2007	189,13	13,63	13.595,46	57.275,00	45.772,13	46.111,14	44.854,28
05.06.2007	189,50	14,87	13.465,67	57.758,72	46.128,70	46.451,59	45.142,07
06.06.2007	193,73	17,06	13.266,73	56.979,48	45.510,62	45.861,01	44.575,38
07.06.2007	202,69	14,84	13.424,39	55.654,18	44.475,59	44.843,86	43.639,47
08.06.2007	207,69	14,71	13.424,96	54.948,26	43.940,25	44.332,44	43.146,13
11.06.2007	204,63	16,67	13.295,01	55.610,70	44.520,40	44.893,70	43.667,74
12.06.2007	206,12	14,73	13.482,35	54.865,72	43.985,80	44.371,97	43.202,73
13.06.2007	206,63	13,64	13.553,72	55.107,06	44.246,17	44.629,52	43.397,53
14.06.2007	203,88	13,94	13.639,48	55.150,70	44.298,57	44.675,54	43.439,73
15.06.2007	194,75	13,42	13.612,98	56.862,38	45.634,22	45.971,80	44.607,88
18.06.2007	193,63	12,85	13.635,42	57.399,87	45.989,68	46.367,59	44.950,17
19.06.2007	195,11	14,67	13.489,42	57.362,35	45.842,60	46.231,77	44.820,91
20.06.2007	195,50	14,21	13.545,84	57.273,24	45.858,20	46.251,18	44.826,22
21.06.2007	206,50	15,75	13.360,26	56.896,03	45.554,06	45.952,39	44.530,62
22.06.2007	213,06	16,65	13.352,05	56.653,09	45.306,37	45.705,10	44.321,86
25.06.2007	218,75	18,89	13.337,66	56.132,34	44.983,86	45.417,05	44.076,37
26.06.2007	218,06	15,53	13.427,73	56.832,03	45.616,01	46.010,13	44.652,29
27.06.2007	224,38	15,54	13.422,28	55.600,08	44.717,38	45.161,75	43.866,19
28.06.2007	225,63	16,23	13.408,62	57.014,51	45.781,72	46.181,38	44.828,90
29.06.2007	227,30	15,40	13.535,43	58.413,71	46.742,95	47.093,67	45.682,89
02.07.2007	241,31	14,92	13.577,30	59.277,46	47.414,05	47.730,53	46.249,31
03.07.2007	239,81	15,48	13.565,84	60.683,93	48.446,83	48.680,30	47.108,77
05.07.2007	236,65	14,72	13.611,68	62.443,66	49.656,38	49.850,05	48.137,26
06.07.2007	244,63	15,16	13.649,97	62.332,28	49.628,20	49.895,33	48.193,21
09.07.2007	245,75	17,57	13.501,70	64.196,89	51.002,39	51.281,85	49.427,24
10.07.2007	268,40	16,64	13.577,87	63.174,56	50.269,60	50.557,62	48.764,49
11.07.2007	294,67	15,54	13.861,73	62.447,93	49.767,57	50.055,54	48.332,34
12.07.2007	282,45	15,15	13.907,25	65.127,95	51.782,98	52.005,80	50.087,43
13.07.2007	269,80	15,59	13.950,98	65.267,42	51.904,05	52.086,68	50.181,79
16.07.2007	270,00	15,63	13.971,55	64.876,47	51.594,42	51.774,43	49.901,37
17.07.2007	286,30	16,00	13.918,22	64.841,06	51.534,56	51.643,83	49.776,34
18.07.2007	310,16	15,23	14.000,41	64.143,48	50.986,73	51.111,99	49.277,90
19.07.2007	304,88	16,95	13.851,08	67.343,39	53.330,97	53.325,29	51.220,19
20.07.2007	342,00	16,81	13.943,42	66.900,32	52.941,72	52.935,75	50.832,76
23.07.2007	356,00	18,55	13.716,95	70.634,73	55.778,12	55.625,44	53.317,15
24.07.2007	368,90	18,10	13.785,07	69.449,57	55.005,08	54.930,74	52.715,15
25.07.2007	355,69	20,74	13.473,57	69.147,08	54.807,72	54.831,94	52.641,93
26.07.2007	400,35	24,17	13.265,47	65.876,25	52.354,27	52.512,38	50.544,09
27.07.2007	434,83	20,87	13.358,31	64.595,84	51.290,31	51.561,91	49.699,90
30.07.2007	471,25	23,52	13.211,99	64.425,74	51.187,62	51.459,22	49.627,39
31.07.2007	405,69	23,67	13.362,37	66.325,95	52.642,49	52.824,89	50.892,22

01.08.2007	430,81	21,22	13.463,33	64.214,64	51.088,50	51.299,30	49.504,64
02.08.2007	392,75	25,16	13.181,91	64.268,63	51.167,42	51.393,57	49.609,47
03.08.2007	400,82	22,94	13.468,78	63.365,52	50.465,00	50.716,44	48.996,84
06.08.2007	414,88	21,56	13.504,30	63.025,68	50.194,49	50.429,89	48.715,90
07.08.2007	380,25	21,45	13.657,86	63.412,19	50.463,07	50.708,22	48.983,25
08.08.2007	336,96	26,48	13.270,68	65.162,71	51.857,24	52.070,55	50.276,65
09.08.2007	346,35	28,30	13.239,54	62.387,52	49.724,36	49.974,83	48.328,54
10.08.2007	360,36	26,57	13.236,53	61.175,39	48.898,25	49.186,43	47.636,25
13.08.2007	332,70	27,68	13.028,92	62.667,48	50.001,52	50.272,52	48.626,26
14.08.2007	350,05	30,67	12.861,47	62.182,17	49.601,47	49.880,90	48.263,98
15.08.2007	355,15	30,83	12.845,78	59.539,04	47.426,43	47.714,12	46.241,14
16.08.2007	382,20	29,99	13.079,08	55.546,14	44.250,38	44.473,30	43.100,31
17.08.2007	345,00	26,33	13.121,35	58.338,81	46.421,87	46.576,86	45.138,99
20.08.2007	332,75	25,25	13.090,86	57.671,67	45.957,36	46.148,81	44.783,36
21.08.2007	336,14	22,89	13.236,13	56.443,21	45.054,08	45.264,96	43.940,63
22.08.2007	325,95	22,62	13.235,88	58.632,89	46.674,70	46.881,96	45.438,47
23.08.2007	317,20	20,72	13.378,87	59.320,52	47.214,12	47.388,60	45.854,04
24.08.2007	322,07	22,72	13.322,13	58.499,11	46.601,40	46.823,97	45.378,34
28.08.2007	334,88	26,30	13.041,85	59.983,07	47.722,20	47.914,42	46.380,31
29.08.2007	338,75	23,81	13.289,29	59.682,33	47.523,79	47.750,68	46.226,18
30.08.2007	342,10	25,06	13.238,73	60.214,99	47.868,25	48.082,17	46.560,51
31.08.2007	331,44	23,38	13.357,74	63.211,41	50.108,48	50.198,60	48.486,24
03.09.2007	329,56	22,78	13.448,86	62.806,30	49.810,16	49.936,94	48.241,93
04.09.2007	331,63	24,58	13.305,47	62.963,19	49.916,77	50.032,59	48.408,21
05.09.2007	331,95	23,99	13.363,35	62.115,06	49.284,40	49.421,38	47.848,58
06.09.2007	335,85	26,23	13.113,38	62.376,10	49.473,28	49.601,39	48.013,21
07.09.2007	345,65	27,38	13.127,85	61.690,58	48.892,28	49.050,42	47.490,64
10.09.2007	360,80	25,27	13.308,39	60.951,07	48.361,74	48.548,93	47.051,13
11.09.2007	353,81	24,96	13.291,65	61.949,19	49.133,21	49.296,18	47.723,92
12.09.2007	351,98	24,76	13.424,88	61.932,92	49.076,89	49.233,05	47.694,46
13.09.2007	339,75	24,92	13.442,52	62.511,55	49.555,89	49.680,51	48.094,76
14.09.2007	331,13	26,48	13.403,42	64.055,93	50.620,50	50.620,91	48.927,44
17.09.2007	329,35	20,35	13.739,39	63.900,37	50.559,81	50.536,54	48.841,53
18.09.2007	311,75	20,03	13.815,56	63.932,24	50.541,33	50.500,93	48.804,35
19.09.2007	277,19	20,45	13.766,70	68.691,40	54.130,27	53.884,08	51.852,81
20.09.2007	323,63	19,00	13.820,19	68.185,77	53.770,25	53.543,06	51.552,98
21.09.2007	302,00	19,37	13.759,06	68.444,43	54.077,33	53.882,14	51.842,94
24.09.2007	296,63	18,60	13.778,65	67.966,68	53.747,58	53.580,70	51.592,41
25.09.2007	312,00	17,63	13.878,15	67.059,47	53.061,71	52.893,17	50.977,98
26.09.2007	306,25	17,00	13.912,94	68.915,52	54.475,95	54.245,83	52.194,31
27.09.2007	310,00	18,00	13.895,63	69.127,39	54.609,20	54.390,20	52.348,08
28.09.2007	326,88	17,84	14.087,55	68.547,31	54.178,76	54.044,22	52.063,87
01.10.2007	323,67	18,49	14.047,31	68.724,55	54.348,37	54.198,04	52.195,60
02.10.2007	315,05	18,80	13.968,05	69.522,11	54.943,63	54.733,30	52.661,79
03.10.2007	314,75	18,44	13.974,31	68.635,08	54.341,36	54.164,90	52.134,81
04.10.2007	306,50	16,91	14.066,01	69.599,30	55.133,18	54.915,90	52.800,57
05.10.2007	297,00	17,46	14.043,73	72.261,32	57.131,62	56.792,97	54.464,38
08.10.2007	293,04	16,12	14.164,53	71.488,43	56.551,16	56.279,09	53.973,56
09.10.2007	288,09	16,67	14.078,69	73.885,21	58.321,52	57.910,57	55.419,22
10.10.2007	281,44	19,25	13.984,80	73.206,47	57.728,61	57.418,04	55.016,77

15.10.2007	274,88	20,02	13.912,94	74.568,31	58.671,09	58.231,90	55.720,33
16.10.2007	288,95	18,54	13.892,54	72.984,46	57.523,35	57.185,37	54.775,68
17.10.2007	300,54	18,50	13.888,96	73.900,95	58.311,20	57.931,92	55.499,90
18.10.2007	316,00	22,96	13.522,02	71.446,42	56.559,97	56.268,18	54.003,34
19.10.2007	330,60	21,64	13.566,97	70.122,96	55.642,07	55.486,84	53.271,86
22.10.2007	336,37	20,41	13.676,23	68.172,12	54.071,42	53.969,78	51.807,80
23.10.2007	315,68	20,80	13.675,25	70.577,39	55.961,08	55.752,22	53.464,35
24.10.2007	321,09	21,17	13.671,92	70.453,40	55.850,30	55.638,88	53.345,46
25.10.2007	322,24	19,56	13.806,70	70.521,48	55.908,53	55.728,60	53.438,04
26.10.2007	325,25	21,07	13.792,47	71.596,91	56.701,08	56.446,59	54.099,97
30.10.2007	325,88	18,53	13.930,01	72.126,35	57.022,00	56.774,27	54.372,68
31.10.2007	321,29	23,21	13.567,87	73.361,93	57.909,40	57.615,72	55.160,11
01.11.2007	337,80	23,01	13.595,10	73.161,28	57.678,33	57.371,31	54.919,55
02.11.2007	353,67	24,31	13.543,40	72.304,51	57.072,81	56.855,06	54.482,41
05.11.2007	355,50	21,39	13.660,94	70.982,81	56.171,43	56.064,31	53.767,80
06.11.2007	346,69	26,49	13.300,02	72.267,68	57.031,37	56.905,99	54.552,91
07.11.2007		26,16	13.266,29	71.049,01	56.101,66	56.076,44	53.797,18
08.11.2007	366,94	28,50	13.042,74	69.789,46	55.127,41	55.160,75	52.983,69
09.11.2007	376,41	31,09	12.987,55	67.823,20	53.563,15	53.689,08	51.648,26
12.11.2007	380,03	24,10	13.307,09	68.447,70	54.007,82	54.084,03	51.996,32
13.11.2007	375,50	25,94	13.231,01	69.464,05	54.733,87	54.719,01	52.569,48
14.11.2007	358,75	28,06	13.110,05	70.858,10	55.771,22	55.664,90	53.421,55
15.11.2007	369,44	25,49	13.176,79	69.494,93	54.763,26	54.743,01	52.580,09
16.11.2007	382,10	26,01	12.958,44	68.826,13	54.300,87	54.304,47	52.212,90
19.11.2007	392,13	24,88	13.010,14	67.376,93	53.172,11	53.262,90	51.270,96
20.11.2007	385,32	26,84	12.799,04	67.853,42	53.554,93	53.577,76	51.546,35
21.11.2007	401,06	25,61	12.980,88	66.724,76	52.605,03	52.615,59	50.668,19
23.11.2007	382,38	28,91	12.743,44	66.211,35	52.261,52	52.331,29	50.419,32
26.11.2007	376,31	26,28	12.958,44	66.842,66	52.655,94	52.682,48	50.723,78
27.11.2007	379,91	23,97	13.311,73	65.067,21	51.297,39	51.452,32	49.600,28
29.11.2007	362,27	22,87	13.371,72	67.406,55	53.145,05	53.181,19	51.161,66
30.11.2007	347,38	23,61	13.314,57	68.777,28	54.192,93	54.213,82	52.096,14
03.12.2007	354,54	23,79	13.248,73	68.879,82	54.287,69	54.320,04	52.224,09
04.12.2007	366,00	22,53	13.444,96	68.409,94	53.933,66	54.013,30	51.925,39
05.12.2007	357,19	20,96	13.619,89	70.566,53	55.563,42	55.521,18	53.284,98
06.12.2007	358,00	20,85	13.625,58	71.617,66	56.338,47	56.186,89	53.903,65
07.12.2007	347,90	20,74	13.727,03	71.958,43	56.612,32	56.490,57	54.200,51
10.12.2007	338,86	23,59	13.432,77	72.149,58	56.663,89	56.518,62	54.230,44
11.12.2007	336,72	22,47	13.473,90	71.855,80	56.458,19	56.271,27	54.023,77
12.12.2007	332,75	22,56	13.517,96	72.666,16	57.077,15	56.766,22	54.453,56
13.12.2007	341,60	23,27	13.339,85	70.419,34	55.424,90	55.239,00	53.062,84
14.12.2007	339,19	24,52	13.167,20	69.970,94	55.040,08	54.911,71	52.755,60
17.12.2007	347,44	22,64	13.232,47	68.204,62	53.696,36	53.603,43	51.517,21
18.12.2007	347,75	18,60	13.549,33	69.073,62	54.347,33	54.223,58	52.074,32
24.12.2007	339,40	20,26	13.359,61	70.667,46	55.587,71	55.510,46	53.253,22
27.12.2007	338,20	20,74	13.365,87	70.253,75	55.254,45	55.233,00	53.003,61
28.12.2007	339,01	22,50	13.264,82	70.755,43	55.717,56	55.698,42	53.451,00
31.12.2007	339,00	23,17	13.043,96	70.457,30	55.548,77	55.538,13	53.307,45
02.01.2008	343,00	22,49	13.056,72	69.208,99	54.692,99	54.708,42	52.567,53
03.01.2008	365,19	23,94	12.800,18	67.546,85	53.467,13	53.541,27	51.523,94

04.01.2008	384,84	23,79	12.827,49	66.152,24	52.441,02	52.529,88	50.613,23
07.01.2008	392,07	25,43	12.589,07	66.150,63	52.454,41	52.569,54	50.639,46
08.01.2008	384,45	24,12	12.735,31	66.941,97	53.119,24	53.235,93	51.285,10
09.01.2008	400,75	23,45	12.853,09	66.235,17	52.611,35	52.730,72	50.833,91
10.01.2008	402,65	23,68	12.606,30	65.678,83	52.195,75	52.351,01	50.502,34
11.01.2008	400,04	22,90	12.778,15	65.130,27	51.739,05	51.920,59	50.123,44
14.01.2008	405,69	23,34	12.501,11	64.586,60	51.328,67	51.480,89	49.725,66
15.01.2008	406,25	24,38	12.466,16	63.131,61	50.262,85	50.377,34	48.710,04
16.01.2008	419,33	28,46	12.159,21	61.589,30	48.984,40	49.093,83	47.501,08
17.01.2008	437,93	27,18	12.099,30	61.355,85	48.792,95	48.902,75	47.308,68
18.01.2008	446,69	31,01	11.971,19	61.223,71	48.564,22	48.657,46	47.057,98
22.01.2008	486,50	29,02	12.270,17	56.314,88	44.628,85	44.593,71	43.156,89
23.01.2008	482,69	27,78	12.378,61	53.687,90	42.538,67	42.539,49	41.252,98
24.01.2008	448,44	29,08	12.207,17	57.053,86	45.022,07	45.010,73	43.550,58
25.01.2008	441,88	27,78	12.383,89	57.433,53	45.459,37	45.497,24	44.051,23
28.01.2008	453,18	27,32	12.480,30	54.959,05	43.626,12	43.706,68	42.391,60
29.01.2008	438,25	27,62	12.442,83	56.175,51	44.499,84	44.572,70	43.225,64
30.01.2008	446,25	26,20	12.650,36	55.587,09	44.173,78	44.304,44	43.055,31
31.01.2008	475,63	24,02	12.743,19	53.434,76	42.515,97	42.697,56	41.596,14
01.02.2008	465,05	25,99	12.635,16	55.729,39	44.344,62	44.452,08	43.179,48
04.02.2008	470,25	28,24	12.265,13	57.329,22	45.613,83	45.719,91	44.338,13
05.02.2008	504,30	28,97	12.200,10	55.291,98	44.194,09	44.350,78	43.073,44
06.02.2008	513,42	27,66	12.247,00	53.940,07	43.072,42	43.317,49	42.159,28
07.02.2008	523,80	28,01	12.182,13	51.954,04	41.558,51	41.866,42	40.842,52
08.02.2008	528,70	27,60	12.240,01	52.007,56	41.680,25	41.957,86	40.898,02
11.02.2008	553,63	26,33	12.373,41	51.270,91	41.069,45	41.342,84	40.291,26
12.02.2008	558,31	24,88	12.552,24	54.434,96	43.376,53	43.539,85	42.281,37
13.02.2008	548,75	25,54	12.376,98	56.087,62	44.605,78	44.752,46	43.388,95
14.02.2008	531,75	25,02	12.348,21	57.010,42	45.354,55	45.493,66	44.105,53
15.02.2008	565,25	25,59	12.337,22	55.322,17	44.106,50	44.305,27	43.009,87
19.02.2008	577,91	24,40	12.427,26	57.860,27	46.083,98	46.249,27	44.853,38
20.02.2008	606,05	25,12	12.284,30	57.392,42	45.698,64	45.876,74	44.516,15
21.02.2008	586,63	24,06	12.381,02	58.170,01	46.260,98	46.446,64	45.057,36
22.02.2008	576,50	23,03	12.570,22	56.963,19	45.391,98	45.592,48	44.282,08
25.02.2008	548,70	21,90	12.684,92	55.879,65	44.599,18	44.894,96	43.686,32
26.02.2008	541,02	22,69	12.694,28	56.694,28	45.234,40	45.524,52	44.223,45
27.02.2008	546,74	23,53	12.582,18	57.764,91	46.035,13	46.260,30	44.887,23
28.02.2008	567,88	26,54	12.266,39	57.029,53	45.554,41	45.823,30	44.514,93
29.02.2008	601,65	26,28	12.258,90	55.489,04	44.486,15	44.776,88	43.567,27
03.03.2008	607,75	25,52	12.213,80	53.693,59	43.020,09	43.343,59	42.305,38
04.03.2008	597,38	24,60	12.254,99	53.039,57	42.507,62	42.923,03	41.985,36
05.03.2008	580,38	27,55	12.040,39	53.907,58	43.092,40	43.468,03	42.458,46
06.03.2008	612,08	27,49	11.893,69	52.642,45	42.138,49	42.523,85	41.616,35
07.03.2008	623,25	29,38	11.740,15	51.436,99	41.178,19	41.537,22	40.729,99
10.03.2008	636,72	26,36	12.156,81	51.305,82	41.132,72	41.534,89	40.802,37
11.03.2008	622,17	27,22	12.110,24	53.884,72	43.007,71	43.318,03	42.435,04
12.03.2008	598,20	27,29	12.145,74	55.190,00	43.983,87	44.248,15	43.244,66
13.03.2008	624,13	31,16	11.951,09	52.814,88	42.104,46	42.421,93	41.587,32
14.03.2008	619,36	32,24	11.972,25	53.040,00	42.289,31	42.585,91	41.785,84
17.03.2008	626,73	25,79	12.392,66	49.107,68	39.126,30	39.409,41	38.797,54

18.03.2008	575,75	29,84	12.099,66	50.808,17	40.438,23	40.720,27	40.059,09
19.03.2008	562,50	26,62	12.361,32	50.931,56	40.626,20	40.907,00	40.222,63
20.03.2008	596,00	25,72	12.532,60	49.484,68	39.478,65	39.847,79	39.296,38
25.03.2008	537,68	26,08	12.422,86	51.098,68	40.677,18	40.992,42	40.370,21
26.03.2008	551,33	25,88	12.302,46	50.716,93	40.352,21	40.658,47	40.041,83
27.03.2008	546,72	25,71	12.216,40	50.693,99	40.326,23	40.634,89	40.010,75
28.03.2008	556,20	25,61	12.262,89	49.191,72	39.201,11	39.501,17	38.942,76
31.03.2008	577,30			48.513,94	38.715,65	39.015,44	38.523,41