

**TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE’DE VOB-İMKB 30 ENDEKS VADELİ
İŞLEM SÖZLEŞMELERİNİN SPOT PİYASA
VOLATİLİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**ONUR GÜRSES
07713035**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. GÜLER ARAS**

**İSTANBUL
2010**

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE' DE VOB-İMKB 30 ENDEKS VADELİ
İŞLEM SÖZLEŞMELERİNİN SPOT PİYASA
VOLATİLİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

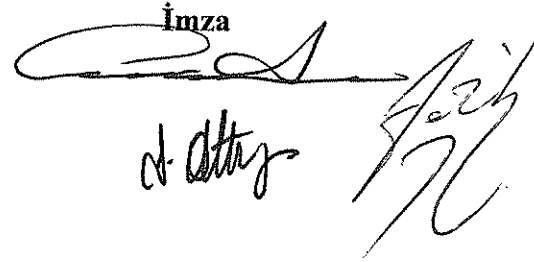
ONUR GÜRSES
07713035

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:
Tezin Savunulduğu Tarih: 21.06.2010

Tez Oy birliği / Oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Ünvan Ad Soyad
Tez Danışmanı : Prof. Dr. GÜLER ARAS
Jüri Üyeleri : Prof. Dr. SALİH DURER
Gör. Dr. SADİME OKTAY

İmza



İSTANBUL
HAZİRAN 2010

ÖZ

TÜRKİYE’ DE VOB-İMKB 30 ENDEKS VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİNİN SPOT PİYASA VOLATİLİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Onur Gürses

Mayıs, 2010

Bu çalışma ülkemizde 2005 yılı Şubat ayında faaliyete geçen Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Anonim Şirketi bünyesinde ilk defa işlem gören endeks vadeli işlem sözleşmelerinin spot piyasa oynaklığı üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının istatistiki yöntemlerle ortaya konulması amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, vadeli işlem piyasalarının, spot piyasalar üzerine etkisi, Türkiye açısından analiz edilmiştir. Analizi yapmak için, EGARCH olarak bilinen, GARCH modelinin genişletilmiş bir biçimi kullanılmıştır. EGARCH modeli uygulamaları ile İMKB 30 endeksinin, fiyat hareketleri incelenmiştir. Çalışmanın uygulamasında İMKB 30 endeksinin 1 Ocak 2003 tarihinden, 31 Aralık 2009 yılı tarihine kadar günlük kapanış değerleri üzerinden hesaplanan getirileri kullanılmıştır. İnceleme kapsamındaki zaman aralığı 1 Ocak 2002 - 30 Aralık 2005 ve 2 Ocak 2006 - 31 Aralık 2009 olmak üzere iki ayrı dönemde analiz edilmiştir. Futures sözleşmelere geçiş sonrası dönem, VOB’ un 2005 yılında henüz başlangıç aşamasında olması ve yeterince likit olmaması sebebiyle 2 Ocak 2006 olarak alınmıştır. Ayrıca çalışmada, sözleşme bazında, belli zaman periyotlarındaki volatilité değişimlerine de bakılmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre, Türkiye’de vadeli işlem piyasalarının spot piyasa volatilitesi üzerinde anlamlı bir etkisi vardır sonucuna ulaşılamamıştır. Bununla beraber, İMKB 30 spot volatilitesi EGARCH(1) modellerinde, İMKB 30’a dayalı VOB’ a ait işlem adedi ve işlem hacmi değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmış, ve İMKB 30 spot volatilitisini arttırıcı bir etkileri olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler; vadeli işlem piyasaları, volatilité, garch, egarch

ABSTRACT

TURKDEX-ISE 30 INDEX FUTURES CONTRACTS' EFFECT ON SPOT MARKET VOLATILITY IN TURKEY

Onur Gürses
MAY, 2010

This study was conducted to reveal any effect on spot market volatility under the first traded index futures contracts which were operated in the February of 2005, within Futures and Options Exchange Corporation. In this study, the volatility effect of futures markets on spot markets has been analyzed in terms of Turkey. To do this analysis, known as EGARCH model which is in the extended format for GARCH model, is used. Price movements in the ISE 30 index are examined with EGARCH model of applications. In study application the ISE 30 index returns are calculated on daily closing ISE 30 index values from January 1, 2003 until December 31, 2009. Time period review within January 1, 2002 - December 30, 2005 and January 2, 2006 - December 31, 2009 were analyzed in two separate periods. Transition period after futures contracts, Turkish Derivatives Exchange (TURKDEX) is currently at an early stage in 2005, due to lack of enough liquid was taken as January 2, 2006. Also in this study, on the basis of the contract, changes of volatility at a certain time period were tested. According to the results obtained, it's been concluded that futures markets has no significant impact on spot market volatility in Turkey. However, relevant ISE 30 spot volatility EGARCH (1) models, the number of transaction and the trading volume variables which belong to TURKDEX based the ISE 30 were found statistically significant, and an enhancing effect on the ISE 30 spot volatility was found.

Key Words: Futures Markets, Volatility, GARCH, EGARCH

ÖNSÖZ

Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne bağlı İşletme Yönetimi Yüksek Lisans programı kapsamında hazırlanan, “Türkiye’de VOB-İMKB 30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Spot Piyasa Volatilitesi Üzerine Etkisi” isimli bu çalışma ile Türkiye’de Vadeli İşlem Ve Opsiyon Borsasında işlem gören endeks vadeli işlem sözleşmelerinin spot fiyat değişim volatilitesi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın en başından son haline gelinceye kadar olan süreçte her türlü görüş, bilgi ve deneyimiyle yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam, İktisadi ve İdari Bilimler Dekanı Sayın Prof. Dr. Güler ARAS’ a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama çok önemli katkılarda bulunan ve bana sürekli yardımcı olan Doç. Dr. M. Kemal YILMAZ’ a ve çalışmanın teknik düzenlemelerindeki yardımları için değerli arkadaşım Gökhan VURAL’ a çok teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, maddi ve manevi hep arkamda olan aileme de sonsuz teşekkürlerimle.

İstanbul; MAYIS 2010

Onur GÜRSES

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR	xi

1. GİRİŞ	1
----------------	---

2. VADELİ İŞLEM PİYASALARI	4
----------------------------------	---

2.1. Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş.....	4
2.1.1. Vadeli İşlem Kavramı.....	4
2.1.2. Vadeli İşlem Piyasaları Tarihsel Gelişimi.....	6
2.2. Vadeli İşlem Piyasa Araçları.....	9
2.2.1. Forward Sözleşmeler	9
2.2.1.1 Forward Sözleşmelerin Temel Özellikleri.....	9
2.2.1.2 Forward Sözleşmelerin Fiyatlandırılması.....	11
2.2.2. Futures Sözleşmeler.....	12
2.2.2.1 Futures Sözleşmelerin İşleyişi	13
2.2.2.1.1. Futures Borsalar ve İşlemci Türleri	13
2.2.2.1.2. Sözleşme Döngüleri ve Futures İşlem Pozisyonları.....	14
2.2.2.1.2.1 Sözleşme Döngüler	14
2.2.2.1.2.2 Futures İşlem Pozisyonları	14
2.2.2.1.3. Takas Merkezi (Clearing House)	16
2.2.2.1.4. Teminatlar	16
2.2.2.1.5. Teminatların Kaldıraç Etkisi	17
2.2.2.1.6. Pozisyonların Güncelleştirilmesi (Marking to Market).....	18
2.2.2.1.7. Yayılma İşlemleri.....	19
2.2.2.1.8. Baz ve Baz Riski.....	19
2.2.2.1.9. Günlük Fiyat Hareket Limitleri	20
2.2.2.1.10. Emir Tipleri.....	20
2.2.2.2. Futures İşlem Sözleşmelerinin İşlevleri	21
2.2.2.2.1 Hedging (Riskten Korunma)	23
2.2.2.2.2 Spekülasyon.....	30
2.2.2.2.3 Arbitraj	30
2.2.2.3 Futures Sözleşmelerin Türleri.....	32

2.2.2.3.1. Mala Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmeleri	33
2.2.2.3.2. Faiz Vadeli İşlem Sözleşmeleri	33
2.2.2.3.3. Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri.....	34
2.2.2.3.4. Hisse Senedi Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri	35
2.2.3. Futures ve Forward Sözleşmelerin Karşılaştırılması.....	36
2.2.4. Opsiyonlar	37
2.2.5. Swaplar	39
2.3. Türkiye’ de Vadeli Piyasalar	41
2.3.1. Vadeli Piyasaların Ülkemizdeki Hukuki Altyapısı	42
2.3.2. Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası ile İlgili Veriler	43
3. FUTURES SÖZLEŞMELERİN FİYATLANDIRILMASI ve FUTURES PİYASA SPOT PİYASA ETKİLEŞİMİ	47
3.1. Spot Fiyatla Futures Fiyat Arasında İlişkileri Açıklayan Yaklaşımlar ...	47
3.1.1. Beklentiler Yaklaşımı.....	47
3.1.2. Taşıma Maliyeti Yaklaşımı	48
3.2. Finansal Futures Sözleşmelerin Taşıma Maliyeti Yöntemiyle Fiyatlandırılması.....	50
3.2.1 Teorik Döviz Vadeli İşlem Sözleşmesinin Fiyatlandırılması	50
3.2.2. Teorik Faiz Vadeli İşlem Sözleşmesinin Fiyatlandırılması	51
3.2.3. Teorik Endeks Vadeli İşlem Sözleşmesinin Fiyatlandırılması	52
3.3. Futures Piyasa Spot Piyasa Etkileşimi	53
4. TÜRKİYE’DE VOB-İMKB 30 ENDEKS VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİNİN SPOT PİYASA VOLATİLİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ .	55
4.1. Literatür Taraması	55
4.2. Uygulamanın Amacı	59
4.3. Uygulama Modeli.....	59
4.4. Uygulamanın Veri Tabanı	69
4.5. Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler	70
4.6. Uygulama ve Sonuçlar	82
4.7. Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	105
5. SONUÇ.....	106
KAYNAKÇA	108
ÖZGEÇMİŞ.....	113

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4.1:	İMKB 30 Endeks Serisi Tanımlayıcı İstatistikler	71
Tablo 4.2:	İMKB 30 Endeks Serisi Korelogram Değerleri (Otokorelasyon Katsayıları Grafiği).....	73
Tablo 4.3:	İMKB 30 Endeks Serisi ADF (Augmented Dickey Fuller) Durağanlık Analizi	74
Tablo 4.4:	LİMKB 30 Endeks Serisi ADF (Augmented Dickey Fuller) Durağanlık Analizi	77
Tablo 4.5:	DLİMKB 30 Getiri Serisi Korelogram Grafiği (Otokorelasyon Katsayıları Grafiği).....	79
Tablo 4.6:	DLİMKB 30 Getiri Serisi ADF (Augmented Dickey Fuller) Durağanlık Analizi	80
Tablo 4.7:	DLİMKB 30 Getiri Serisi Ortalama Denlemi [ARMA(2,2)]	83
Tablo 4.8:	DLİMKB 30 Getiri Serisi Ortalama Denkleminin Hata Terimleri (Artıkları-Residuals) için ARCH-LM Testi (Değişen Varyans Testi).85	
Tablo 4.9:	DLİMKB 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin ARCH(1) MODELİ Sonuçları (Volatilité Modelleme)	86
Tablo 4.10:	ARCH(1) Varyans Denkleminin Standardize Edilmiş Hata Terimleri İçin ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)	88
Tablo 4.11:	DLİMKB 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin GARCH(1,1) Modeli Sonuçları.....	89
Tablo 4.12:	GARCH(1,1) Varyans Denkleminin Standardize Edilmiş Hata Terimleri İçin ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)	91
Tablo 4.13:	DLİMKB 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin EGARCH(1.1) Modeli Sonuçları.....	92
Tablo 4.14:	EGARCH(1) Varyans Denkleminin Standardize Edilmiş Hata Terimleri İçin ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)	94
Tablo 4.15:	DLİMKB 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin Dummy Değişkenli EGARCH(1) Modeli Sonuçları	95
Tablo 4.16:	İMKB 30 Serisi İçin İMKB 30 İşlem Adedi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu.....	96
Tablo 4.17:	İMKB30 Serisi İçin İMKB 30 İşlem Hacmi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu.....	97
Tablo 4.18:	İMKB 30 Serisi İçin VOB 30 İşlem Adedi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu.....	98
Tablo 4.19:	İMKB 30 Serisi İçin VOB 30 İşlem Hacmi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu.....	99
Tablo 4.20:	İMKB 30 Standart Sapma Değerleri.....	101
Tablo 4.21:	VOB 30 Standart Sapma Değerleri.....	102

Tablo 4.22:	VOB 30 – İMKB 30 Standart Sapma Değerleri (7 Haftalık)	103
Tablo 4.23:	VOB 30 – İMKB 30 Standart Sapma Değerleri (Son Bir Hafta)	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Şubat 2005 - Aralık 2009 VOB İşlem Hacmi (TL).....	44
Şekil 2.2: Şubat 2005- Aralık 2009 Açık Pozisyon Sayısının Değişimi	45
Şekil 4.1: 2002-2009 İMKB 30 Endeksi Kapanış Değerleri Grafiği.....	70
Şekil 4.2: LİMKB (Logaritmik Dönüşümü Yapılmış) 30 Endeksi Değerleri 2002-2009	76
Şekil 4.3: İMKB 30 Bileşik Endeksi Getiri Serisinin (İMKB 30 Logaritmik Fark Serisi – DLİMKB30) 2002 – 2009 Grafiği	77
Şekil 4.4: DLİMKB 30 Getiri Serisi Tanımlayıcı İstatistikler	81

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ARCH	: Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
ADF	: Augmented Dickey Fuller
AR	: Otoregresif
ARIMA	: Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama
ARMA	: Otoregresif Hareketli Ortalama
ASE	: Athens Stock Exchange (Atina Borsası)
CBOT	: Chicago Board of Trade (Chicago Ticaret Kurulu)
CFTC	: Commodity Futures Trading Commission (Emtia Futures İşlem Komisyonu)
CME	: Chicago Mercantile Exchange (Chicago Ticaret Borsası)
DF	: Dickey Fuller
DİBS	: Devlet İç Borçlanma Senedi
FCM	: Futures Commission Merchants (Futures Komisyoncuları)
GARCH	: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
GNMA	: Ginnie Mae Pass-Through
EGARCH	: Üssel Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans
İAB	: İstanbul Altın Borsası
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KCBT	: Kansas City Board of Trade
KOSPI	: Korea Composite Stock Price Index
IMM	: International Monetary Market (Uluslararası Para Piyasası)
MA	: Hareketli Ortalama
MMI	: Major Market Index
NYFE	: New York Futures Exchange (New York Futures Borsası)
NYSE	: New York Stock Exchange (New York Borsası)
S&P	: Standart & Poors
SPK	:Sermaye Piyasası Kurulu
TL	: Türk Lirası
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
VOB	: Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsa

1. GİRİŞ

1971 yılında Bretton Woods anlaşmasının bozulması ve bunun sonucu olarak sabit kur rejiminin terk edilmesinin ardından yaşanan gelişmelerin sonucunda finansal piyasalarda risk olgusu daha fazla önem kazanmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak, geliştirilen finansal yeniliklerle risk yönetimi ve riskten korunmak için alternatif enstrümanlar ve teknikler ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda, finansal riskten kaçınmak veya bu riski azaltmak amacıyla geliştirilen yeniliklerin en önemlisi ve en kalıcı olanı türev enstrümanlar ve türev piyasalar olmuştur.

Türev piyasalar, ilk olarak gelişmiş piyasalarda, daha sonra ise gelişmekte olan sermaye piyasalarında giderek yaygınlaşmaya başlamış ve bugün sermaye piyasalarının önemli unsurlarından biri haline gelmiştir. Özellikle son kırk yıl içinde çok hızlı bir büyüme gösteren finansal vadeli piyasalar, globalleşen dünya düzeni içinde riskten korunma ve etkin bir portföy çeşitlendirmesine olanak verdiğinden, büyük kurumsal yatırımcılar tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Dünya’da vadeli işlemlerin tarihi milattan önce 5. yüzyılda Anadolu’da yaşamış Thales dönemine kadar gitmektedir. Günümüzdekine benzer ilk organize vadeli işlem borsası 1697 yılında Japonya’da pirinç üzerine yapılan işlemlerle gerçekleşmiştir. Arkasından 1848 yılında ilk düzenli vadeli borsa olan Chicago Board of Trade kurulmuştur. Daha sonra da bu borsalar dünya çapında yayılmaya başlamıştır.

Türkiye’de ise ilk vadeli işlemler İstanbul Altın Borsası’nda altın üzerine, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda (İMKB) döviz üzerine yapılmaya başlanmıştır. Ancak bu borsalardaki işlemler çok küçük boyutlarda kalmıştır. Gerçek anlamda bir vadeli işlem borsası 4 Şubat 2005 tarihinde İzmir’de işlem yapılmaya başlanan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’dır.

Vadeli piyasalar ve spot piyasalar birbirini tamamlayan piyasalar olarak bilinmekle birlikte, bazı kesimlerce zaman zaman vadeli piyasaların spot piyasa oynaklığını ve likiditesini olumsuz etkilediği ileri sürülmektedir. Bu çalışma ülkemizde henüz yeni

olmakla birlikte önümüzdeki yıllarda hızla gelişeceğini beklediğimiz vadeli işlemler piyasasında işlem gören endeks vadeli işlemlerinin, spot hisse senetleri piyasası üzerindeki etkilerinin istatistiki yöntemlerle tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu araştırma, Türkiye’de endeks üzerine vadeli işlemlerin başlamasını takiben spot hisse senetleri piyasasının getirisinin, oynaklığının nasıl etkilendiğini her iki piyasanın mikro yapılarını da göz önünde bulundurmak suretiyle inceleme açısından önemlidir. Bu çalışma gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye’deki endeks vadeli işlemlerinin, spot piyasaya olan etkilerini konu alması dolayısıyla akademik anlamda önemli katkı sağlayacaktır. Dünyada vadeli işlemler piyasalarında işlem gören ürünlerin spot piyasalar ile olan etkileşimi son derece yoğun olarak ele alınmış bir konudur. Bu konuda yapılan tartışmalar sonucunda iki görüş öne çıkmaktadır. Bu görüşlerden birincisi vadeli piyasaların spot piyasayı olumlu yönde etkilediği, fiyat oynaklığını azalttığı yönündedir. Diğer yaklaşım ise bunun tersini savunmakta, vadeli piyasaların spot piyasa oynaklığını arttırdığını dolayısıyla olumsuz etkilediğini iddia etmektedir. Bu çalışmada incelenen dönem İMKB 30 için 1 Ocak 2002 ile 30 Aralık 2005 arası birinci dönemdir. 2 Ocak 2006 ile 31 Aralık 2009 tarihleri de ikinci dönem olarak alınmıştır. VOB’ da işleme başlama tarihi olarak 2 Ocak 2006 alınmıştır. Bu tarihin alınmasının nedeni, vadeli piyasanın 2005 yılında henüz başlangıç aşamasında olması ve yeterince likit olmamasıdır.

Vadeli işlem sözleşmelerinin spot piyasa oynaklığına olan etkisi tüm vadeli işlem sözleşmelerinin açık olduğu günler boyunca incelenebileceği gibi, vadeli işlem sözleşmelerinin vade sonuna denk gelen hafta, günler veya saatlerde de incelenebilir. Ülkemizde vadeli piyasaların geçmişi henüz yeni olduğundan ve sözleşmelerde henüz tam likidite oluşmadığından vade sonunda oynaklık analizi yapılması istatistiki olarak anlamlı ve sağlıklı sonuçların alınmasını engelleyebilmektedir. Bu çalışma kapsamında 2008 ve 2009 yıllarındaki 12 adet VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmesinin özellikle vade sonuna denk gelen son hafta bazında, piyasalardaki oynaklığa etkisinin olup olmadığı da incelenmiştir.

Yapılan analizlerin neticesinde, istatistiki olarak daha doğru sonuçlara ulaşılabilmesi için daha fazla gözlem ve veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Önümüzdeki yıllarda vadeli piyasalardaki katılımcı sayısı ve piyasa likiditesinin artması, yeni enstrümanların da işlem görmeye başlamasıyla analizlerin yeterli sayıda veri ile yapılması sağlanacak

ve böylece vadeli işlem piyasaları üzerine yapılacak çalışmaların sonuçları da daha güvenilir hale gelebilecektir.

Bu çalışma giriş bölümüyle başlamakta ve beş ana kısımdan oluşmaktadır.

Çalışmamızın ikinci bölümünde Dünya’da ve Türkiye’de vadeli işlemlerin gelişimi ve işleyişi incelenecektir. Bir sonraki bölüm olan üçüncü bölümün içeriği, vadeli işlem sözleşmelerinin fiyatlandırılması ve vadeli piyasalarla spot piyasalar arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasından oluşmaktadır.

Çalışmanın uygulama bölümü olan dördüncü bölümde, İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal 30 endeksi üzerine yapılan futures işlemlerin, spot piyasayı etkileyip etkilemediği, bölümün devamında ise, VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin vade sonuna bir hafta kala, spot piyasa oynaklığını arttırıp arttırmadığı kontrat bazında incelenmiştir.

Sonuç bölümünde ise çalışmanın hem teorik bölümü hem de çalışmanın uygulamasından elde edilen bulgulara yönelik olarak genel bir değerlendirme yapılmış ve bundan sonra yapılacak çalışmalara yol gösterebilecek önerilerde bulunulmuştur.

2. VADELİ İŞLEM PİYASALARI

Bu bölümde vadeli işlem sözleşmesinin tanımı yapılacak, piyasa işleyiş ve takas esaslarına genel olarak değinilecektir. Vadeli işlem sözleşmelerinin kullanım amaçları örneklerle anlatılacak, spot ve vadeli piyasalarda alınan farklı pozisyonların ne şekilde sonuçlar doğurabileceği üzerinde durulacaktır. Ayrıca, tarihsel perspektiften dünyada ve ülkemizde vadeli piyasaların gelişimi ve tez konusu olması nedeniyle endeks vadeli işlem sözleşmelerinden detaylı olarak bu bölümde söz edilecektir.

2.1.Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş

Bu kısımda vadeli işlem kavramının tanımı yapılacak, Türkiye’de ve dünyada tarihsel gelişiminden bahsedilecektir.

2.1.1. Vadeli İşlem Kavramı

Finansal piyasalar bugünkü gelişmişlik düzeyine uzun süren tarihsel dönemler sonucunda ulaşmıştır. Bu gelişim ilk aşamada spot işlemlerin olduğu bir piyasa yapısı, spot işlem yanında vadeli işlemlerin gerçekleştirilmeye başlanması ikinci aşama olarak görülmektedir. Vadeli işlemlerle ilgili ürün çeşitliliğinin artması ve sonrasında teknolojik olanaklar vadeli piyasaların gelişimini hızlandırmış ve finansal sistemin vazgeçilmez bir parçası olmasını sağlamıştır.

Finansal piyasalar, gerçekleştirilen alım-satım işlemi sonucunda el değiştiren kıymetlerin vadesine bağlı olarak spot ve türev piyasalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Spot piyasalar, belli miktarda bir mal veya kıymetin ve bunların karşılığı olan paranın takas günü el değiştirdiği piyasalar olarak ifade edilmektedir. Vadeli piyasalar veya diğer bir deyişle türev piyasalar (derivatives markets), ilerideki

bir tarihte teslimatı veya nakit uzlaşması yapılmak üzere herhangi bir malın veya finansal aracın bugünden alım satımının yapıldığı piyasalardır. Vadeli piyasalarda işlem gören sözleşmeler spot piyasa işlemlerine göre daha karmaşık ve bu nedenle profesyonel yatırımcıya daha fazla hitap eden ürünlerdir¹.

Türev ürünler, fiyatları bir başka ürünün fiyatına bağlı olan ürünlerdir. Başka bir ifadeyle, türev ürün, vade sonundaki veya vade içerisindeki değeri, sözleşmeye konu olan varlığın fiyatı tarafından belirlenen bir finansal varlıktır².

Türev ürünler, risk yönetimi ve geleceğe yönelik fiyat keşfi olmak üzere iki temel fonksiyonu gerçekleştirmektedirler. Türev ürünler, geleceğe yönelik olumsuz fiyat değişimleri karşısında riskten korunma imkanı sağlar. Ayrıca spekülasyon ve arbitraj amacıyla da kullanılabilir.

Türev Piyasalar terimi, aslında oldukça fazla sayıda finansal aracı içeren son derece geniş bir kavramı ifade etmektedir. Türev piyasalar, vadeli işlem sözleşmeleri (futures), forward sözleşmeleri, opsiyon sözleşmeleri (options) ve swap sözleşmelerini içermektedir. Bunlardan futures ve opsiyon sözleşmeleri organize olmuş piyasalarda (borsalarda), forward ve swap sözleşmeler ise, organize olmamış piyasalarda işlem görmektedir. Ayrıca opsiyon sözleşmeleri, hem organize olmuş, hem de organize olmamış piyasalarda işlem görmektedir.

Ülkemizde, forward işlemler için;“alivire işlemler”, “vadeli işlemler”, futures işlemler için; “standart vadeli işlemler”, “gelecek işlemler”, opsiyon işlemleri için; “seçenekli işlemler”, “cayma haklı işlemler” ve swap işlemleri ise; “takas işlemleri” ve “değiş-tokuş işlemleri” gibi adlarla da kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise, forward, future, opsiyon ve swap adlandırmaları kullanılacaktır. Ayrıca, yaygın olarak kullanıma sahip olan “vadeli işlemler” ifadesiyle de futures işlemler kastedilecektir.

¹ İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, **Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**, 20. bs. (İstanbul, 2008), 450.

² Ceylan Ali, Turhan Korkmaz, **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**, 4. Bs. (Bursa: Ekin Kitabevi, 2008), 364.

2.1.2. Vadeli İşlem Piyasaları Tarihsel Gelişimi

Vadeli işlemler, oldukça eski tarihlere dayanmaktadır. Dünya da ilk vadeli işlemin milattan önce 5. yüzyılda Anadolu da yaşamış bilge Thales tarafından gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Miletli Thales, astroloji ve matematik bilgisini birleştirerek bir sonraki zeytin rekoltesinin çok iyi olacağını öngörmüştür. Milet ve civarındaki bütün zeytin sıkma atölyeleriyle depozito karşılığı bir anlaşma imzalamış ve bunun sonucunda sonraki sezondaki bütün atölyelerin kendisi için çalışmasını sağlamıştır. Hasat zamanı geldiğinde Thales'in öngörüsü gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda, zeytin atölyelerine olan talep hızla artmış; Thales'de önceden kapattığı atölyeleri çok yüksek fiyatla kiraya vererek yüksek gelir elde etmiştir. Thales'in yapmış olduğu şey aslında, zeytin hasatının opsiyonlu satışını gerçekleştirmekten ibarettir³.

Bugünkü anlamda, organize borsalarda işlem gören vadeli işlem sözleşmelerine (futures) benzer ilk uygulama, 1697 yılında Japonya'da ortaya çıkmıştır. Japon feodal sisteminde toprak sahipleri, pirinç üretimlerini teminat göstererek, ekonomide para gibi kabul gören alındı-sertifikalari (certificates of receipt) çıkarmışlardır. Pirinç fiyatlarındaki oynamalara göre sertifikaların değerlerinin değiştiği gözlemlenince, spekülörler ile birlikte ilk vadeli işlem piyasası "Dojima Pirinç Piyasası" adı altında oluşmuştur. Ancak bu sertifikalar, fiziki pirinç teslimatına izin vermediğinden, zamanla pirinç spot piyasasında oluşan fiyatlarla vadeli piyasada oluşan fiyatların ilişkisi kopmuş ve aşırı spekülatif hale gelmiştir. Bunun sonucu olarak 18. yüzyılda bir süre için Japon hükümetince yasaklanan vadeli işlemler, daha sonra fiziki teslimata izin verilen ve günümüz uygulamalarına benzer kurallar içeren daha sıkı düzenlemeler getirilerek tekrar başlatılmıştır⁴.

Diğer taraftan, ilk vadeli işlemlerin başlangıcı 1800'lü yıllar olarak kabul edilmektedir. Vadeli işlem piyasalarının tarihinde Amerika'nın Chicago kentinin özel bir yeri olmuştur. Chicago, Michigan gölü kıyısında Amerika'daki diğer büyük göllere ve orta batıya kadar ulaşım imkanına sahip olması nedeniyle stratejik bir öneme sahip olmuş ve bu konumu Chicago'nun hızla gelişerek bir ticaret merkezi

³ Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, **VOBJEKTİF Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Haber Bülteni**, s. 6 (İzmir, 2005), 52.

⁴İMKB, **Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**, 451.

olmasını sağlamıştır. Chicago çevresinde yetiştirilen tarımsal ürünler, bu bölgeye taşınmakta ve burada depolanarak ticareti yapılmaktaydı. Tarımsal ürünlerin arz ve talebindeki dalgalanmalar sonucu fiyatlar yılın belli dönemlerinde çok düşük olurken diğer dönemlerde aşırı yükselmekteydi. Arzın, talebin çok üzerinde olduğu dönemlerde üreticiler zarar etmekte, aksi durumda ise aranan mal piyasada bulunamamaktaydı. O yıllarda yeterli depoların olmaması ve ulaşım zorlukları, piyasalarda karışıklığın artmasında etkili olmuştu. Bu durum karşısında üretici ve tüccarlar çözüm olarak aralarında geleceğe yönelik ticari sözleşmeler yapmayı tercih etmeye başlamışlardır. Ancak, iki taraf arasında karşılıklı güvene dayalı olarak yapılan geleceğe yönelik sözleşmeler tam olarak ihtiyaca cevap verememişti. Çünkü, fiyat değişimleri aleyhine olan taraf, yükümlülüğünü yerine getirmeyebiliyordu. Bunun üzerine arayışlarına devam eden 82 tüccar, bir araya gelerek 1848 yılında tarımsal ürünlerin alıcı ve satıcılarının merkezi bir yerde işlem yapmalarını ve aynı zamanda şehirde ticaretin gelişmesi amacıyla Chicago Board of Trade' i (CBOT) kurdular⁵. İlk olarak, Chicago Ticaret Kurulu'nun (Chicago Board of Trade-CBOT) asıl görevi ticareti yapılan tahılların miktarlarını ve kalitelerini standartlaştırmaktı. Birkaç yıl içinde "to arrive" olarak bilinen ilk futures kontrat geliştirilmiştir. Daha sonra bu kontratlar, spekülâtörlerin ilgisini çekmiş ve kontrat alıp satmayı tahıl ticaretinin kendisinden daha çekici bulmaya başlamışlardır.⁶

1874'de yumurta, tereyağ, ve diğer kolay bozulur tarımsal ürünler için bir pazar sağlayan Chicago Produce Exchange kuruldu. Dört yıl sonra tereyağı ve yumurta tacirleri tarafından The Chicago Butter and Egg Board olarak yeniden biçimlendirildi. Daha sonra 1919 yılında yeniden organize edilerek Chicago Mercantile Exchange (Chicago Ticaret Borsası) ismiyle adlandırıldı⁷. O zamandan, 1970'li yıllara kadar Amerika'da sadece tarımsal ürünler üzerine vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmüştür.

Batı ekonomilerinin 1971 yılında sabit kur sisteminden, dalgalı kur sistemine geçmeleri vadeli işlemlerin gelişmesinde bir dönüm noktası olmuştur. Bretton Woods anlaşmasının fiilen sona ermesiyle kur ve faiz dalgalanmalarının getirdiği riskten korunma ihtiyaçlarını karşılamak üzere, 1972 yılında Amerika Birleşik

⁵ Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi** (İzmir, 2008), 14.

⁶ Hull J.C, **Fundamentals of Futures and Options Markets** (New Jersey: Prentice Hall, 2002), 2.

⁷ **age**, 3

Devletleri'nde, yedi yabancı para birimi için düzenlenen vadeli işlem sözleşmelerinin işlem göreceği bir piyasa (IMM-Uluslararası Para Piyasası), Chicago Ticaret Borsası (CME-Chicago Mercantile Exchange) tarafından kurulmuş ve böylece ilk finansal vadeli işlemler başlamıştır.

Bu gelişmeyi takiben mali kesimde giderek artan ihtiyaçları karşılamak üzere Chicago Ticaret Kurulu (CBOT), faiz oranlarına dayalı vadeli işlem sözleşmeleri hazırlamıştır. Faiz oranına dayalı ilk sözleşme, 20 Ekim 1975 tarihinde, %8 faizli ve doğrudan-geçişli (pass-through) GNMA (Ginnie Mae Pass-Through) sertifikaları üzerine yazılmış, CBOT'da açılan pazarda işleme sunulmuştur. Diğer taraftan hisse senetleri endeksine bağlı vadeli işlem sözleşmeleri, büyük hisse senedi portföyleri taşıyan kişi ve kurumların hisse senedi fiyat riskinden korunma gereksinimlerini karşılamak amacıyla, ilk olarak 1982 yılında Kansas City Board of Trade tarafından, Value Line Bileşik Endeksi temel alınarak hazırlanıp işleme sunulmuştur. Aynı yıl CME, S&P 500 Endeksi'ne bağlı vadeli işlem sözleşmesini piyasaya sürmüş, New York Futures Exchange tarafından hazırlanan NYSE Endeksi'ne dayalı vadeli işlem sözleşmesinin pazarı açılmıştır. Endekse dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin içinde, günümüzde işlem hacmi en fazla olanları S&P 100 ve S&P 500 endeksleri üzerine yazılan vadeli işlem sözleşmeleridir⁸.

ABD'de bu gelişmeler yaşanırken, Avrupa'da da vadeli piyasalarda büyük gelişmeler görülmüş, bazı ülke borsalarının birleşmesiyle işlem hacmi oldukça yüksek alım satım platformları oluşmuştur. Örneğin Almanya-İsviçre ortaklığı ile kurulan Eurex Borsası bugün işlem hacminde Chicago'daki borsalarla yarışır bir konuma gelmiştir⁹.

Piyasaların bu şekilde gelişimi, vadeli kontrat (futures) sözleşmelerinin ve piyasalarının gelişimine yol açmış, mal piyasalarında vadeli işlem sözleşmelerinin kullanımı azalmıştır¹⁰.

Türkiye'de vadeli işlemler 1994 krizi sonrası TCMB tarafından döviz forward piyasası açılmış ancak, amaç kambiyo denetimini sağlamak olarak kalmıştır. 1997 yılında Altın üzerine futures işlemler başlamıştır. Bunu döviz üzerine futures işlemler

⁸ İMKB, **Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**, 452.

⁹ İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş** (İstanbul, 2002), 1-2.

¹⁰ Bolak M., **Risk ve Yönetimi** (İstanbul: Birsen Yayınevi, 2004), 98.

takip etmiştir. Nihayet 4 Şubat 2005 tarihinde, İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nın açılmasıyla tüm finansal araçlar ve emtia (Buğday ve Pamuk) üzerine dayalı futures işlemler yapılmaya başlanmış ve tek bir çatı altında toplanmıştır.

2.2. Vadeli İşlem Piyasa Araçları

Bu başlık altında forward, futures ve ayrıntıya girmeden opsiyon ve swap işlemleri tanıtılacaktır. Çalışmanın konusu; sürecin uzatılmak istenmemesi nedeniyle, futures işlemler ve özellikle hisse senedi endeksi üzerine futures işlemler esas alınarak incelenmeye devam edilecektir.

2.2.1. Forward Sözleşmeler

Bir forward sözleşme, alıcı ile satıcı arasında imzalanan ve fiyatı bugünde belirlenen bir varlığın gelecekte belirlenen bir tarihte teslimini içeren bir anlaşmadır¹¹. Futures sözleşmelere benzeyen bir kontrat türü olan forward sözleşmeler, organize borsalarda işlem gören futures sözleşmelerden farklı olarak tezgah üstü piyasalarda işlem görmektedir.

2.2.1.1 Forward Sözleşmelerin Temel Özellikleri

Forward sözleşmelerin temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir¹²:

1. Forward işlemler, merkezi bir pazaryeri olmayan ve bankalarla müşterileri veya broker'lar arasında yapılan işlemlerdir. Taraflar, uydu haberleşme kanallarıyla sürekli bir iletişim içerisinde. İlke olarak, ödemeler sınır ötesi fiziki mal veya döviz gönderilmesi ile yapılmaz. Bunun yerine, işlemler, ilgili ülkelerdeki banka hesaplarına borç ve alacak kayıtlarının düşülmesi ile yapılır.

¹¹ Chance M. Don, *An Introduction to Options & Futures*, 2. bs. (New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1992), 3.

¹² Ceylan, *age*, 366.

2. Piyasadaki diğer katılımcılar veya üçüncü kişiler yapılan forward sözleşmelerden habersizdir. Bu nedenle, forward sözleşmeler net bir şekilde geleceğe yönelik fiyatlar için referans özelliği taşımazlar.
3. Forward sözleşmeler standart sözleşmeler değildir. Sözleşme tarafları birbirlerini çok iyi tanıyan ve birbirlerine güvenen kişilerdir. Forward sözleşmelerin yerine getirilmesi, tarafların iyi niyetine bağlıdır. Bu nedenle forward sözleşmeler, üçüncü kişilere devredilemez. Bunun sonucu olarak, forward sözleşmelerin ikincil piyasası yoktur.
4. Forward sözleşmeler standart sözleşmeler olmadıklarından, taraflar sözleşme ile ilgili tüm ayrıntıları serbestçe belirleyebilirler.
5. Forward sözleşmelerde işlemin yapılması için aracıya gerek yoktur. Bu nedenle aracı kuruluşlara komisyon ödemesi yapılmaz.
6. Forward sözleşmelerde kredi riski vardır. Taraflardan birinin yükümlülüğünü yerine getirmeme riski, garanti altına alınmış değildir.
7. Forward sözleşmelerde, sözleşmenin gerçekleşme anına kadar, tarafların birbirlerine ödeme yapmaları söz konusu değildir. Ayrıca başlangıçta bir teminat zorunluluğu yoktur.

Forward sözleşmeler, genel olarak, her türlü malla ilgili olarak yapılabilmektedirler. Ancak, finansal piyasalardaki forward sözleşmeleri, döviz ve faiz işlemleri olarak iki gruba ayırmak mümkündür.

Bir yabancı para forward kontratı iki taraf arasında, belirli bir tutardaki bir yabancı paranın başka bir para birimine çevrilerek, bugünden belirlenmiş geleceğe ait bir tarihte veya belirli bir zaman periyodu içinde teslimi konusunda yapılan bir anlaşmadır. Teslimi yapılacak yabancı para ile ilgili döviz kuru, kontratın hazırlandığı tarihte, bu tarih ile teslim tarihi arasında kalan süre boyunca oluşabilecek döviz kuru değişiklikleri dikkate alınmadan sabitleştirilmektedir. Bu tür kontratların vadesi 30 gün ile 180 gün arasında değişmektedir.

Bir faiz forward anlaşmasında ise, taraflar belli tutardaki anaparaya, ileri bir tarihte, belli bir süre için uygulanacak faiz oranı üzerinde anlaşır. Bu orana forward faiz oranı denmektedir. Burada tarafların amacı kendilerini ileride oluşabilecek faiz

değişikliklerine karşı korumaktır. Kredi kullanan taraf gelecekteki olası faiz artışlarına karşı, kredi veren taraf da gelecekteki olası faiz düşüşlerine karşı kendilerini korumaya çalışırlar. Vade sonunda anaparanın el değiştirmesi yerine taraflardan biri diğerine nakit ödemede bulunur. Bu ödemenin tutarı da, kontratta anlaşılan faiz oranı ile spot piyasada gerçekleşen faiz oranı arasındaki fark kadar olmaktadır¹³.

2.2.1.2 Forward Sözleşmelerin Fiyatlandırılması

Forward sözleşmelerin fiyatlanması, temelde, Taşıma Maliyeti Modeli'ne dayanmaktadır. Bu model, esas olarak, finansal olmayan ürünler üzerine düzenlenerek, vadeli sözleşmelerin değerinin tespitinde kullanılmaktadır. Mallara ilişkin vadeli fiyatın taşıma maliyetinin hesaplanmasında depolama gideri ve sigorta maliyetleri de hesaplama dahil edilmektedir. Finansal araçlarda vadeli fiyatın hesaplanmasında ise sadece faiz maliyeti dikkate alınmaktadır. Taşıma maliyeti bir ürünün veya finansal bir varlığın, nakit fiyatı ile vadeli fiyatı arasındaki ilişkisinin düzeyini ölçmektedir. Taşıma maliyeti modeline göre, vadeli fiyat, teslimat tarihinden önceki herhangi bir dönemde nakit fiyatın üzerinde olmak zorundadır. Bunun nedeni, sözleşmenin içerdiği fiziki miktarın, sözleşme tarihinde satın alınmış olması ve sözleşme bitiş tarihine kadar taşıma maliyetinin nakit fiyata eklenmesi sonucudur. Bu model şu şekilde formüle edilebilir¹⁴;

Vadeli Fiyat = Spot fiyat + Birim Finansman Maliyeti + Birim Stoklama Maliyeti

$$F_{ct} = S_t + S_t * R_t * (T - t) / 365 + G_t$$

Burada,

F_{ct} = T tarihinde teslimatı yapılmak üzere, t tarihindeki sözleşmenin vadeli fiyatı,

S_t = Sözleşmeye konu ürünün, t tarihindeki nakit fiyatı,

R_t = T – t dönemi için, t tarihinde borçlanılan risksiz faiz oranı,

G_t = T – t döneminde saklaması yapılacak ürünün saklama maliyetidir.

¹³ Chambers Nurgül, **Türev Piyasalar**, 2. bs. (İstanbul: Beta Yayıncılık, 2007), 43-48.

¹⁴ Ceylan, **age**, 366-367.

Taşıma Maliyeti = Vadeli Fiyat – Spot Fiyattır.

Örnek: Bir x malının spot piyasa fiyatının 3000 TL, 30 günlük faiz oranlarının ise %20 olduğu düşünülürse, 30 gün sonra teslimatı yapılacak olan forward sözleşmenin fiyatı şu şekilde bulunur;

$$F_{ct} = S_t + S_t * R_t * (T - t) / 365$$

$$F_{ct} = 3000 + [(3000*20) / 365]$$

$$F_{ct} = 3164,38 \text{ TL'dir.}$$

Burada dikkat edilmesi gereken bir husus, teslim tarihine kadar, sözleşmeye konu olan menkul kıymet veya malla ilgili olarak bir nakit giriş çıkışı (temettü vs.) olacaksa bunun forward fiyatı yansıtılmasının gerekli olduğudur. Ayrıca mevsimsel özellik gösteren ürünlerde (tarımsal ürünler gibi) bu ürünlerin kullanım değeri olduğundan, taşıma maliyeti yöntemi doğru sonuç vermeyebilir.

2.2.2. Futures Sözleşmeler

Bir futures sözleşme, bir alıcı ve bir satıcı arasında, kalitesi ve miktarı belirli bir malın, gelecekte kararlaştırılan zamanda belirlenen fiyattan teslimini içeren anlaşmadır¹⁵. Futures kontratları, forward piyasalara bir düzen ve istikrar getirmek amacıyla kurulmuştur. Forward sözleşmelerde varolan devredememe riskini ortadan kaldırmak ve ticareti yapılan mallara bir standart getirmek, futures piyasalarının kuruluşunun temel noktalarından birini oluşturmaktadır. Futures piyasası organize bir forward piyasasıdır. Alıcı ve satıcı arasında üçüncü bir kurum olarak futures borsası yer alır. Piyasayı futures borsası tanzim eder. Mal alım ve teslimi ile ilgili tüm taahhütler futures borsasının garantisi altındadır¹⁶.

Futures sözleşmelerdeki taraflardan, alıcı uzun pozisyon sahibi, satıcı ise kısa pozisyon sahibi olarak bilinmektedir.

Futures kontratlar pamuk, buğday, çelik gibi fiziksel emtialara bağlı olabilirler. Bunun yanı sıra hisse senetleri, hazine bonosu, tahviller gibi finansal varlıklar içinde

¹⁵ Edwards R. Franklin, Cindy W. Ma, **Futures and Options** (New York: McGraw-Hill, 1992), 4.

¹⁶ Erol Ümit, **Vadeli İşlem Piyasaları: Teori ve Pratik** (İstanbul: İMKB, 1999), 4.

işlem görebilirler. Bu bakımdan futures kontratlar, finansal ve finansal olmayan kontratlar olmak üzere ikiye ayrılabilir.

İlk olarak 18. yüzyılın ortalarında Chicago Board of Trade’de tarımsal ürünler üzerine düzenlenen futures sözleşmeler özellikle 1971 yılında Bretton Woods sisteminin yıkılması ile dramatik bir şekilde değişime uğramışlardır. Kırk yıl önce kontratların birçoğu emtia üzerine yapılırken, bugün futures sözleşmelerin büyük bir kısmı finansal futures kontratlar üzerine yapılmaktadır.

Futures sözleşmelerin fiyatlandırılması çalışmanın ikinci bölümünde ayrıntılı olarak incelenecektir.

2.2.2.1 Futures Sözleşmelerin İşleyişi

Etkin bir şekilde çalışması ve alım satım işlemlerinin yönetilebilmesi için futures piyasalarda çeşitli kurallar ve prosedürler uygulanmaktadır. Bu kurallar ve prosedürler borsadan borsaya farklılık göstermekle birlikte, temel özellikler bakımından birbirinin aynısıdır.

2.2.2.1.1. Futures Borsalar ve İşlemci Türleri

Futures işlemler bilindiği üzere futures borsaları denilen özel yerlerde işlem görmektedirler. Bu borsalar üç temel fonksiyonu yerine getirirler. Birincisi, borsa üyeleri tarafından alınıp satılan futures kontratlar için fiziksel bir pazaryeri (seans odası) sağlarlar. İkincisi borsa üzerinde işlem gören futures kontratların etik olarak ve finansal standartlarda uygulanmasını ve denetlenmesini sağlarlar. Üçüncüsü, üyelerin işletme çıkarlarına katkıda bulunurlar¹⁷. Amerika daki Chicago Board of Trade (CBOT), Chicago Mercantile Exchange (CME), Avrupa daki Eurex ve Euronext.Liffe, bu kurumlara örnek olarak verilebilir.

Borsada iki önemli işlemci türü bulunmaktadır. Bunlar futures komisyoncuları (Futures Commission Merchants-FCM) ve seans brokerları (floor brokers) dır. Bir futures komisyoncusu bir aracı ya da acenta gibi davranarak, komisyon karşılığında müşterilerin alım satım emirlerini yerine getirmektedir. Futures komisyoncuları “Emtia Futures İşlem Komisyonu” nun (Commodity Futures Trading Commission-

¹⁷ Edvards, age, 25.

CFTC) yasal denetimine tabidir. Yasaya göre futures komisyoncuları futures işlemler için müşterilerinden talimat ve para almaya yetkili kişi ve kurumlardır. Futures komisyoncularının (FCM) ajanlarına ya da brokerlarına da futures alım satım emirleri verilebilmektedir. Müşterilerinden para alma yetkisi olmayan bu araçlara “introducing broker” denmektedir¹⁸.

Seans brokerleri kendi hesaplarına çalışan özel kişilerdir. Belirlenmiş bir fiyattan futures kontrat satın alıp, bunu daha yüksek fiyattan satarak kar elde etmeyi amaçlarlar. Bu işlemleri gerçekleştirirken borsa da akışkanlığın sağlanmasına katkıda bulunurlar¹⁹.

2.2.2.1.2. Sözleşme Döngüleri ve Futures İşlem Pozisyonları

2.2.2.1.2.1 Sözleşme Döngüleri

Sözleşme döngüsü, sözleşmeye konu olan ürünün nakit uzlaşmasının veya fiziki takasının yapılacağı zaman olarak ifade edilmektedir. Genellikle standart vadeler Ocak, Şubat ve Mart döngüleri olarak belirlenmektedir. Futures işlemlerde uzlaşma ve teslimler; Ocak döngüsünde Ocak, Nisan, Temmuz, Ekim aylarında, Şubat döngüsünde Şubat, Mayıs, Ağustos, Kasım aylarında ve Mart döngüsünde ise Mart, Haziran, Eylül, Aralık aylarında yapılmaktadır.

2.2.2.1.2.2 Futures İşlem Pozisyonları

Bir futures kontratın satılması bir kısa pozisyonla eş anlamlı, bir futures kontratın satın alınması ise bir uzun pozisyon almak anlamına gelmektedir. Vadeli işlem piyasalarında uzun pozisyon, yapılan işlemler sonucunda alım yönünde net pozisyona sahip olunması işlemidir. Kısa pozisyon uzun pozisyonun tam tersidir. Sahip olunan toplam net pozisyon satış yönünde ise kısa pozisyon durumunda olunmaktadır. Genellikle verilen bir kontrat içindeki bir futures pozisyon kümülatif toplamı verir. Bir pozitif toplam uzun pozisyon, negatif toplam ise kısa pozisyonur.

¹⁸ age, 25.

¹⁹ Chambers, age, 8.

Bir kısa futures pozisyon, fiyatlar düştüğü zaman kar elde eder. Bu belirgin farktan başka kısa ve uzun pozisyon arasında görülür bir fark yoktur²⁰

Belirlenmiş vadede teslimi yapılacak veya nakit uzlaşması yapılacak olan bir varlığın alımı veya satımı için düzenlenmiş olan sözleşmelerin tamamı, netleştirme, fiziki teslimatın veya nakit uzlaşmanın gerçekleşmesi veya yükümlülüklerin yerine getirilmesine bağlı olarak sonuçlandırılınca kadar “açık pozisyon” olarak adlandırılmaktadır²¹. Futures sözleşmesinde uzun veya kısa pozisyon alan bir yatırımcı açık pozisyonda olmaktadır. Açık pozisyon sayısı, kapatma ve yeni pozisyon alma işlemleri sonuçlandırıldıktan sonra, piyasada kaç tane açık pozisyonun olduğunu gösterir. Başka bir deyişle işlem hacmi, piyasadaki kısa ve uzun pozisyonları toplamının yarısına eşittir.

Bir futures kontrat alım satımı sonrası oluşturulan pozisyonların kapatılması, fiziksel teslim, ters bir futures işlemle dengeleme (offsetting) ve nakdi teslim olmak üzere üç şekilde gerçekleşmektedir²².

- 1) Futures sözleşme gereği kısa pozisyondaki satıcı, uzun pozisyondaki alıcıya vade sonunda elinde tuttuğu malı teslim ederek, uzun pozisyondaki alıcı da malı teslim alarak pozisyonunu kapatabilir.
- 2) Uzun pozisyon sahibinin aynı ürüne dayalı, aynı teslim ayına sahip futures kontratı satarak, kısa pozisyona geçmesiyle, buna karşılık kısa pozisyon sahibinin aynı teknik koşulları taşıyan futures kontratı satın almasıyla (uzun pozisyona geçerek) pozisyonlar dengelenmektedir. Kısacası, futures pozisyonu oluşturan işlemin tersinin yapılmasıdır. Futures kontratların pozisyonlarının kapatılmasında en sık rastlanan uygulamadır.
- 3) Nakdi teslim ise, fiziksel teslimine izin verilmeyen bazı kontratların, örneğin euro-dolar ve endeks futures, vade sonunda tarafların birbirlerinin kayıplarını giderecek şekilde ödeme yaparak sözleşmeyi kapatmaları şeklindedir.

²⁰ Duffie Darrel, **Futures Markets** (New Jersey: Prentice Hall International Editions, 1989), 13.

²¹ İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş**, 5.

²² Ersan İhsan, **Finansal Türevler Futures & Options & Swaps**, Literatür Yayıncılık, İSTANBUL, 1997, s.32

2.2.2.1.3. Takas Merkezi (Clearing House)

Her futures borsası tüm işlemleri takastan geçiren bir takas merkezine sahiptir. Takas merkezi borsanın organizasyonunun bir parçası olabileceği gibi, bütünüyle borsadan ayrı bir tüzel kişilik de olabilir. Takas (clearing) kavramı Takas Merkezince yerine getirilen çeşitli işlevleri ifade etmektedir. İlk olarak borsa üyeleri ilgili takas kurumuna tüm futures işlemlerinin ayrıntılarını içeren günlük raporlar verirler. Takas Merkezi bu raporlara dayanarak kısa ve uzun pozisyonları günlük olarak dengeler. Başka bir deyişle, Takas Merkezi her futures işleminde karşı taraf olarak devreye girmekte, bütün alıcılara karşı satıcı, bütün satıcılara karşı ise alıcı gibi davranmakta ve borsada güveni sağlamaktadır.

Takas Merkezinin ikinci önemli bir işlevi kontratları fiyat değişimleri doğrultusunda pazara göre uyarlamak, teminat hesaplarını izlemek ve gerekli durumlarda alıcı ve satıcılardan ek teminat talep etmektir. Başka bir deyişle kazanç ve kayıpların günlük dengelenmesini belirlemektir²³. Ayrıca günlük fiyat ve pozisyon limitleriyle pazarda kredi riskini en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

Takas Merkezleri futures piyasalarında çok önemli işlevlere sahip olan kuruluşlardır. Futures piyasalarında performans garantisi, yani tarafların yükümlülüklerini yerine getirmelerinin garantisini sağlamaktadırlar²⁴.

2.2.2.1.4. Teminatlar

Herhangi bir vadeli işlem sözleşmesinde ilgili taraflar, yaptıkları sözleşmede öngörülen miktar veya oranda, sözleşme başına belli bir miktar parasal değeri, ödememe riskine karşı teminat olarak göstermekle yükümlüdürler.

Sözleşmenin başında; örnek olarak yatırım amacıyla, VOB-İMKB 30 Futures sözleşmesinden 20 adet satın alınsın. Bu durum da VOB-İMKB 30 ulusal hisse senedi fiyat endeksinin pozisyon alındığı tarihte 40.000 olduğunu varsaydığımızda, sözleşmenin değeri= $20 * [(İMKB-30 \text{ Endeksi} / 1.000) * 100]$ TL= $20 * (4000) = 80.000$ TL'dir. Ancak sözleşme yapıldığında bu paranın (örneğin) %10'luk kısmı olan 8000 TL nakit olarak yatırılır. Buna "başlangıç teminatı" (initial margin) denmektedir.

²³ Edwards, **age**, 26.

²⁴ Apak Sudi, **Uluslararası Finansal Teknikler: Analiz, Teori, Uygulama**, 2. bs. (İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 1995), 19.

Başlangıç teminatı genel olarak kolay paraya çevrilebilir menkul kıymet ve nakitten oluşmaktadır. Vadeli işlemlerde, işleme taraf olan üyenin pozisyonu kar ettikçe elde ettiği kar, takas merkezi tarafından hesabına yatırılır. Başlangıç teminatının üzerine çıkan tutar, hesap sahibi tarafından çekilerek kullanılabilir. Vadeli piyasalarda pozisyon alan ve başlangıç teminatını yatıran taraf, bir süre sonra pozisyonunu kapatmak isterse teminatı serbest kalır ve takas merkezinden istediği zaman teminatı geri çekebilmektedir.

Yatırım amacıyla pozisyon alınan bir işlemde, zarar etme durumu da söz konusu olabilir. Zarar %25'i aştığında, yatırılan teminatında %25' den fazlası kayba uğrar. Bu durumda takas merkezi, başlangıçta %100 olan teminat tutarı %75'e kadar düştüğü için, aradaki farkın ödenmesini ister. Pozisyon alan taraf, teminatın değeri %75'e düşene kadar herhangi bir ödeme yapmaz. Burada sözü edilen %75'lik sınır "sürdürme teminatı" olarak adlandırılır. Yukarıda örnekte başlangıç teminatı 8.000 TL iken sürdürme teminatı 6.000 TL'dir. Teminat tutarı 6.000 TL'nin altına düştüğünde takas odası teminatın 8.000 TL'ye çıkarılmasını ister. Başka bir deyişle takas merkezi, "teminat tamamlama çağrısı " yaparak parasal değer başlangıç teminatı seviyesine çıkarılmasını talep eder.

2.2.2.1.5. Teminatların Kaldıraç Etkisi

Spot piyasalarda yapılan işlemlerde alım satım konu olan varlığın bedelinin tamamı peşin ödenirken, futures borsalarında yapılan işlemlerde başlangıç teminatının ödenmesi yeterli olmaktadır. Bir yatırımcının, İMKB Hisse Senetleri Piyasası'nda işlem gören bir hisse senedinin fiyatının yükseleceğini düşündüğünü ve bu hisse senedine 4.250 TL yatırım yaptığını düşünelim. Varsayalım ki hisse senedi gerçekten değer kazandı ve fiyatı %8 oranında arttı. Dolayısıyla 4.250 TL yatırmış ve %8 oranında kazanç (340 TL) elde etmiştir.

Aynı büyüklükteki yatırımı bir de vadeli piyasada yaptığını varsayalım. Örneğin, Şubat 2009 vadeli VOB-İMKB 30 sözleşmesi 42.500'den işlem görüyor. O halde bir VOB-İMKB 30 sözleşmesinin değeri $[(42.500/1000)*100]=4.250$ TL'dir. Bir sözleşme satın almak için ödenmesi gereken teminatta 500 TL'dir (başlangıç teminatı). 500 TL yatırıyor ve 1 adet VOB-İMKB 30 sözleşmesi satın alınıyor. Bir

süre sonra VOB-İMKB 30 sözleşmesi %8 artışla 45.900'e yükseliyor. Yatırımcının kazancı $(4,590 \times 100) - (4,250 \times 100) = 340$ TL olacaktır.

Hem spotta hem de vadeli piyasada yatırımcı 340 TL kazanç elde etmiştir. Oysa spotta 4250 TL yatırım yaparken, vadelide sadece 500 TL teminat yatırarak aynı kazancı elde etmiştir. Bu bağlamda spottaki kar % 8, vadeli işlemdeki kar ise % 68 olmaktadır. Vadeli işlemler piyasalarının bu özelliğine, teminatların kaldıraç etkisi denmektedir.

Ancak burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus, teminatların kaldıraç etkisinin yatırımcının lehine gelişebileceği gibi, aleyhine de gelişebilecek olmasıdır. Yatırımcı küçük bir fon ile büyük miktarlarda pozisyonu kontrol ederken kısa sürede fiyatların almış olduğu pozisyonun aleyhine gelişmesi durumunda, yatırımcının yatırmış olduğu teminatının tamamını kaybetmesi ve büyük bir zararla karşılaşması da mümkün olabilmektedir.

2.2.2.1.6. Pozisyonların Güncelleştirilmesi (Marking to Market)

Takas Merkezi'nin hesapları günlük olarak takip edip sonuçlandırması hesap gözetim sisteminin en önemli bölümü olmaktadır. Yatırımcılar aralarında para transferi yaparken esas alınan kıstas günlük hesaplaşma fiyatlarıdır. Her gün, her malın her teslim ayına ait hesaplaşma fiyatları oluşmaktadır. Hesaplaşma fiyatının belirlenmesinde, ya kapanış fiyatı ya da seansın son birkaç saniyesinde oluşan fiyat aralıkları esas alınmaktadır. Eğer bir yatırımcının pozisyonu ilgili işlem gününde değer kaybetmişse, takas merkezi o yatırımcının hesabını borçlandırmakta, sözleşme değer kazanmışsa hesap nemalandırılmaktadır. Böylece Takas Merkezi her günün sonunda kapanmamış tüm pozisyonların kar-zarar durumunu günlük olarak hesaplamakta ve kaybedenlerden kazananlara para transferi yapmaktadır. Devam eden günün başlangıcındaysa hesaplar son hallerini almış olmaktadır. Bir anlamda, izleyen gün için her vadeli işlem pozisyonunun değeri sıfır olmaktadır. Vadeli işlem piyasalarındaki bu özellik, finansal güven sağlanmasında en önemli unsurlardandır. Bu özellik vadeli işlem piyasalarını diğer finansal araç piyasalarından ayırmaktadır²⁵.

²⁵ Ergincan Yakup, **Endekse Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmeleri Portföy Yönetiminde Kullanımı ve Türkiye'de Uygulanabilirliği** (Ankara: SPK Yayınları, 1996), 18.

2.2.2.1.7. Yayılma İşlemleri

Vadeli işlem sözleşmelerinde, bir yatırımcı birden fazla sözleşmeye yatırım yaparak değişik stratejiler oluşturabilmektedir. Bu tür stratejiler, zarar riskinden korunma amaçlı veya fiyat farklarından kazanç elde etme amacıyla yapılmaktadır. Vadeli işlem sözleşmelerinde yayılma işlemi;

- Vadeler arası,
- Ürünler arası,
- Veya piyasalar arasında olmak üzere üç türlü yapılmaktadır²⁶.

Bir yatırımcının, aynı sözleşmenin bir vadesinde kısa, başka bir vadesinde uzun pozisyon alması işlemi vadeler arası yayılma işlemi olarak adlandırılmaktadır.

Bir diğer yayılma işlemi ise aynı borsa bünyesinde işlem gören, aralarında fiyat uyumu yüksek olan iki farklı ürünün birinde uzun pozisyon diğerinde kısa pozisyon alınması durumunda gerçekleşen ürünler arası yayılma işlemidir.

Aynı ürün veya aralarında belirli bir ilişki olan ürünler, farklı borsalarda işlem görüyorsa, bu borsalar arasında yapılan anlaşma gereği sözleşmelere taraf olanların, aynı veya benzer ürünlerdeki alış ve satış işlemleri her iki borsa tarafından yayılma işlemi olarak kabul edilir. Bu tür bir yayılma işlemine piyasalar arası yayılma işlemi denmektedir.

2.2.2.1.8. Baz ve Baz Riski

Vadeli işleme konu kıymetin ya da finansal göstergenin vadeli işlem fiyatı ile spot fiyatı arasındaki farkı baz olarak ifade edilmektedir. Buna göre;

$$\text{Baz} = \text{Vadeli Fiyat} - \text{Futures Fiyat}$$

Spot piyasadaki fiyat değişimi ile vadeli piyasadaki fiyat değişimi arasındaki fiyatlar birebir aynı ise baz sabittir. Ancak söz konusu fiyatlardaki dalgalanmaların aynı olmayacağına dair bir risk olmaktadır. Bu riske baz riski denmektedir. Vadeli işlem sözleşmesine konu varlığın gelecekteki alım veya satım tarihi bugünden kesin olarak

²⁶ VOB, **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi**, 44.

belli değilse veya vadeli işlem sözleşmesinin vadesinden önce kapatılması ihtimali varsa, yatırımcı baz riski (basis risk) ile karşı karşıya kalmış demektir²⁷.

Vadeli işlem piyasalarında baz genelde vadeye belli bir süre varken pozitif, ancak bazı durumlarda, örneğin dönemsel özellik gösteren emtialar üzerine hazırlanmış vadeli sözleşmelerde, negatif olabilmektedir. Ancak vade sonuna doğru baz gittikçe azalmakta ve vade sonunda sıfır olmaktadır.

2.2.2.1.9. Günlük Fiyat Hareket Limitleri

Futures anlaşmalarında maksimum günlük fiyat değişikliği sınırı bulunmaktadır. Yeniden değerlendirme yoluyla işlemcilerin çok fazla kayıplara uğramalarını önlemek amacıyla futures piyasalarındaki sözleşmelere maksimum günlük fiyat değişikliği sınırı getirilmiştir. Örneğin VOBAS bünyesinde işlem gören endekse dayalı futures sözleşmenin seans boyunca fiyatının bir önceki günün uzlaşma fiyatına göre hareket edebileceği aralığın alt veya üst sınırı $\pm \%15$ dir. Eğer fiyat değişiklikleri o gün içinde sınıra ulaşırsa işlemler durdurulmaktadır²⁸. Burada işlemlerin durdurulmasındaki amaç pazar düzensizliklerinin ve spekülasyonun önüne geçmektir.

2.2.2.1.10. Emir Tipleri

Gelişmiş piyasalarda rekabetin yoğun yaşanması nedeniyle müşteri emirlerinin gerçekleştirilmesi için her ihtiyaca cevap verecek nitelikte emir tipleri geliştirilmiştir. Yazılım sisteminin de buna uygun tasarlanması sonucu yatırımcılar beklentileri doğrultusunda emirlerini, geliştirilen emir tiplerinden herhangi birini kullanarak verebilirler²⁹. Günümüzde vadeli işlem borsaları, emirlerin eşleştirilmesinde ve emirlerin iletilmesinde elektronik bir sistem kullanmaktadır. Yatırımcıların emirleri borsaya üyeler tarafından iletilmektedir. Bir yatırımcının futures piyasasında alım satım işlemine girmesi, üye aracı kuruma verdiği emirle başlamaktadır. Üyeler kendi ofislerinde üye oldukları borsaya bağlı bilgisayarlarla, yatırımcıdan aldığı emri borsa alım satım sistemine iletmektedirler.

²⁷ Yılmaz M. Kemal, **Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri** (İstanbul: Der Yayınları, 2002), 78.

²⁸ Alpan Fulya, **Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar** (İstanbul: Literatür Yayıncılık, 1999), 15.

²⁹ VOB, **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi**, 45.

Borsa da en yaygın olarak kullanılan emir tipleri şunlardır³⁰;

Piyasa Emri: Piyasa da geçerli en yüksek alış fiyatından satış, en düşük satış fiyatından alım yapılması yönünde verilen emir tipidir. Piyasa emri alan aracı kurum emri hemen gerçekleştirmek zorundadır.

Fiyat Limitli Emirler: Yatırımcı tarafından fiyat, sözleşme sayısı ve işlem tarihi belirlenmek istendiğinde verilen alım ya da satım emirlerdir. Fiyat limitli emirlerin gerçekleşmesi piyasadaki fiyatların alım yönünde belirlenen seviyeye inmesi veya satım yönünde belirlenen seviyeye çıkması halinde mümkün olmaktadır. Borsalarda emirlerin öncelik sayısı, önce fiyata, aynı fiyat seviyesinde de emirlerin verilmiş zamanına göre belirlenmektedir. Bu bakımdan fiyatların yatırımcı tarafından belirlenen seviyeye anlık olarak inmesi halinde verilen limitli emirler gerçekleşmeyebilir. Zaman önceliği ilkesi gereği, aynı seviyeden alım veya satım yönünde gelen emirler öncelik sırasına göre işleme konmaktadır.

Fiyat Limitli Yayılma Emirleri: Aynı anda gerçekleşmek üzere, aynı sözleşmenin farklı vadelerinde bir alım ve bir satım emri verilmesidir.

Zarar Durdurmalı Emirler: Yatırımcı önceden almış olduğu pozisyonunun yönüne göre mevcut zararını sınırlamak istediğinde pozisyonun kapatılması için emir verebilir. Zarar durdurmalı emir olarak bilinen bu emir tipi, öngörülen şartların gerçekleşmesi halinde piyasa emrine dönüşmektedir ve piyasada o anki en iyi fiyattan işlemler gerçekleşmektedir.

Zaman Sınırlı Emirler: Verilen emirlerin tanımlanan süre içerisinde gerçekleşmediğinde iptal edilmesidir.

İptaline Kadar Geçerli Emirler: Verilen emrin geçerlilik süresi sınırlandırılmayıp, iptal edilme şartı konmaktadır. Yatırımcı tarafından verilmiş olan emir iptal edilme talebi bildirilinceye kadar emir geçerliliğini korumaktadır.

2.2.2.2. Futures İşlem Sözleşmelerinin İşlevleri

Futures piyasalar yüksek işlem hacmi, yoğun yatırımcı ilgisiyle finansal sistemde çok önemli işlevlere sahiptir. Türev piyasaların en temel işlevi, riski seven ve riskten

³⁰ İstanbul Ticaret Odası, **Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsaları** (İstanbul, 2006), 33-34.

kaçınmak isteyen yatırımcıları bir araya getirerek risk yönetimi ihtiyaçlarının etkin bir şekilde karşılanmasına büyük katkıda bulunmaktadır.

Riskten korunmak isteyen yatırımcılar, fiyatların yükselmesi endişesiyle vadeli piyasalarda uzun (alıcı), fiyatların düşmesine karşı kısa pozisyon (satıcı) almak suretiyle gelecekteki olumsuz fiyat değişimlerinden korunmak isteyen kişi ve kurumlardır. Korunma işlemi finansal piyasalarda özellikle, portföy yöneticileri ve bankacılar tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bir portföy yöneticisinin, çeşitli varlık gruplarından oluşan bir portföyün performansının artırılmasında, portföyünde tuttukları hisse senetleri dolayısıyla üstlendikleri riskin azaltılmasında ve portföy çeşitlendirmesine gitmesinde endeks üzerine vadeli işlem sözleşmeleri önemli bir finansal vadeli işlem aracı olmaktadır. Bunun en önemli nedeni, endeks vadeli işlem sözleşmelerinin bir portföyün likit hale dönüştürülmesi veya genişletilmesi için geçici ve pahalı olmayan bir alternatif olma özelliği taşımasıdır³¹. Bu bağlamda, endeks vadeli işlem sözleşmeleri ile spot piyasada alınan pozisyonun değiştirilmesi gereği ortadan kalktığından, zaman ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır.

Vadeli işlem piyasaları spekülörler içinde önemli olanaklar sunmaktadır. Spekülörler kaldıraç etkisi dolayısıyla, spot piyasaya oranla vadeli piyasada daha az maliyetle pozisyon alabilmektedirler. Bu durum spekülörlerin vadeli piyasalara ilgi duymasını sağlamakta, piyasanın likidite ve işlem hacmini arttırmaktadır.

Bunlara ek olarak, vadeli işlem piyasalarının tam piyasa oluşumuna katkısı, arbitraj ve vadeli piyasaların bilgisel rolünün de işlevler olarak sayılması gerekmektedir³². Gerçekte, tam piyasa için bazı engeller bulunmaktadır. Örneğin, maliyetler bazı işlemleri yapılabilir olmaktan çıkarmakta ve piyasayı sınırlayabilmektedir. Vadeli araçların mevcut menkul kıymetler üzerinden işlem görmesinden dolayı yeni bir enstrüman oluşturmaya göre daha az maliyetli olması ve alternatif bir yatırım aracı olması sebebiyle, spot piyasaların etkinliğini arttırmaktadırlar. Ayrıca futures piyasalar risk altına giren yatırımcılara, fiyatları tahmin edici bir araç olarak kullanmalarına olanak sağlayarak risk yönetimine yardımcı olmakta ve bilgi sağlamada önemli bir araç olmaktadır.

³¹ İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş**, 64.

³² Ayırcay Yücel, “Türev Piyasaların Gelişmekte Olan Piyasalara Olası Etkileri”, **Kocaeli Üniversitesi S.B.E Dergisi**, c. 5, s. 2 (2003): 5.

Vadeli işlemler piyasasında genelde yaptıkları işlemin özelliğine göre üç tip yatırımcı işlem yapar. Bunlar riskten korunanlar (hedgers), spekülâtörler ve arbitrajcılar olarak adlandırılır. Aşağıda başlıklar halinde, yapılan işlemlere örnekleriyle birlikte yer verilmiştir.

2.2.2.2.1 Hedging (Riskten Korunma)

Hedging, bir varlık veya yükümlülükte gelecekte ortaya çıkabilecek bir pozisyonu şimdiden dengelemek veya mevcut bir pozisyonu likide oluncaya kadar korumak amacıyla, geçici bir ikame pozisyon oluşturmaya dayalı bir yöntemdir³³. Bu yöntemi kullanarak pozisyon alan yatırımcılara riskten korunanlar (hedger) denilmektedir.

Yatırımcıların spot piyasalardaki riskleri sistematik ve sistematik olmayan risklerden oluşmaktadır. Modern yatırım teorisinin temel prensibine göre, portföy çeşitlendirmesine gidilmesi sistematik olmayan riski ortadan kaldırmakta ancak çeşitlendirmeye sistematik risk tam olarak ortadan kaldırılamamaktadır. Endeks vadeli işlem sözleşmeleriyle birlikte yatırımcılar sistematik riskten de korunma imkanına sahip olmuşlardır. Burada vadeli işlem sözleşmesinin korunma amacıyla kullanımında hedeflenen portföyü oluşturan hisse senetlerinin fiyatlarında ortaya çıkabilecek değişimlerden kaynaklanan risklerin ortadan kaldırılmasıdır³⁴.

Örneğin İMKB’de işlem gören hisse senetlerine yatırım yapan (portföyünün İMKB 30 endeksiyle yüksek korelasyona sahip olduğu varsayılan) bir kişi, piyasanın düşüş gösterdiği dönemlerde, VOB’ da İMKB 30 endeksi üzerine vadeli işlem sözleşmesinde kısa pozisyon aldığı takdirde portföyünün değer kayıplarına karşı korunmuş olacaktır. Bu dönemde spot piyasada oluşacak zarar, futures sözleşmede alınan kısa pozisyon sonucu elde edilen karla giderilmiş olacaktır. Hisse senedi piyasasının yukarı yönlü bir seyir izleyeceğini düşünen ve gelecekteki bir tarihte nakit alacağı olan başka bir yatırımcı ise, bugünden vadeli piyasada çok düşük bir maliyetle uzun pozisyon alarak, yüksek fiyatlardan hisse senedi alma riskine karşı korunabilecektir.

³³ Bolak, **age**, 91

³⁴ İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş**, 65.

Etkin bir korunma için gerekli sayıda sözleşme seçilmesi gerekir. Bu büyüklük, bir birim spot pozisyonu korumak için, gerekli olan korunma sözleşme sayısıdır. Bu sayıya korunma oranı denmektedir³⁵.

Riskten korunma işlemi yapılırken kontrat seçiminde iki önemli duruma dikkat edilmesi gerekmektedir³⁶. Birincisi, riskten korunacak varlıkla çok yakından bağlantılı bir varlık üzerine yazılan sözleşmenin seçilmesinin gerekliliğidir. İkincisi ise, teslim tarihinin korunma işlem tarihine mümkün olduğunca yakın seçilmesidir. Korunma işleminin yapıldığı tarih ve teslim ayı arasındaki fark arttıkça baz riskinin de artması sebebiyle işlem tarihi mümkün olduğunca yakın olmalıdır.

Örnek : (Uzun Korunma)

Yıldız Şirketi 31 Mart 2009 tarihinde, tahsilatını 3 ay sonra yapmak üzere vadeli olarak 800.000 TL tutarında emtia satış işlemi gerçekleştirmiştir. Şirket yetkilileri, önümüzdeki Haziran ayı sonunda elde edecekleri bu parayı, artış göstereceğini bekledikleri İMKB Hisse Senetleri Piyasası'nda değerlendirmek istemektedirler. Spot endeks değerinin 40.000, Haziran 2009 endeks vadeli işlem sözleşmesinin fiyatı 42.000, sözleşme çarpanı 0.1 TL ve riskten korunma oranının da 1 olduğunu varsayalım. Bu durumda alınması gereken pozisyon sayısı (h) aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$h = [800.000 / (40.000 * 0.1)] * 1$$

$$h = 200 \text{ adet uzun pozisyon}$$

Bu örnekte Yıldız Şirketi'nin riski, piyasada endeksin değer kazanması olup, vadeli piyasada endeks vadeli işlem sözleşmesinde 200 adet uzun pozisyon almak sureti ile riskten korunabilecektir. Örnekte, piyasada riskten korunmak için vadeli piyasada edinilmesi gereken sözleşme sayısı bulunurken, spot piyasa değeri kullanılmıştır. Bunun nedeni, Şirketin riskten korunma süresi ile sözleşmenin vade bitim tarihinin bire bir uyuşmasıdır.

Eğer riskten korunma süresi vadeli işlem sözleşmesinin vade bitim tarihi ile uyuşmamış olsaydı, riskten korunma oranını spot ve vadeli fiyatların mutlak değişimi

³⁵ Ceylan, **age**, 424.

³⁶ Chambers, **age**, 154.

olarak ele aldığımız takdirde sözleşme sayısını hesaplarken formülde spot piyasa değerini, yüzdesel değişim arasındaki ilişki cinsinden hesapladığımız takdirde ise, formülde vadeli işlem fiyatı kullanmamız gerekirdi.

Örnek: (Kısa Korunma)

Bir yatırımcının 40.000 TL'lik hisse senedi portföyü olduğunu, ancak piyasanın düşmesi beklentisi içinde olduğunu düşünelim. Bu yatırımcının vadeli piyasaların olmadığı bir durumda yapacağı tek şey tüm portföyünü İMKB Hisse Senetleri Piyasası'nda satmaktır. Ancak endeks vadeli işlemlerinin açılması ile birlikte artık yatırımcı için başka bir alternatif daha vardır, bu da endeks vadeli işlem sözleşmelerinde kısa pozisyon almaktır. Örneğimizde, 31 Mart itibarıyla endeks spot değerinin 40.000 olduğunu, yatırımcının piyasadan çıkmayı planladığı sürenin üç ay olduğunu ve buna tam uygun olarak da vadesine üç ay kalan bir Haziran vadeli VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmesinin işleme açık olduğunu varsayalım. Endeks vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının da 42.000 olduğunu ve bir endeks puanının da 0.1 TL olduğunu varsayalım.

Korunma işlemini gerçekleştirmek için yatırımcının spot piyasadaki pozisyonunun tersi bir işlem yapması gerekmektedir. Hisse senedine sahip olduğu için yatırımcı spot piyasada uzun pozisyona sahiptir. Bu nedenle korunma için vadeli piyasada satması diğer bir deyişle kısa pozisyon alması gerekmektedir.

VOB' da aynı anda dört değişik vadeye sahip VOB-İMKB 30 ve iki değişik vadeye sahip VOB-İMKB 100 sözleşmeleri işlem görmektedir. Yatırımcı sahip olduğu portföyün getiri hareketlerinin hangi endeksin getirisiyle daha fazla benzerlik gösterdiğine bağlı olarak Haziran vadeli VOB-İMKB 30 sözleşmesini seçtiğini varsayalım. Bu işlem sonucunda yatırımcı vadede fiyatlar düşse de artsa da net olarak (yaklaşık) kar ya da zarar etmeyecektir. Burada en önemlisi, yatırımcının kaç sözleşme satarsa tam olarak korunabileceğinin doğru şekilde hesaplanmasıdır. Bunun bilinebilmesi için portföy değerinin sözleşmenin büyüklüğüne bölünmesi gereklidir.

Örneğimizdeki yatırımcı korunma amacıyla kaç adet sözleşmede kısa pozisyon alacağını aşağıdaki formülü kullanarak hesaplayacaktır.

Satılacak vadeli sözleşme sayısı = h

$h = \text{Spot Pozisyonun Değeri} / (\text{Spot endeks değeri} * \text{Bir endeks puanının TL değeri})$

$$40.000 / (40.000 * 0.1) = 10$$

VOB' da yatırımcı 10 adet sözleşme satmalıdır. Bu işlem için yatırımcı 5.000 TL başlangıç teminatı (500 TL * 10) yatırır ve 42.000' den 10 adet kısa pozisyon alır.

Vade sonu geldiğinde aşağıdaki farklı durumlarda portföyün aldığı değeri, vadeli piyasa kar/zarar tutarını ve yatırımcının toplam portföy değeri hesaplanmıştır.

1. durum: Vade sonu endeks değerinin 45.000 olması durumunda;

Yatırımcının hisse senedi portföyün değeri = Başlangıç değeri * (45.000 / 40.000)

$$\text{Yatırımcının hisse senedi portföyün değeri} = 40.000 * (45.000 / 40.000) = 45.000 \text{ TL}$$

Vadeli İşlem Pozisyonu Kar / Zarar = (Son Uzlaşma Fiyatı - İşlem Fiyatı) * Sözleşme Sayısı * 0,1 TL

$$= (45.000 - 42.000) * 10 * 0,1 = - 3.000 \text{ TL zarar}$$

Buradaki hesaplanan tutarın zarar olmasının temel nedeni alınan pozisyonun kısa pozisyon olması, 42.000 fiyattan satılan endeksin, yükselerek 45.000 seviyesine çıkması nedeniyle zarar oluşmasıdır.

Toplam Portföy değeri = 45.000 – 3.000= 42.000 TL'dir.

2. durum: Vade sonu endeks değerinin 42.000 olması durumunda;

Yatırımcının hisse senedi portföyün değeri = Başlangıç değeri * (42.000 / 40.000)

$$\text{Yatırımcının hisse senedi portföyün değeri} = 40.000 * (42.000 / 40.000) = 42.000 \text{ TL}$$

Vadeli İşlem Pozisyonu Kar / Zarar = (Son Uzlaşma Fiyatı - İşlem Fiyatı) * Sözleşme Sayısı * 0,1 TL

$$= (42.000 - 42.000) * 100 * 0,1 = 0 \text{ TL zarar}$$

Bu senaryoda 42.000 vadeli fiyattan satılan endeksin değeri değişmediğinden herhangi bir kar veya zarar oluşmamıştır.

Toplam Portföy değeri = 42.000 - 0 = 42.000 TL'dir.

3. durum: Vade sonu endeks değerinin 38.000 olması durumunda;

Yatırımcının hisse senedi portföyün değeri = Başlangıç değeri * (38.000 / 40.000)

Yatırımcının hisse senedi portföyün değeri = 40.000 * (38.000 / 40.000) = 38.000 TL

Vadeli İşlem Pozisyonu Kar / Zarar = (Son Uzlaşma Fiyatı - İşlem Fiyatı) * Sözleşme Sayısı * 0,1 YTL

= (38.000 – 42.000) * 10 * 0,1 = 4.000 TL kar

Bu senaryoda 42.000 vadeli fiyattan satılan endeksin değeri 38.000 TL'ye düştüğünden kısa pozisyon alan yatırımcı açısından pozisyon alınan 10 adet vadeli sözleşme için 4.000 TL kar oluşmuştur.

Toplam Portföy değeri = 38.000 + 4.000 = 42.000 TL'dir.

Örnekten de görüleceği üzere üç senaryoda da vade sonu itibarıyla yatırımcının portföyünün toplam değeri değişmemiş 42.000 TL olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla örneğimizdeki yatırımcı mükemmel korunmuştur.

Vadeli işlemler piyasaları ile spot piyasaları arasındaki fiyat değişimleri çoğu zaman aynı olmadığı için, korunma amaçlı işlemler her zaman mükemmel olmamaktadır.

Ayrıca, vadeli işlem sözleşmesine konu varlığın gelecekteki alım veya satım tarihi bugünden kesin olarak belli değilse veya vadeli işlem sözleşmesinin vadesinden önce kapatılması ihtimali varsa, yatırımcı tam korunma sağlayamamakta baz riski (basis risk) ile karşı karşıya kalmaktadır. Aşağıda baz riskiyle karşı karşıya kalınan duruma bir örnek verilmiştir;

X Şirketi'nin elinde 225.000 TL tutarında İMKB 30 endeksi içerisinde yer alan hisse senetlerinden bir portföy bulunmakta olup, şirketin bir ay sonra borcunu ödemek için portföyünü elinden çıkarması gerekmektedir. Şirket yöneticileri hisse senetleri piyasasında fiyatların aşırı değerlendirildiğini ve önümüzdeki bir ay içinde tekrar düşeceğini düşünmektedir. X Şirket yöneticisinin elinde iki alternatif bulunmaktadır.

1. Spot hisse senetleri piyasasında portföyünü satıp bir aylık mevduat yapmak
2. Spot piyasa portföyüne dokunmadan vadeli piyasa da kısa pozisyon alarak korunmak.

Vadesine bir ay kalan vadeli işlem sözleşmesinin mevcut olmadığını, en yakın vadeli işlem sözleşmesinin vade sonuna iki ay süre kaldığını ve vadeli endeks seviyesinin 45.000 olduğunu varsayalım. 1 aylık mevduat getirisinin de % 1 (yıllık basit % 12 faiz) olduğunu ve endeksin spot değerinin 42.000 olduğunu varsayalım.

1. Şirket yöneticisi 1. alternatifi tercih ettiğinde elindeki hisse senetlerini satacak ve 225.000 TL tutarındaki parayı 1 aylık mevduata yatıracaktır. Bu işlem sonunda ise anapara artı faiz olmak üzere yatırımcının varlıklarının toplam değeri 227.250 TL olacaktır. Bu stratejide bir ay sonraki para kesin ve net olarak önceden bellidir.

2. Şirket yöneticisi alternatif olarak elindeki hisse senedi portföyünü satmak yerine vadeli piyasada endeks vadeli işlem sözleşmelerinde kısa pozisyon alabilir. Özellikle birtakım vergi avantajlarının olması dolayısıyla şirket yöneticisi açısından bu işlem alternatif olarak düşünülebilir. Endeks vadeli işlem sözleşmesinin 45.000 den işlem gördüğünü ve bir endeks puanının da 0,1 TL olduğunu varsayalım. Bu durumda yatırımcı, vadesine 2 ay kalan endeks futures sözleşmesinden;

Satılacak vadeli sözleşme sayısı = h

$h = \text{Spot Pozisyonun Değeri} / (\text{Vadeli endeks değeri} * \text{Bir endeks puanının TL değeri})$

$225.000 / (45.000 * 0.1) = 50$ adet sözleşme satacaktır.

Bu işlem yapıldıktan bir ay sonra şirket yöneticisi elindeki hisse senedi portföyünü satacak, buna karşılık daha önce satmış olduğu 50 adet endeks futures sözleşmesini satın alarak pozisyonunu kapatacaktır. Bu işlem gereklidir, çünkü endeks vadeli işlem sözleşmelerinin vade sonu henüz gelmemiştir.

- Endeksin 1 ay sonraki seviyesinin 46.000, vadeli işlem sözleşmesinin ise 48.000 olduğunu varsayalım. Bu durumda yatırımcının hisse senedi portföyü;

$$225.000 * (46.000 / 42.000) = 246.430 \text{ TL}$$

Vadeli İşlem sözleşmesinden elde edilen kar / zarar ise;

$$(45.000 - 48.000) * 50 * 0,1 \text{ TL} = 15.000 \text{ TL (zarar) olacaktır.}$$

Şirketin varlıklarının toplam değeri $246.430 - 15.000 = 231.430 \text{ TL}$ olacaktır.

Vadeli- spot olarak tanımlanan baz işlemin başlangıcında 3000 (45.000 - 42.000) iken, 1 ay sonra 2.000'e (48.000 - 46.000) gerilemiştir. Temettü ödemelerinin olmadığını varsayarsak vadeli ve spot piyasa arasındaki farkın (bazın) vadeye yaklaştıkça daralması son derece normaldir.

- Ancak bu her zaman böyle olmayabilir, örneğin, endeksin 1 ay sonraki seviyesinin 46.000 ve vadeli işlem sözleşmesinin fiyatının 50.000 olması durumunda yatırımcının kazancı aşağıdaki şekilde hesaplanır;

Hisse portföyünün değeri = $225.000 * (46.000 / 42.000) = 246.430 \text{ TL}$ olarak aynı kalacaktır.

Vadeli işlem sözleşmesi kar / zarar tutarı ise $(45.000 - 50.000) * 50 * 0,1 \text{ TL} = 25.000 \text{ TL (zarar) olarak büyümüştür.}$

Şirketin varlıklarının toplam değeri $246.430 - 25.000 = 221.430 \text{ TL}$ olacaktır.

- Diğer taraftan, yine endeksin 1 ay sonraki spot değerinin şirket yöneticisinin tahminleri doğrultusunda düşmesi ve 40.000' e gerilemesi, vadeli piyasa fiyatının da 41.000 olması durumunda ise;

Hisse portföyünün değeri = $225.000 * (40.000 / 42.000) = 214.280 \text{ TL}$

Vadeli işlem sözleşmesi kar / zarar tutarı ise $(45.000 - 41.000) * 50 * 0,1 \text{ TL} = 20.000 \text{ TL (kar).}$

Şirketin varlıklarının toplam değeri $214.280 + 20.000 = 234.280 \text{ TL}$ olacaktır.

Örnekten görüldüğü üzere, endeks spot değeri ile vadeli fiyat arasındaki farkın (bazın) değişmesine bağlı olarak yatırımcının varlıklarının toplam değeri de değişmektedir. Bunun en önemli sonucu da vade uyumsuzluğu olması durumunda baz riskinin olduğu, vadeli piyasa da alınan pozisyonlar sonucunda spot piyasa da

karşılaşılan çeşitli risklerin belli ölçüde azaltılsa bile her zaman tam korunma sağlanamadığı gerçektir.

2.2.2.2.2 Spekülasyon

Bir ekonomik varlığın gelecekteki değeri konusunda yapılan tahminlere dayanarak ileride bir kar sağlamak amacıyla işlem yapma eylemine spekülasyon yapmak denilmektedir. Dolayısıyla, spekülasyonu doğuran ana etken gelecekteki fiyatların belirsizliğidir. Bu belirsizlikleri doğru tahmin etmeye çalışmak suretiyle kazanç elde etmeye çalışan yatırımcılara da spekülâtör denilmektedir.

Spekülâtörler vadeli piyasaların önemli aktörlerinden biridirler. Spekülâtörlerin hareket noktası, bir varlığın vadeli sözleşme fiyatının o varlığın vade sonundaki spot fiyatına eşit olmayabileceğini tahmin etmeleriyle başlar³⁷. Bir varlığın vadeli sözleşme fiyatının gelecekteki spot fiyatından daha düşük olduğuna inanan bir spekülâtör, o varlığın vadeli sözleşmesini satın alacaktır. Bu durumda vade sonunda varlığa düşük fiyattan sahip olacak ve ürünü spot piyasada daha yüksek fiyatla satarak kar elde etmeye çalışacaktır. Bunun tersini düşünen ve varlığın vadeli fiyatının gelecekteki spot fiyattan yüksek olduğu kanısına sahip olan spekülâtör ise vadeli sözleşme satışı yapacaktır. Vade sonuna ilişkin fiyat beklentilerinin doğru çıkması durumunda kar elde edeceklerdir.

Vadeli piyasalarda spekülasyon yapmanın en önemli avantajı yüksek kaldıraç etkisidir³⁸. Çok az bir sermaye ile pozisyon alınarak yüksek kazançlar sağlanabilmektedir. Spekülâtörlerin vadeli piyasada işlem yapmaları, zaman zaman ani fiyat değişimlerine sebep olmakla birlikte, piyasada likiditenin ve işlem hacminin artmasına, vadeli işlem fiyatları ile spot fiyatlar arasındaki dengenin sağlanmasına ve de en önemlisi riskten korunmak isteyenlerin (hedger'lerin) arz ve taleplerinin karşılanmasına yardımcı olmaktadır³⁹.

2.2.2.2.3 Arbitraj

Arbitraj basitçe, yatırım yapmadan elde edilen risksiz kazanç olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifade ile aynı anda bir ürünü düşük fiyattan alıp, yüksek fiyattan satma

³⁷ Ceylan, **age**, 424.

³⁸ Chambers, **age**, 185.

³⁹ Yılmaz, **Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri**, 24.

yönünde yapılan bir alım satım işlemidir (tersi de geçerlidir). Önemli olan lehte fiyat farkı oluşturacak şekilde birden fazla işlemi aynı anda yapmaktır. İki şekilde arbitraj imkanı doğar⁴⁰

- Aynı özelliklerdeki bir ürünün farklı piyasalarda aynı anda oluşan fiyatları arasında farklılık olması
- Aynı ürüne ait spot fiyatlar ile vadeli fiyatlar arasında taşıma maliyeti modeline göre olması gereken fiyat ile mevcut fiyat arasında farklılık olması

Vadeli işlem piyasaları ile spot piyasalar arasındaki taşıma maliyeti ilişkisi sonucu oluşması gereken fiyatlardan farklı seviyelerde fiyat oluşması durumunda arbitrajcı, spot piyasada fiyatın vadeli işlem piyasalarına göre çok düşük olması durumunda, spot piyasada alış, vadeli piyasada satış yapacaktır. Bunun tersi olarak spot piyasa fiyatının vadeli piyasa fiyatına göre yüksek olması durumunda arbitrajcı spot piyasada satış, vadeli piyasada alış yapacaktır. Bu faaliyetler piyasaların birbirleriyle uyumlu ve dengeli hareket etmesini ve gerçekçi fiyat oluşumunu sağlarlar. Etkin piyasalarda arbitraj işlemleri ile risksiz kar elde etme imkanı genel olarak mümkün değildir⁴¹.

Aşağıda bir örnekle arbitraj işlemi açıklanmıştır.

Örnek:

31 Mart itibarıyla İMKB 30 endeksi spot değeri = 40.000

Borçlanma maliyeti (yıllık) = % 16

VOB-İMKB 30 Haziran vadeli endeks futures fiyatı= 42,000'dir.

Endekse dahil hisse senetlerinden hiçbirisi 3 ay zarfında temettü ödememektedir.

Endeks vadeli işlem sözleşmesinde çarpan 100, teminat oranı ise sözleşme başına 500 TL'dir. Arbitraj olmaması için endeksin futures sözleşmesinin Haziran vadeli teorik fiyatı aşağıdaki gibi olmalıdır.

⁴⁰ VOB, **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi**, 73-74.

⁴¹ Yılmaz, **Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri**, 24.

$F = \text{Endeksin spot değeri} * (1 + \text{Faiz Oranı} * \text{Vadeye kalan gün sayısı} / 365)$

$F = 40.000 * (1 + (0.16 * 91 / 365)) = 41,600$ olması gerekmektedir. Bu bir arbitraj fırsatıdır.

Uygulanacak strateji:

Başlangıçta

Spot piyasada endeksi taklit eden bir portföy oluştur (40.000 TL)

Spotta gerçekleşen alış için gerekli parayı bankadan borçlan (40.000 TL)

Vadeli piyasada 10 adet Haziran vadeli endeks sözleşmesi sat (42.000 TL)

Vade sonunda (endeksin spot değeri 45.000 puan olduğunda)

Spot piyasada portföyü sat (45.000 TL)

Bankadan borçlanılan tutar faiziyle öde (41.600 TL)

Futures piyasada pozisyon kapat (45.000 TL)

Hisse senedi portföyü karı = 5.000 TL

Bankaya ödenen faiz = 1.600 TL

Futures kar/zarar = - 3000 TL

Net Kar (Risksiz) = 400 TL

Böylelikle yatırımcı hiçbir maddi kaynak yatırmadan 3 ayda 400 TL kazanmış olur. Yukarıdakinin tersine İMKB 30 endeksinin değer yitirmesiyle yatırımcı 5000 TL' lik zarar ederse portföyünün değeri 35.000 TL'ye iner. Ancak bu defa, VOB' da satmış olduğu sözleşmelerden 7.000 kar edecektir. Bankaya ödenen faiz borcundan sonra arbitraj karı değişmeyecek yine 400 TL olacaktır.

2.2.2.3 Futures Sözleşmelerin Türleri

Futures piyasalarında yapılan sözleşmeler 4 temel gruba ayrılmaktadır. Bunlar mala dayalı vadeli işlem sözleşmeleri, döviz vadeli işlem sözleşmeleri, faiz vadeli işlem sözleşmeleri ve endeks vadeli işlem sözleşmeleridir.

2.2.2.3.1. Mala Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmeleri

Mala dayalı vadeli işlemler ilk olarak tarımsal alandaki ürünlerin fiyatlarındaki sezonluk aşırı dalgalanmalardan korunmak amacıyla çiftçiler tarafından kullanılmaya başlamıştır. Bugün dünyaya baktığımızda mala dayalı futures kontratlar hedging, spekülasyon ve arbitraj amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Futures piyasaların hızla gelişim göstermesiyle birlikte, mala dayalı futures kontratlarda çok çeşitli ürünler üzerine işlem görmeye başlamıştır. Ticari mala konu olan futures sözleşmelerini tarımsal ürünler, enerji ve metaller (kıymetli ve endüstriyel) olarak üç temel gruba ayırmak mümkündür⁴².

İlk olarak tarımsal ürüne dayalı vadeli işlem sözleşmeleri, pamuk, buğday, arpa, soya fasulyesi, mısır, şeker, kahve, kakao, canlı hayvan gibi ürünler üzerine yapılmaktadır. Enerji üzerine yazılan vadeli işlem sözleşmeleri genelde petrol, doğalgaz, ve elektrik, üçüncü grup olan metaller üzerine yazılanlar ise çoğunlukla bakır, alüminyum, altın ve platinden oluşmaktadır.

2.2.2.3.2. Faiz Vadeli İşlem Sözleşmeleri

Faiz vadeli işlem sözleşmeleri sabit getirili borçlanma senetleri üzerine yazılmaktadır. Sözleşmeye konu teşkil eden sabit-getirili borçlanma senedi, zaman içinde belli dönemlerde faiz (kupon) ödemesi yapılmasını ve vadenin bitiminde de başlangıçta yatırılan anaparanın geri ödenmesini öngörmektedir. Bu senetler; kısa vadeli (bir yıldan daha az vadeli) ve uzun vadeli (bir yıldan daha çok vadeli) borçlanma senetleri olarak ikiye ayrılırlar⁴³. Hazine bonoları kısa vadeli sabit getirili, devlet tahvilleri ise uzun vadeli menkul değerlere en iyi örnek olarak gösterilebilir.

Chicago Ticaret Borsasında (CME) işlem gören üç aylık hazine bonusu ve eurodolar futures kontratları kısa dönem faiz futures kontratlarının, Chicago Board of Trade (CBOT) bünyesinde işlem gören devlet tahvilleri uzun dönemli faiz futures kontratlarının en bilinenleridirler. Ülkemizde de Vadeli İşlemler ve Opsiyonlar

⁴² Edwards, **age**, 379.

⁴³ İMKB Vadeli İşlem Piyasası Müdürlüğü, **Faiz Oranına Dayalı Vadeli İşlemler** (İstanbul, 1999), 1.

Borsası'nın açılmasıyla birlikte iki adet faiz vadeli işlem sözleşmesi işlem görmeye başlamıştır. Bunlar, Hazine'nin ihraç ettiği 91 ve 365 gün vadeli devlet iç borçlanma senetlerine (DİBS) dayalı DİBS-91 ve DİBS-365 sözleşmeleridir. Bu iki sözleşmeye ek olarak 26 Nisan 2006 tarihinde "VOB-G-DİBS" faiz vadeli işlem sözleşmesi işleme açılmıştır. VOB-G-DİBS sözleşmesinde dayanak varlık İMKB Tahvil/Bono Piyasası Kesin Alım-Satım Pazarı'nda en yüksek işlem hacmine sahip olan gösterge DİBS' lerdir.

Finansal vadeli işlemlerin genelinde olduğu gibi, faiz vadeli işlem sözleşmeleri de temelde korunma, spekülasyon ve arbitraj amaçlı olarak kullanılmaktadırlar. Korunma amacıyla spot piyasada faizlerin düşmesinden veya yükselmesinden kaynaklanacak zarar belli oranlarda veya tamamıyla sınırlandırılabilir. Korunma amacının dışında ileride oluşabilecek fiyat hareketlerinden yararlanarak ve sağladığı kaldıraç etkisi sayesinde faiz değişimlerinden yüksek kar elde etmek amacıyla da faiz vadeli işlem sözleşmesi kullanılabilir. Ayrıca spot piyasa ile vadeli piyasa arasında arbitraj amacıyla sözleşmeyi kullanan yatırımcıya iki piyasa arasındaki fiyat farklılıklarını kullanarak kazanç elde etme fırsatı yaratmaktadır.

2.2.2.3.3. Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri

1970'li yılların başında sabit kur sisteminden dalgalı kur sistemine geçilmesinin ardından, kurların artması veya düşmesi sonucu ciddi riskler ortaya çıkmıştır. Özellikle farklı para birimindeki pozisyonlara sahip yatırımcıların, kurlardaki değişimden kaynaklanan riskleri kaldırabilmek ya da en aza indirebilmek için vadeli işlem sözleşmelerine ihtiyaç duymaları üzerine 1972 yılında Chicago Mercantile Exchange (CME) de döviz vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmeye başlamıştır. Bu sözleşmeler aynı zamanda vadeli piyasalarda işlem gören ilk finansal vadeli işlem sözleşmeleri olma özelliğini taşımaktadır⁴⁴. Döviz vadeli işlem sözleşmesinde pozisyon alan yatırımcılar, sözleşmeye taraf oldukları taraf itibarıyla gelecekteki belirli bir tarihte kurları sabitleme imkanına sahip olmakta ve böylece kurlarda meydana gelecek dalgalanmalara karşı da korunmuş olmaktadır.

⁴⁴ Edwards, **age**, 352.

Başlangıçta korunma amacıyla tasarlanan döviz vadeli işlem sözleşmeleri, piyasanın gelişmesiyle birlikte arbitrajcılar ve spekülörler tarafından da cazip bir kontrat haline gelmiştir. Günümüzde döviz vadeli işlemler büyük ölçüde ABD doları, Euro, İngiliz sterlini, Japon yeni ve İsviçre frangı üzerine yapılmaktadır.

2.2.2.3.4. Hisse Senedi Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri

Hisse senedi endeksleri uluslararası piyasaların tümünü veya önemli bir kısmını temsil eden ve hisse senetleri piyasasında alım satımı yapılan hisse senetlerinin genel fiyat seviyesini belirleyen ekonomik göstergeler olarak kabul edilmektedirler. Bu endekslerin, gelecekteki değerleri üzerine düzenlenen sözleşmelere, hisse senedi endeks vadeli işlem sözleşmeleri denmektedir.

1982’de Kansas City Board of Trade’de (KCBT) ilk endeks üzerine vadeli işlem sözleşmeleri işlem görmeye başlamış, bunu dünya piyasalarında en fazla bilinen Chicago Mercantile Exchange (CME) tarafından Standart & Poors 500 endeksine dayalı vadeli işlem sözleşmesi takip etmiştir⁴⁵. Zamanla bu tür sözleşmelerin işlem hacmi çok hızlı gelişim göstermiş ve futures sözleşmelerinin vazgeçilmez araçlarından biri haline gelmişlerdir. Bu kontratlar, yatırımcılara hisse senetleri piyasasının yönü hakkında beklentilerine uygun olarak yatırım yapma olanağı ve ayrıca hisse senedi piyasasında karşı karşıya kaldıkları riskleri vadeli piyasalarda pozisyon almak suretiyle korunma imkanı sağlamaktadırlar.

Hisse senedi endeksine dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin değeri (sözleşme büyüklüğü), endeks vadeli işlem sözleşmesi fiyatının, endeksin bir puanı için borsa tarafından belirlenecek sabit bir büyüklük ile çarpılmasıyla bulunur. Sözleşme çarpanı olarak da bilinen bu büyüklük, her borsa tarafından standart olarak belirlenmektedir⁴⁶.

Hisse senedi endeks vadeli işlem sözleşmelerinin en önemli özelliklerinden biri, pozisyonun kapatılması için kontrata ilişkin varlığın tesliminin yapılmayıdır. Endeksin kendisinin bir varlık olmamasından dolayı, teslim tarihinde parasal dengelemeye tabi tutulmaktadırlar. Bu tür sözleşmeler oluşan fiyat farkını ödemeyi ya da kendisine ödenmesini kabul eden anlaşmalardır. Herhangi bir zaman içinde bir

⁴⁵ İTO, **age**, 78

⁴⁶ İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş**, 52.

teslim ya da cari stok için bir ödeme söz konusu değildir. Bunun yerine bütün pozisyonlar vade sonunda kapatılmakta ve bu tarihteki endeks değerine göre bir ödeme gerçekleşmektedir. Para transferi, yatırımcının marj hesabına para yatırılması ya da bu hesaptan para çekilmesi ile gerçekleşmektedir⁴⁷.

2.2.3. Futures ve Forward Sözleşmelerin Karşılaştırılması

Futures ve forward sözleşmelerin birçok konuda benzerlikleri bulunmakla birlikte, uygulamada ikisi arasında önemli farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu farklar aşağıdaki biçimde açıklanabilir;

1. Standartlaşma

Futures sözleşmeler organize borsalarda işlem gören standart sözleşmelerdir. Bu bakımdan futures sözleşme büyüklüğü, teslim tarihleri, teslim edilecek miktar, malın özellikleri ve vadesi konusundaki standartlar borsa tarafından belirlenmektedir. Forward sözleşmeler ise standart sözleşmeler olmadıklarından, sözleşme şartları taraflarca serbestçe belirlenmektedir. Futures sözleşmeler organize olmuş borsalarda işlem görmekte iken, forward sözleşmeler alıcı ile satıcı arasında ve tezgah üstü piyasalarda işlem görürler.

2. Kredi Riski

Futures sözleşmelerinde borcun ödenmemesi durumunda, borsayla bağlantılı bir takas odası devreye girmekte ve kredi riskini üstlenmektedir. Ancak forward kontratlarda taraflardan birinin kredi riskini diğer taraf üstlenmek zorundadır.

3. Teslim

Futures sözleşmeler vade sonunda teslim edilebilecekleri gibi, vade sonuna kadar ters işlem ile de pozisyonları kapatılabilir. Forward sözleşmelerde ise teslimat vade sonu gelince sözleşmeyi yapanlar arasında gerçekleşmektedir.

⁴⁷ Chambers, **age**, 24.

4. Pazar Akışkanlığı ve Pozisyon İptal Etme Kolaylığı

Futures sözleşmeler standart olmaları nedeniyle pazar akışkanlığı oldukça yüksek ve diğer Pazar katılımcılarıyla pozisyon kapatılması oldukça kolaydır. Değişken kontrat dönemleri nedeniyle forward işlemlerde pazar akışkanlığı ve pozisyon kapatma kolaylığı sınırlıdır. Pozisyonlar genellikle diğer pazar katılımcılarıyla değil, asıl işlem yapan tarafla kapatılır⁴⁸.

5. Teminat Yatırma

Futures piyasada işlem yapmak için başlangıçta teminat yatırma zorunluluğu vardır. Bir forward sözleşmesinde ise herhangi bir teminat yatırma zorunluluğu yoktur.

6. Kar- zararın Hesaplanması

Forward sözleşmelerde kar-zarar vade sonunda ortaya çıkmaktadır. Futures sözleşmelerde ise günlük olarak pozisyonların güncellenmesinden (marking to market) dolayı kar-zarar günlük olarak hesaplanıp ilgili hesaplara yansıtılır.

7. İşlem Saatleri

Futures işlemler borsa tarafından belirlenen çalışma saatleri içinde, merkezileştirilmiş borsa seans salonlarında dünya çapında iletişim içinde bulunularak yapılır. Forward sözleşmeler ise dünya çapında tezgah üstü olarak 24 saat boyunca telefon ve faksla yapılmaktadır⁴⁹.

2.2.4. Opsiyonlar

Opsiyon iki taraf arasında yapılan, opsiyon alıcısına ya da opsiyon hamiline ilerideki bir tarihte bugünden belirlenen bir fiyat üzerinden bir malı satın alma (call) veya satma (put) hakkı tanıyan sözleşmedir. Eğer opsiyon uygulamaya konursa, opsiyon satıcısı(yazıcı) belirtilen dönemde malı almak veya satmak zorundadır⁵⁰. Bu bağlamda bir opsiyon sözleşmesi, alıcıya bir hak sağlamakta, ancak bu hakkı alıcı kullanmak zorunda değildir. Buna karşılık satıcı tarafı bu hakkı satan taraf olarak

⁴⁸ age, 55.

⁴⁹ age, 54.

⁵⁰ Cole Brian, **Currency Options** (Canterbury (Kent): The Chartered Institute of Bankers, 2000), 4.

yükümlülük altına girmektedir. Opsiyon alıcısının kullanım hakkına sahip olmak için opsiyon satıcısına ödemiş olduğu paraya opsiyon primi denmektedir. Ayrıca opsiyon sözleşmesinde önceden belirlenen ve opsiyon işleme konulduğunda söz konusu varlık için ödenecek olan alım ya da satım fiyatına kullanım fiyatı adı verilmektedir.

Opsiyon sözleşmesi satın almak, sözleşmeyi satın alan taraf açısından finansal anlamda sınırlı bir risk ortaya çıkarmaktadır. Bunun en önemli nedeni, opsiyon sözleşmesi alan kişinin, işin en başından itibaren karşı karşıya olduğu zarar miktarının, söz konusu işletme için ödeyeceği prim miktarı ile sınırlı olmasıdır. Opsiyon sözleşmesi satmak ise, potansiyel olarak, opsiyon sözleşmesini satan taraf açısından yüksek (sınırsız) risk taşımaktadır. Bundan dolayı yatırımcılar opsiyon satmaktan çok, opsiyon sözleşmesi satın almak suretiyle riskten korunmaya çalışmaktadırlar⁵¹.

Temelde opsiyonları iki sınıfa ayırmak mümkündür: Alım Opsiyonu (call option), alıcıya sözleşmeye konu olan mal veya kıymeti önceden belirlenmiş bir fiyattan satın alma hakkını sağlayan opsiyondur. Satım opsiyonu (put option) ise, alıcıya sözleşmeye konu olan mal veya kıymeti önceden belirlenmiş bir fiyattan satma hakkını veren sözleşmedir.

Opsiyonlar kullanım tarihleri bakımından da Avrupa tipi ve Amerikan tipi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Opsiyondan doğan hakkın sadece vade sonunda kullanılabildiği opsiyon sözleşmelerine Avrupa tipi opsiyonlar, söz konusu hakkın opsiyonun alındığı tarih ile vade sonu arasındaki herhangi bir zamanda kullanılabildiği opsiyon sözleşmelerine ise Amerikan tipi opsiyonlar denmektedir.

Opsiyon sözleşmeleri hem organize borsalar da hem de tezgah üstü piyasalarda işlem görebilmektedir. Borsa opsiyonlarının temel özellikleri futures işlemlerle benzerlik göstermektedir. Buna karşılık tezgah üstü piyasada işlem gören opsiyon sözleşmelerinin kullanım fiyatları, vadeleri gibi unsurlar iki taraf arasında anlaşmalarla belirlenmektedir. Günümüzde opsiyon sözleşmeleri, hisse senedi, hisse senedi endeksi, döviz, faiz, kıymetli metaller, vadeli işlem sözleşmeleri gibi pek çok ürün üzerine yapılabilmektedir.

⁵¹Yılmaz M. Kemal, , “Hisse Senedi Opsiyon İşlemlerinin Türkiye Açısından Getireceği Potansiyel Ekonomik ve Finansal Etkiler”, **Active Finans Dergisi**, (Haziran-Temmuz 1998): 62

2.2.5. Swaplar

Swap iki taraf arasında, önceden belirlenen bir sistem içerisinde, belirli bir finansal varlıktan kaynaklanan gelecekteki nakit akışlarının değiştirilmesi konusunda yapılan bir sözleşmedir⁵².

İlk swap işlemi 1923 yılında Avusturya Merkez Bankası tarafından cari pazarda İngiliz sterlini karşısında ulusal paranın satılıp vadeli olarak geri alınması şeklinde gerçekleşmiştir. 1923 yılından beri piyasada olmasına rağmen swapın asıl gelişimi 1970'li yıllarda olmuştur.

Döviz swapları ile başlanan gelişim 1980'li yılların başında faiz swaplarının gelişimiyle devam etmiştir. Daha sonra ise swap teknikleri çoğalmış ve geniş bir uygulama alanı bulmuştur⁵³.

Swap sözleşmeleri, tezgah üstü ve organize borsalar dışında işlem gören finansal türevlerdir. Swap sözleşmeleri iki taraf arasında yapılabildiği gibi araya finansal bir aracının girmesiyle de yapılabilir. Swap işlemleri uygulamada genellikle, bu konuda uzmanlaşmış finansal araçlar yoluyla yapılmaktadır. Araçlar vermiş oldukları aracılık hizmeti karşılığında, komisyon almaktadırlar⁵⁴.

Swap sözleşmeleri hisse senedi swapları, mal swapları kredi swapları olmak üzere üçe ayrılabilir⁵⁵.

Hisse senedi swapları, iki taraf arasındaki performansları farklı hisse senedi paylarının ödeme akışlarının değiştirilmesidir.

Mal swapı ise iki taraf arasındaki belirli miktar ve kaliteye sahip malın (petrol, doğalgaz gibi) nakit akışlarının değiştirilmesini içeren bir sözleşmedir. Genellikle taraflardan biri malın belirli bir periyottaki ortalama fiyatına bağlı olarak sabit fiyat öderken, diğer taraf değişken fiyat ödemektedir.

⁵² Ceylan, **age**, 233

⁵³ Apak, **age**, 63.

⁵⁴ Ceylan, **age**, 431.

⁵⁵ Cole Brian, **Currency Swaps** (Canterbury(Kent): The Chartered Institute of Bankers, 2000), 3.

Kredi swapları ise para swapları ve faiz swapları olmak üzere iki şekildedir. Para swapı, iki taraf arasında farklı para birimlerinden oluşan aynı büyüklükteki iki paranın değiştirilmesi ve vade tarihinde, değiştirilen anaparaların geri verilmesini içeren bir anlaşma olarak tanımlanabilir. Faiz swapında ise, iki taraf farklı nitelikteki faiz ödemelerini belirli bir zaman dönemi için değiştirmektedir. Genellikle taraflardan biri sabit faizle, diğeri değişken faizle borçlanıp bu yükümlülüklerini takas etmektedirler. Faiz swapına aşağıdaki gibi bir örnek verilebilir;

Farklı kredi değerliliğine sahip A ve B şirketleri 10 milyon dolar tutarında borçlanacaklardır. Kendilerine sunulan faiz oranları aşağıdaki şekilde olsun:

	<u>Sabit Faiz Oranı</u>	<u>Değişken Faiz Oranı</u>
A şirketi	% 6,00	LİBOR + % 2
B şirketi	% 9,00	LİBOR + % 3

Görüldüğü üzere B şirketi sabit faiz için A' ya göre %3 (veya 300 baz puan), değişken faiz içinse %1 (100 baz puan) ödemek zorundadır. B şirketinin kredi değerliliği, A şirketinin kredi değerliliğinden daha düşüktür. Çünkü B şirketi, A şirketine göre hem sabit faizde hem de değişken faizde daha yüksek oranda ödeme yapmak zorundadır. Örneğimizde varsayalım ki, A şirketi değişken faizle, B şirketi ise sabit faizle borçlanmayı tercih etmek istesin.

Swap piyasası açısından durum incelendiğinde, A ve B şirketlerine sunulan sabit faiz oranları arasındaki fark, değişken faiz oranları arasındaki farktan daha büyüktür. Sabit faiz oranlarının söz konusu olduğu durumda B şirketinin, A şirketine göre 300 baz puan daha fazla faiz ödemesi gerekirken, bu oran değişken faiz oranlarında sadece 100 baz puan olmaktadır. Bu durumda, A şirketi sabit faiz oranı piyasasında bir üstünlüğe sahipken, B şirketi de değişken faiz oranı piyasasında daha üstün durumdadır. Bu farklılık karlı bir swap işlemine girilmesine olanak sağlamaktadır.

A şirketi % 6,00 sabit faiz oranı üzerinden, B şirketi de LİBOR + % 3,00 değişken faiz oranı üzerinden borçlanır. Daha sonra taraflar, A şirketinin değişken faizle, B şirketinin de sabit faizle borçlanmasına olanak sağlayacak şekilde aralarında swap anlaşmasını yaparlar.

Anlaşmaya göre A şirketi B şirketine LIBOR ve B şirketi A şirketine % 5,00 üzerinden faiz ödeyecektir. Bu işlem sonucunda;

A şirketi;

Kendisine borç veren kuruluşa % 6,00 faiz öder.

B şirketinden % 5,00 oranında faiz alır. (sabit faizde % 1,00 zararda)

B şirketine LIBOR ödemektedir. (değişken faizde 2,00 puan karda)

Toplamda (-) $1,00 + 2,00 = 1,00$ karlı durumdadır.

B şirketi;

Kendisine borç veren kuruluşa LIBOR + 3,00 faiz öder.

A şirketinden LIBOR faiz alır. (değişken faizde 3,00 puan zararlı)

A şirketine % 5 sabit faiz öder. (sabit faizde 4,00 puan karda)

Toplamda (-) $3,00 + 4,00 = 1,00$ karlı

Bu işlemler sonucunda her iki işletme de swap işlemine girerek, istedikleri faiz türünden, daha düşük faizle borçlanma imkanına sahip olmuşlardır.

2.3. Türkiye’ de Vadeli Piyasalar

Dünya geneline bakıldığında vadeli işlem piyasalarının hem işlem hacmi, hem açık pozisyon sayısı açısından çok hızlı bir gelişme gösterdiği açıkça görülmektedir. Ülkemizde de vadeli işlem piyasalarının gelişimi fazla bir geçmişe dayanmamakla birlikte, ilk olarak bazı aracı kuruluşlar ve bankalar tarafından yurt dışı piyasalarda yapılmaya başlamıştır. İlk futures sözleşmeler 2001 yılında İMKB bünyesinde döviz vadeli işlem sözleşmeleri üzerine yapılmış, ancak bu kontratlar, altyapı yetersizliğinden dolayı istenilen başarıyı yakalayamamıştır. 4 Şubat 2005’ de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nın açılmasıyla, İMKB Vadeli İşlemler Piyasası bu sözleşmelerin faaliyetlerine son vermiştir.

2.3.1 Vadeli Piyasaların Ülkemizdeki Hukuki Altyapısı

Ülkemizde vadeli işlem piyasaları hakkındaki ilk yasal düzenleme, Sermaye Piyasası Kurulu tarafından yapılan (SPK) 23.07.1995 tarih ve 23352 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsalarının Kuruluş ve Çalışma Esasları” hakkındaki yönetmelik’ tir. Bu yönetmelik hem İstanbul Altın Borsası (İAB) hem İMKB Vadeli İşlemler Piyasasında alım-satımı yapılacak olan finansal araçlara dayalı vadeli işlem sözleşmelerine ilişkin olarak getirilecek düzenlemelere dayanak teşkil etmiştir⁵⁶. Ancak bu kanun ile getirilen düzenlemeler, 15.12.1999 tarihli ve 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’nun 40’ıncı maddesinde 4487 sayılı Kanunla değişiklik yapılarak çıkarılan, 23.02.2001 tarihli ve 24327 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş yönetmelikle hükmünü yitirmiştir. Ve 19.10.2001 tarih ve 24558 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2001/3025 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Vadeli İşlem ve Opsiyonlar Borsası A.Ş. (VOB) unvanı adı altında bir vadeli işlem borsası kurulması kararlaştırılmıştır.

Vadeli işlemler borsası dünyadaki gelişmelere paralel olarak anonim şirket şeklinde yapılandırılmış ve 04.07.2002 tarihinde Ticaret Siciline tescil edilerek tüzel kişilik kazanmıştır. 27.03.2004 tarih ve 25415 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Yönetmeliği ile de Borsa’nın çalışma kural ve esasları belirlenmiştir. 05.03.2004 tarihinde faaliyet izni verilen Borsa, 4 Şubat 2005 tarihinde resmi olarak faaliyetlerine başlamıştır⁵⁷.

4 Şubat 2005 tarihinde İzmir’ de faaliyete başlayan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş’ nin hissedarları ve ortaklık payları aşağıdaki gibidir⁵⁸;

Hissedarın Adı	Payı
Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği	% 25
İstanbul Menkul Kıymetler Borsası	% 18
İzmir Ticaret Borsası	% 17

⁵⁶ Yılmaz M. Kemal, **Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri**, 122-123.

⁵⁷ <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&menuid=8&pid=2>

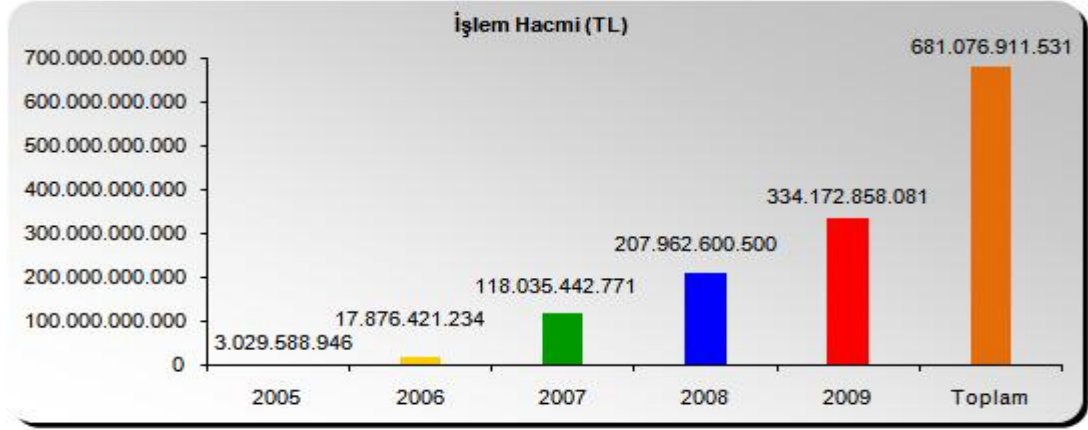
⁵⁸ <http://www.vob.org.tr/VOBPortalTur/DesktopDefault.aspx?tabid=50>

Yapı ve Kredi Bankası A.Ş	% 6
Akbank T.A.Ş	% 6
Vakıf Yatırım Menkul Değerler A.Ş	% 6
Garanti Bankası T.A.Ş	% 6
İş Yatırım Menkul Değerler A.Ş	% 6
Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kuruluşları Birliği	% 6
İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş	% 3
Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş	% 1

İzmir’de 4 Şubat 2005’ de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş nin açılmasıyla birlikte, mala (buğday, pamuk) ve finansal araçlara (döviz, faiz, endeks) dayalı vadeli sözleşmeler işlem görmeye başlamıştır.

2.3.2 Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası ile İlgili Veriler

4 Şubat 2005 tarihinde İzmir’ de faaliyete geçen VOB’ un ilk 5 yıllık performansının değerlendirilmesi amacıyla Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasına ait işlem istatistiklerine aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 2.1: Şubat 2005 - Aralık 2009 VOB İşlem Hacmi (TL)

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, **VOB 2009 Yılı Piyasa Verileri**, Yıllık Bülten 2009
<http://www.vob.org.tr> [25.01.2010]

4 Şubat 2005 tarihinde işleme açılan İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, faaliyete geçtiği 2005 yılını toplam 3.029, 588 milyon TL işlem hacmi ile kapatmıştır. Bu dönemde toplam TL cinsinden işlem hacminin en büyük kısmını %76,73 ile döviz dayalı vadeli işlem sözleşmeleri oluşturmuştur. Bunu %22,56 ile endeks vadeli işlem sözleşmeleri takip etmiştir. İşlem hacminin % 0,68' i faiz vadeli işlem sözleşmelerinde, % 0,03' ü ise emtia vadeli işlem sözleşmelerinde oluşmuştur.

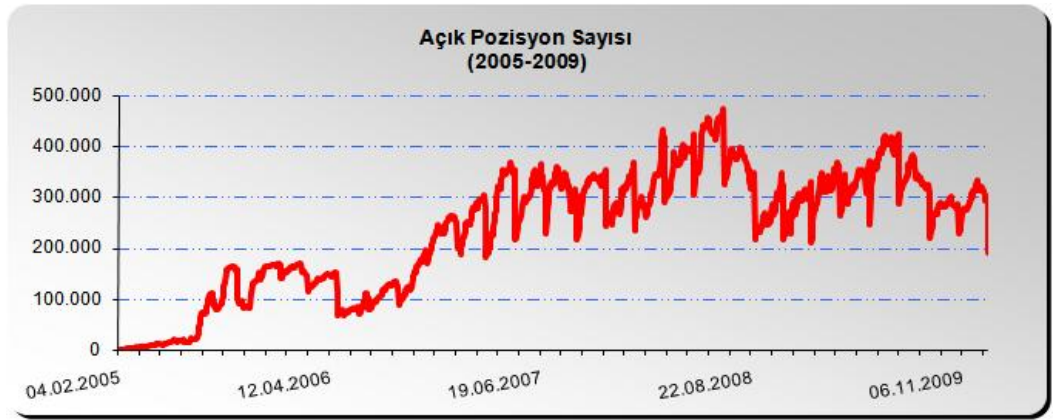
2006 yılında TL cinsinden toplam işlem hacmi 2005 yılına göre %490 artarak 3.029,588 milyondan 17.876,421 milyona yükselmiştir. 2006 yılında endekse dayalı işlemler ilk sıraya yerleşmiştir. İşlem hacmini % 61 ile endeks vadeli işlem sözleşmeleri oluşturmuş ve bu sözleşmeleri %39 ile döviz vadeli işlemler takip etmiştir.

Türk lirası cinsinden toplam işlem hacmi 2007'de bir önceki yıla göre %560 artarak 118.035,442 milyon TL'ye yükselmiştir. Bu dönemde işlem hacminin çok büyük bir kısmını endeks vadeli işlem sözleşmeleri (%91 ile) oluşturmuştur.

2008 yılı işlem hacmi, 2007 yılının işlem hacminin 1.8 katına ulaşarak 207.962,600 milyon TL'ye yükselmiştir. Bu dönemde de 2007 yılında olduğu gibi, gerçekleşen işlem hacminin %91'ini endeks vadeli işlem sözleşmeleri oluşturmuştur.

Son olarak 2009 yılında ise VOB’ un toplam işlem hacmi bir önceki yıla oranla %61 artarak 334.172,858 milyon TL olarak gerçekleşmiştir. Gerçekleşen işlem hacminin en büyük kısmını %93,05 ile endeks vadeli işlem sözleşmeleri oluşturmuş, ikinci sırayı ise % 6,77 ile döviz vadeli işlem sözleşmeleri takip etmiştir. Aynı dönemde emtia ve faiz sözleşmelerinde gerçekleşen işlem hacmi, toplam işlem hacminin %0,18’ dir.

Yukarıdaki grafikten de görüldüğü üzere, İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) açıldığı tarihten bu yana, 5 yıl gibi kısa bir sürede tam 111 kat büyüyerek önemli bir performans sergilemiştir. Bu büyüme dünya genelinde yaşanan 2008 ekonomik krizine rağmen devam etmiştir. VOB’ da yaşanan bu olağanüstü işlem hacmi gelişimiyle birlikte piyasa derinliği de artmaktadır. Bu sayede VOB’ da yeni yatırımcıların katılımı hızlanmakta ve likidite de hızlı artışını sürdürmektedir. İlk beş yıl içinde dikkati çeken bir diğer önemli noktada Endeks Vadeli İşlem Sözleşmelerine ait olan ilginin giderek artmasıdır. Bu artışın nedeni, hisse senedi piyasasında risk yönetim araçlarına duyulan ihtiyaçtan kaynaklanabilir.



Şekil-2.2: Şubat 2005 - Aralık 2009 Açık Pozisyon Sayısının Değişimi

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, **VOB 2009 Yılı Piyasa Verileri**, Yıllık Bülten 2009
<http://www.vob.org.tr> [25.01.2010]

Yukarıdaki grafikte VOB’ un açıldığı tarihten 2009 yılı sonuna kadar açık pozisyon sayısının değişimi gösterilmektedir. Genel olarak sürekli artış eğiliminde olan açık pozisyonların sayısının yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi zaman zaman azalması

vade sonunda sözleşmelerin kapatılmasından kaynaklanmaktadır. Bir süre için azalan açık pozisyon sayısı, kapatılan açık pozisyonların ileri vadelerdeki sözleşmelerde tekrar açılmasıyla açık pozisyon değeri yeniden artış eğilimine girmektedir.

Grafikten de görüldüğü üzere, faaliyete geçişten itibaren VOB’ da oluşan açık pozisyonların sayısı hızla artmaktadır. 2008 yılının ilk yarısında 2007 yılına kıyasla önemli bir artış sergilemiştir. Ancak 2008 yılının ikinci yarısında açık pozisyon değerlerinde gözlenen düşüş, ülkemizle birlikte tüm dünya finansal piyasalarını etkisi altına alan ekonomik krizin fiyatlar üzerindeki olumsuz etkisinin kaçınılmaz bir sonucudur. 2009 ‘un ikinci çeyreğinde hafif dalgalı bir seyir izleyen açık pozisyon sayısı ikinci çeyrekte itibaren yükselişe geçmiş ve 2009 yılının ikinci yarısında da dalgalı seyrini sürdürmüştür.

VOB’ a ait verileri bir bütün olarak değerlendirmek gerekirse, hacim artışı, piyasanın daha dengeli bir yapıya kavuşması ve normalleşmesi VOB’ un geleceği açısından olumludur ancak sözleşme çeşidinin iki tip sözleşmede yoğunlaşıyor olması (Endeks Futures ve Döviz Futures kontratları) volatilitenin düştüğü zamanlarda VOB’ a olan ilginin azalmasına da sebep olabilir. Bu bakımdan VOB’ da sözleşme çeşitlerinin artırılması yönünde atılacak adımlarla bu olumsuzluk giderilebilir.

3. FUTURES SÖZLEŞMELERİ FİYATLANDIRILMASI ve FUTURES PİYASA-SPOT PİYASA ETKİLEŞİMİ

.

Bu bölüm vadeli işlemlere konu olan araçların teorik vadeli işlem fiyatlarını bulmayı ve vadeli işlem piyasalarındaki fiyatların, spot piyasalardaki fiyatlarla ilişkilerinin ortaya konması amacını taşımaktadır.

3.1. Spot Fiyatla Futures Fiyat Arasında İlişkileri Açıklayan Yaklaşımlar

Vadeli işlem piyasalarının yapısını daha iyi anlayabilmek için vadeli işlem sözleşmesine dayanak olan varlığın spot fiyatı ile gelecekteki bir tarihteki fiyatını ifade eden vadeli fiyatın arasındaki ilişkinin bilinmesi gerekmektedir. Vadeli fiyatlar ile spot piyasa fiyatı arasındaki ilişki iki şekilde belirlenmektedir. Bunlardan ilki beklentiler modeli, diğeri de taşıma maliyeti modelidir.

3.1.1. Beklentiler Modeli

Bu modele göre, sözleşmenin fiyatı vade sonu yani T tarihinde beklenen fiyata eşit olmalıdır⁵⁹. Futures piyasasında gerek uzun pozisyon (alıcı), gerek kısa pozisyon (satıcı) durumunda bulunan kişilerin beklenen karlarının sıfır olması için üzerinde anlaşılması gereken adil fiyat bu olmalıdır.

Belirsizlik durumlarında futures fiyat piyasadaki beklentileri yansıtmaktadır. Bu modele göre, uzun vadeli faiz oranları kısa süreli faiz oranlarının bir bileşimi olmaktadır. Buna göre uzun süreli faiz oranları cari kısa süreli faiz oranı ile gelecekteki kısa süreli faizlerin toplamına eşit olacaktır.

⁵⁹ Bolak, age, 132.

Beklentiler hipotezine göre yatırımcı riske karşı duyarsızdır. Bu durumda futures fiyat beklenen peşin fiyattan farklı olmayacaktır. Başka bir deyişle, cari futures fiyatı sözleşmenin vade sonundaki beklenen peşin piyasa fiyatını göstermektedir. Bu durum aşağıdaki gibi formüle edilebilir⁶⁰.

$$P_f^p = E(P_t^s)$$

Bu formülde;

P_f^p = T zamanında teslim edilecek futures kontratın cari fiyatı

P_t^s = T yılındaki peşin fiyatı

$E()$ = T dönemi sonunda beklenen peşin piyasa fiyatı(cari verilere dayanarak piyasadaki geleceğe ilişkin beklentiler)

3.1.2. Taşıma Maliyeti Modeli

Herhangi bir belirsizliğin olmadığı durumlarda futures sözleşmeler taşıma maliyeti modeli kullanılarak, dayanak varlığın piyasadaki, spot fiyatı ile vadeli fiyatı arasındaki ilişki kolayca hesaplanabilir.

Bir futures sözleşme alımı, alıcısına belirli bir malı, belirli bir vadede satın alma hakkı tanımaktadır. Bu bakımdan, sözleşmeye esas teşkil edecek olan fiyatın, dayanak varlığın cari yani spot fiyatından ziyade, vadede beklenen fiyatına göre belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin genel kanı, üç ay sonra petrol fiyatlarının \$ 50 / varil olacağı şeklindeyse, üç ay sonra sözleşme fiyatı da bu beklentiye göre oluşacaktır. Bunun doğal sonucu olarak, söz konusu malın fiyatında zaman içinde bir artış bekleniyorsa, vadeli sözleşme fiyatı da spot fiyattan yüksek olacaktır.

Bununla beraber, vade sonuna kadar söz konusu malın fiyatının nasıl seyredeceği hakkında bir tahmin yapılamasa ya da değişmeyeceği kabul edilse bile, sözleşme fiyatının spot fiyattan biraz daha yukarıda olması gerekecektir. Bunun nedeni; malı spot piyasadan alan kişinin, vadeli kontrat piyasasından alan kişiye göre katlanması gereken taşıma maliyetleridir. Taşıma maliyetleri, malın şimdiden alınması halinde

⁶⁰ Chambers, **age**, 31.

katlanılması gereken saklama ve depolama maliyetleri ile, mala para bağlamak nedeniyle uğranılan faiz kaybını içermektedir⁶¹.

Taşıma maliyeti modeline göre vadeli işlem fiyatları, üzerine vadeli işlem sözleşmesi yazılmış olan varlığın spot fiyatına ve teslimat tarihine kadar olan taşıma maliyetine bağlıdır.

Vadeli Fiyat = Spot Fiyat + Taşıma Maliyeti

Taşıma Maliyeti = Finans Maliyeti + Depo Maliyeti + Sigorta Maliyeti

Şeklinde ifade edilebilir.

Taşıma maliyeti emtiaya dayalı vadeli fiyatın hesaplamasında depolama giderleri ve sigortalama maliyetleri de hesaplama dahil edilmektedir. Finansal araçlara dayalı vadeli fiyatın hesaplamasında ise yalnızca faiz maliyetleri dikkate alınmaktadır.

Daha önceki bölümde de belirttiğimiz gibi baz, spot piyasa fiyatı ile vadeli piyasa fiyatı arasındaki fark olarak açıklanmıştı. Bir vadeli işlem sözleşmesi, teorik değere göre fiyatlandırıldığında, spot fiyat ile vadeli işlem fiyatı arasındaki fark taşıma maliyetine eşit olmaktadır. Sözleşmenin vadesine doğru yaklaştıkça baz, daralmakta ve vade gününde vadeli işlem fiyatıyla spot fiyat eşit duruma gelmektedir. Eğer vadeli fiyatlar teorik olarak hesaplanan vadeli fiyatlardan sapma gösterir ise, devreye arbitrajcular girip, fiyatları olması gereken düzeye getirmektedirler.

Piyasa gözlemcileri teorik olarak asgari vadeli fiyatların cari nakit fiyat + taşıma maliyetinden küçük veya eşit olması gerektiğine inanmaktadırlar⁶². Aynı şekilde bir vadeli işlem sözleşmesinde bir vadedeki fiyat ile diğer vadedeki fiyat arasındaki farkın taşıma maliyeti kadar olması gerekmektedir. Ancak gerçekte bu durumu etkilen farklı etkenler devreye girmekte ve teorik olarak hesaplanan fiyatlardan sapmalara yol açabilmektedir. Üretimin ve tüketimin mevsimselliği, açığa satış kolaylığı, uzun süreli depolanabilirlik gibi faktörler bu sapmalara neden olabilmektedir. Bu sapmaların sonucunda ise karşımıza Normal Piyasalar (Normal Contango) ve Dönmüş Piyasalar (Normal Backwardation) gibi iki kavram karşımıza çıkmaktadır.

⁶¹ Bolak, **age**, 129.

⁶² VOB **Türev Araçlar Lisanslama Kılavuzu**, 53.

Normal piyasalar, vadeli işlem fiyatlarının taşıma maliyeti nedeniyle spot fiyatlardan yüksek olduğu durumu ifade etmektedir. Piyasalar genellikle normal piyasa olarak işlem görmektedir.

Fakat bazen bir varlığın vadeli işlem fiyatı, dayanak varlığın spot fiyatından düşük ya da vadesi daha yakın olan vadeli sözleşmenin işlem fiyatı, vadesi daha uzakta olan bir vadeli sözleşmenin fiyatından daha yüksek olabilmektedir. Böyle piyasalar da dönmüş piyasalar olarak adlandırılmaktadır. Bu durum genelde mal kıtlıklarında meydana gelmektedir. (Kriz, ekonomik durgunluk, arz/talep, mevsimsellik gibi). Çünkü nakit mal bulundurmak, daha sonra vadeli olarak mal bulmanın maliyetinden daha pahalı olmaktadır.

3.2. Finansal Futures Sözleşmelerin Taşıma Maliyeti Yöntemiyle Fiyatlandırılması

Finansal bir varlığın taşıma maliyeti ile vadeli fiyatları aşağıda yer alan eşitlikle hesaplanmaktadır⁶³.

$$F = \{S \times [1 + (r \times \frac{T}{365})]\}$$

S = Spot piyasa fiyatı

F = Vadeli fiyatı

T = Süre (vadeye kalan gün sayısı)

r = Faiz oranı (Alım satıma konu araçların her ikisi de faiz getiriyorsa o zaman hesaplamada faiz oranı farkı alınır.)

3.2.1. Teorik Döviz Vadeli İşlem Sözleşmesinin Fiyatlandırılması

Döviz üzerine vadeli işlem sözleşmesinin teorik değeri, döviz kurunun spot piyasa fiyatı ile yerli ve yabancı piyasalardaki faiz oranları dikkate alınarak hesaplanır. Bu amaçla kullanılan en temel formül aşağıda gösterilmektedir⁶⁴.

⁶³ age, 55.

$$V_t = S \times [(1 + r_{TL}) / (1 + r_{US\$})]$$

V_t = Teorik Fiyat

S = Spot Fiyat

r_{TL} = Dönemsel TL faiz oranı

$r_{US\$}$ = Dönemsel ABD doları faiz oranı

Konu basit bir örnek ile şöyle açıklanabilir: İşlem maliyetlerinin olmadığı ve borç alma / verme faiz oranlarının eşit olduğu bir piyasada, TL ve ABD doları faiz oranları sırasıyla, %20 ve %4'dir. Doların spot piyasa fiyatının 1,50 TL olduğu biliniyorsa, doların 3 ay vadeli teorik fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$V_t = S \times [(1 + r_{TL}) / (1 + r_{US\$})]$$

$$V_t = 1,50 \times [(1 + 0.05) / (1 + 0.01)]$$

$$V_t \cong 1,56 \text{ TL}$$

Yukarıdaki hesaplamadan da görüleceği üzere, Amerikan Dolarının spot piyasada değeri 1,50 TL iken, üç ay sonra vadeli işlem fiyatının 1, 56 TL olması gerekmektedir.

3.2.2. Teorik Faiz Vadeli İşlem Sözleşmesinin Fiyatlandırılması

Faiz haddi üzerine düzenlenmiş vadeli işlem sözleşmesinin fiyatı, diğer vadeli işlem sözleşmelerinde olduğu gibi sözleşmeye konu olan varlığın finansal maliyetinden, vadeye kadar elde edilecek faiz getirisinin çıkarılması suretiyle bulunabilir. Aşağıdaki formül bu ilişkiyi göstermektedir⁶⁵:

$$F = (S - I) \times e^{rT}$$

F = Vadeli işlem sözleşme fiyatını

S = Spot fiyat

⁶⁴ Yılmaz M. Kemal, **Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri**, 117.

⁶⁵ VOB, **Türev Araçlar Lisanslama Kılavuzu**, 134.

I = Vadeli sözleşme boyunca ödenen kuponların bugünkü değeri

T = Vadeli sözleşme vadesi dolana kadar geçen zaman

r = Birim zaman (t) aralığına uygulanacak risksiz faiz oranıdır.

3.2.3. Teorik Endeks Vadeli İşlem Sözleşmesinin Fiyatlandırılması

Endeks vadeli işlem sözleşmesinin fiyatı temel olarak spot piyasa fiyatı, faiz oranı, vadeye kalan gün sayısı ve temettü miktarındaki değişimden etkilenir ve sözleşmenin teorik fiyatı aşağıdaki şekilde hesaplanır⁶⁶:

$$F_{t,T} = S_t * (1 + r * (T - t) / 365) - D$$

$F_{t,T}$ = t anında vadesi T olan vadeli işlem sözleşmesinin teorik fiyatı

S_t = t anındaki spot piyasa değeri

T = Sözleşmenin vade sonu tarihi

r = Risksiz faiz oranı

$(T - t)$ = Vadeye kalan gün sayısı

D = Gelecekte elde edilecek temettülerin vade sonu değeri

Taşıma maliyeti modeline göre endeks vadeli işlem sözleşme fiyatı hesaplamasını incelemek amacıyla aşağıdaki örnek tarafımızca oluşturulmuştur.

İMKB Ulusal 30 Endeksi'nin 1 Nisan 2009 tarihindeki spot piyasa değeri 40.000, piyasadaki yıllık faiz oranı % 20'dir. Endeks içinde yer alan hisse senetlerinin önümüzdeki yıl temettü ödenmeyeceği kabul edilirse, Haziran 2009 vadeli işlem sözleşmesinin 1 Nisan 2009 tarihindeki teorik fiyatı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$F_{t,T} = S_t * (1 + r * (T - t) / 365) - D$$

⁶⁶ İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş**, 62.

$$F_{t,T} = 40.000 * (1 + 0.05) - 0$$

$$F_{t,T} = 42.000$$

Yukarıdaki formülden de görüldüğü üzere, endeks vadeli işlem sözleşmesinin teorik fiyatı, sözleşmeye konu ürünün spot piyasa fiyatı ve faiz oranı arttıkça yükselirken, temettü miktarı arttıkça düşmektedir.

3.3. Futures Piyasa Spot Piyasa Etkileşimi

Daha öncede belirtildiği gibi vadeli piyasaların temel işlevi, fiyat faiz ve kur risklerine karşı etkin bir korunma sağlayabilmektir. Spot piyasadaki riskler genel olarak sistematik ve sistematik olmayan riskler olarak ikiye ayrılmaktadır. Vadeli işlem piyasalarında korunma amacıyla işlem yapan yatırımcılar sistematik riskten korunmuş olmaktadır. Sistematik riskten kurtulmanın tek yolu vadeli işlem piyasalarında korunma amaçlı pozisyon almaktır.

Öte yandan, vadeli işlem piyasaları yüksek kaldıraç etkisi sebebiyle spekülörlere oldukça önemli avantajlar sağlayan ürünler sunmaktadır. Çok az bir sermaye ile pozisyon alınarak yüksek kazançlar sağlanabilmektedir. Spekülörlerin vadeli piyasada işlem yapmaları, zaman zaman ani fiyat değişimlerine sebep olmakla birlikte, piyasanın likiditesini ve işlem hacmini arttırmaktadır⁶⁷.

Arbitraj işlemleri ise vadeli işlem piyasaları ile spot piyasalar arasındaki ilişkinin sürmesini sağlamaktadır⁶⁸. Vadeli işlem piyasasında fiyatlar, spot piyasa fiyatları ile faiz oranlarının bir fonksiyonu durumundadır. Spot piyasada fiyatın vadeli işlem piyasasına göre çok düşmesi halinde arbitrajcı spot piyasada alış vadeli piyasada satış, spot piyasa fiyatının vadeli işlem fiyatına göre çok yükselmesi halinde arbitrajcı spot piyasada satış, vadeli piyasada alış yapacaktır. Bu işlemler spot ve vadeli işlem fiyatları için arbitraj olanağı kalkana kadar devam edecektir.

⁶⁸ Yılmaz M. Kemal, “Vadeli Piyasa – Spot Piyasa Etkileşimi”, **Active Finans Dergisi** (Ocak-Şubat 2001): 62.

Vadeli işlemlerde teorik olarak futures fiyatın vade sonuna doğru spot fiyatına yaklaşması beklenmektedir. Bununla birlikte, bugünkü futures fiyatı da, ilgili varlığın gelecekte beklenen spot değeri hakkında fikir sahibi olmayı sağlamaktadır. Bundan dolayı her iki piyasa arasında fiyat ilişkisi ve nedensellik olmakta, bu konu üzerine çalışmalar yapılmakta ve aynı finansal varlığa ilişkin her iki piyasadaki fiyat oluşumu ve bilgi akışı araştırılmaktadır.

Vadeli işlem piyasalarına ilişkin, araştırmacıların ilgisini çeken önemli bir konu ise, vadeli işlem piyasalarının spot piyasa volatilitesini ne yönde etkilediğidir. Bu bakımdan, literatürde, özellikle son zamanlarda vadeli işlem piyasalarının spot piyasalara etkisini inceleyen araştırmalar ağırlıklı olarak iki piyasa arasındaki bilgi akışı ve fiyat oluşumu ile birlikte her iki piyasa arasındaki karşılıklı volatilité etkileşimi konuları üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmaların temel amacı, vadeli işlem piyasalarının faaliyet geçmesi ile birlikte vadeli işlem piyasalarının spot piyasalara bilgi akışı sürecinde bir öncü görevi görüp göstermediği ve spot piyasaların daha verimli hale dönüşmesine katkıda bulunup bulunmadığını incelemek olmuştur. Her iki piyasa arasındaki bilgi akışı ve buna bağlı hareketler ise genellikle volatilité etkileşimi ile ölçülmüştür. Vadeli işlem piyasalarının incelenmesinde yüksek işlem hacmi ve çok çeşitli enstrüman üzerinde işlem yapılabilmesi nedeniyle futures piyasaları çoğunlukla kullanılmıştır.

Futures sözleşmelerinin spot piyasa volatilitesi üzerine etkisi hususunda oldukça fazla araştırma mevcuttur. Bu konu üzerinde birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen futures sözleşmelerin spot piyasa üzerine etkisi hakkında net bir sonuca ulaşılamamıştır. Bu çalışmalardan bir kısmında futures piyasalarının ilgili spot piyasalar üzerinde volatilitéyi arttırıcı etkisi olduğu savunulurken, diğer grup çalışma da ise bunun tam tersi bir ilişki olduğu savunulmaktadır. Arttırıcı etkisi olduğunu savunanların büyük bir kısmı, bu sonucun nedeni olarak futures piyasalarının faaliyete geçmesi ile her iki piyasada daha çok spekülâtif işlem ve daha fazla irrasyonel yatırımcı ortaya çıkmasından dolayı volatilitenin artmış olduğu görüşündedirler. Azaltıcı etkisi olduğunu savunan araştırmacıların büyük bir kısmı da, tam aksine futures işlemlerinin spot piyasalardaki rasyonel ve bilgi sahibi yatırımcı sayısını arttırdığını ifade ederek, bu gelişmeler sonucunda da, spot piyasaların daha likit hale geldiğini ve dolayısı ile volatilitenin azaldığı görüşündedirler.

4. TÜRKİYE’ DE VOB-İMKB 30 ENDEKS VADELİ İŞLEM SÖZLEŞMELERİNİN SPOT PİYASA VOLATİLİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Çalışmanın bu bölümünde, önceki yıllarda bu alanda yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Sonrasında çalışmanın uygulama kısmına geçilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında, VOB-İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin spot piyasa volatilitesi üzerine etkisi incelenmiştir.

4.1 Literatür Taraması

Vadeli piyasaların spot piyasalarla olan etkileşimini konu alan çok sayıda çalışma mevcuttur. Bunlardan en önemlilerine bu çalışma kapsamında özet olarak değinilmiştir.

Gerety ve Mulherin’in(1991), gün içi volatilité dâtasının haftalık veya aylık kapanışlar gibi uzun aralıklı fiyat dâtasına göre daha sağlıklı olduğu sonucuna ulaşmıştır. 1933 - 1989 yılları arasındaki, NYSE’ e ait Dow Jones endeksinin gün içi volatilité değêrlerinin oluşumunu incelemişlerdir. Özellikle 1987 yılı için gün içi volatilité değêrlerinin herhangi bir sistematikle açıklanmadığı ve diğêr yılların gün içi volatilité değêrlerine göre çok daha oynak olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuca ulaşırken, özellikle 1987 yılında işleme başlanan endeks vadeli işlem sözleşmelerinin etkisinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

Schwarz ve Laatsch (1991) New York Borsasında(NYSE) aktif olarak işlem gören en büyük ilk 20 hissenin fiyat ağırlıklı olarak oluşturulmuş endeksi MMI(Major Market Index) üzerine fiyat ilişkilerini araştırmıştır. MMI endeksinin Chicago Board of Trade’de 24 Temmuz 1984 tarihinden itibaren başlayan endeks vadeli işlem sözleşmeleri, 7 Temmuz 1985’ de MMI Maxi adını almıştır. Endeks vadeli sözleşmelerine olan talep yetersizliğinin analiz dâtasını etkilememesi için 2 Eylül

1985' den itibaren data alınmaya başlamıştır. Çalışmanın periyodunu onar aylık sürelerde üç ana kısma ayırmışlardır. Birinci kısım Eylül 1985 - Haziran 1986, ikinci kısmı Temmuz 1986 - Nisan 1987 ve üçüncü kısmı da Ekim 1987 krizini göz ardı ederek Mayıs 1987 - Eylül 1987 ve Kasım 1987 - Mart 1988 olmak üzere beşer aylık iki bölümde incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda ilk on aylık dönemde spot piyasanın vadeli işlem piyasa fiyatını domine ettiğini, haftalık ve günlük ölçümlerle ortaya çıkarmışlardır. Karşılaşılan bu durumun yeni oluşturulan vadeli işlem sözleşmeleri için beklenen bir durum olduğu çalışmada belirtilmiştir. Sonuç olarak, spot ve vadeli işlem piyasaları birbirlerine karşı fiyat liderliğini tüm zamanlarda sürdürememekte ve fiyat etkinliğinin zaman içerisinde değerinin artması sağlanamamış olmaktadır.

Pericli ve Koutmos (1997) S&P 500 endeksinin 2 Ocak 1953 ile 9 Eylül 1994 dönemine ilişkin 10.499 günlük verileri ile futures işlemlerin, spot hisse senedi piyasası volatilitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Vadeli işlem piyasası açıldıktan sonra spot piyasanın volatilitésinin azaldığını gözlemlemişlerdir. Ancak bu azalmayı istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır.

Butterworth (2000) İngiltere' de Mid-250 endeksini kullanarak yapmış olduğu çalışmasında, vadeli işlem piyasasının spot piyasa volatilitésine bilgi akışı çerçevesinde arttırıcı bir etkisi oluşu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmasında kullandığı GARCH modeli sayesinde spot piyasayı etkileyen vadeli işlemler piyasasının, futures işlemlerin artması ile birlikte spot piyasaya olan bilgi akışını azaldığı sonucuna ulaşmıştır.

Gülen ve Mayhew (2000) 25 ülke için yaptıkları çalışmalarında spot piyasa fiyat volatilitésini üzerinde vadeli işlem piyasasının etkisinin olup olmadığını, farklı zamanlar için aldıkları data periyodu, değişen varyans, asimetrik volatilité yansımaları ve her bir ülkenin endeks değerinin dünya pazar portföyü dinamizmi kriterlerinde çeşitli modeller kullanarak araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda sadece Amerika ve Japonya piyasalarında vadeli işlem sözleşmelerinin spot piyasa volatilitésini arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Bologna ve Cavallo (2002) endeks üzerine yazılan vadeli işlem sözleşmelerinin İtalyan Borsa'sının volatilitésini üzerinde etkisini analiz etmeye çalışmışlardır. Çalışma

ile başlıca iki konuya açıklık getirmeye çalışmışlardır. Bunlardan ilki daha önceki çalışmalarında vurguladıkları gibi vadeli işlemler sonrası dönemde İtalyan Borsa'sındaki dalgalanmaların azalma göstermeye başlamış olmasıdır. Bologna ve Cavallo'nun bulduğu sonuçlar özellikle vadeli işlem sözleşmelerinin alım-satımına giriş ile sistematik olarak volatilitenin azalmasına yol açtığını gözlemlemişlerdir. Bologna ve Cavallo (2002) nun bulduğu sonuçların etkin ve gelişmiş vadeli işlemler piyasalarının, spot piyasa verimliliği üzerinde arttırıcı etkisi olduğunu belirten teoriler ile uyum sağladığı görülmüştür.

Darrat, Rahman ve Zong (2003) çalışmasında Dow Jones Sanayi Endeksini oluşturan 30 büyük hisse için günlük işlem hacmi ve günlük getiri volatilitesi arasındaki ilişkiyi EGARCH yöntemi kullanarak incelemiştir. DJIA içindeki 30 hisse senedinden sadece 3'ü için gün içi oluşan volatiliteler ile işlem hacmi arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunmuşken, kalan 27 hisse için ise işlem hacmi ve getiri volatilitesi arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Illueca ve Lafuente (2003) çalışmasında İspanya Borsası spot piyasa volatilitesi üzerinde, spot piyasa işlem hacmi ve vadeli işlem piyasası işlem hacminin etkisinin bulunup bulunmadığını GARCH metodolojisi ile sınamışlardır. Uyguladıkları parametrik olmayan yöntem sonucunda elde ettikleri bulgular İspanya Borsası spot piyasa volatilitesi üzerinde hem spot piyasa işlem hacmi hemde vadeli işlem piyasası işlem hacminin etkisi olmadığını göstermiştir.

S. Bae, T. Kwon, J. Park (2004) çalışmalarında, Kore hisse senedi borsasında 1990-1998 dönemi için, vadeli işlem sözleşmelerinin işleme açılmasının, KOSPI 200 endeksindeki hisse senetlerinin spot piyasa fiyat oynaklığını ve piyasa etkinliğini etkileyip etkilemediği incelenmiştir. KOSPI 200 endeksi içindeki hisselerle, endeks dışındaki hisselerin volatilitelerinde, vadeli işlem sözleşmelerinin işleme açılmasıyla kısa dönemde bir artış gerçekleşmiştir. İki grup arasında alım-satım etkinliği açısından KOSPI 200 lehine oluşan durum, zaman içinde azalmıştır

Boyer ve Popiela (2004) S&P 500 hisse senedi verileriyle, S&P 500 endeksi üzerine düzenlenen futures sözleşmelerin, spot piyasa fiyat oynaklığı üzerine etkisini incelemişlerdir. Yapıkları analiz sonucunda, S&P 500 endeksi üzerine düzenlenen futures sözleşmelerin alım satımının yapılmaya başlanmasıyla S&P hisse senedi

verilerinin fiyat oynaklığı üzerinde anlamlı bir değişikliğe neden olduğu görülmemiştir. Ancak S&P 500 hisse senetlerinden oluşturulan alt bir örneklemin S&P 500 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin işleme açılmasıyla varyansının arttığı, dolayısıyla bir volatilité artışı yaşandığı görülmüştür.

Robbani ve Bhuyan (2004) araştırmalarında; Dow Jones Sanayi endeksi üzerine futures işlemlere geçilmesinden sonra, piyasanın işlem hacmi ve fiyat dalgalanmaları üzerine bazı bulgular elde etmişlerdir. 7 Ekim 1996 ile 6 Ekim 1998 arasındaki döneme ait veriler GARCH yöntemi ile analiz edilmistir. Araştırma bulgularında vadeli işlem sözleşmelerinin işleme açılmasıyla, 30 hisse içindeki 23 hissenin fiyatında istatistiksel olarak belirgin bir artış olduğu görülmüştür.

Yang vd. (2005) çalışmalarında, yaptıkları çalışmalarında volatilitéyi ölçümlemek için GRANGER nedensellik testi ve varyans araştırması tekniklerinin kullanmışlardır. Testler sonucunda vadeli işlem sözleşmelerinin işlem hacimlerinde beklenmeyen bir değişim olduğunda birçok emtianın fiyatında değişkenliği yani volatilitenin arttığını gözlemlemişlerdir.

Floros ve Vougas (2006) Atina Hisse Senedi Borsası ASE 20 ve ASE-MID 40 endeksleri üzerine yapılan futures işlemlerin, bu endekslerin spot fiyatları üzerindeki dalgalanma etkilerini araştırmışlardır. Araştırmayı yaparken üç farklı tipte GARCH modeli kullanmışlardır. GARCH modellerinin genel sonucu olarak, ASE 20 vadeli işlem sözleşmelerinin yapılmasıyla beraber, Atina Borsasının spot volatilitesi üzerinde azaltıcı, ASE 40 vadeli işlem sözleşmelerinin yapılmasıyla beraber, spot volatilitesi üzerinde ise arttırıcı bir etki yaptığı görülmüştür. ASE 20 vadeli işlem sözleşmelerinden önceki volatilité değeri, vadeli işlem sözleşmelerinin işleme başlamasındaki sonraki dönemden daha yüksek çıkmıştır. Aynı şekilde ASE 40 Vadeli işlem sözleşmelerinden önceki volatilité değeri, vadeli işlem sözleşmelerinin işleme başlamasındaki sonraki dönemden daha düşük çıkmıştır. Ayrıca EGARCH modeli sonucunda koşullu değişen varyans düzeninde negatif şokların, pozitif şoklara göre etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Baklacı (2007) Türkiye’de faaliyet gösteren Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasındaki döviz vadeli işlem sözleşmelerinin spot piyasa döviz volatilitesi üzerine etkisini araştırmıştır. Analizde 15 Ocak 2004 ile 21 Şubat 2006 tarihlerini kapsayacak şekilde 530 adet günlük spot döviz fiyatı verisi kullanmıştır. Bu veri setini de futures

işlemler öncesi ve futures işlemler sonrası olmak üzere iki eşit alt örneklem setine ayırmıştır. Döviz futures işlemleri öncesi dönemi 5 Ocak 2004 ile 3 Şubat 2005 tarihleri içerirken, futures sonrası dönem 4 Şubat 2005 ile 21 Şubat 2006 dönemi oluşturmuştur. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ülkemizde döviz futures işlemlerinin başlaması sonucu, spot döviz fiyat değişimlerindeki oynaklık azalmış, bununla birlikte oynaklıktaki süreklilik artış göstermiştir. Analiz sonucunda, futures işlemleri sonrası spot döviz piyasasına bilgi akış miktarında artış olduğu gözlemlenirken, bilgi akış hızında da belli bir azalma olduğu ortaya çıkmıştır. Çıkan sonuçlar, döviz futures piyasasının spot piyasayla kıyaslandığında, yeni bilgilere daha hızlı tepki verdiğini ve fiyat oluşumuna öncülük ettiğini göstermektedir.

4.2. Uygulamanın Amacı

Bu çalışmada üç temel hipotez test edilecektir.

Hipotez 1: VOB' da endeks üzerine yazılan vadeli işlem sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasıyla birlikte, İMKB spot piyasa getirilerinde belirli düzeylerde dalgalanmalar (volatilite) meydana gelecektir.

Hipotez 2: İMKB spot piyasası işlem adedi ve işlem hacmi ile VOB vadeli işlemler piyasası işlem adedi ve işlem hacmi, İMKB spot piyasa volatilitesi üzerinde artırıcı bir etkiye sahip olacaktır.

Hipotez 3: Vadeli işlemler piyasasında işlem gören bir sözleşmenin vade bitimine kısa bir süre kala (örneğin son 1 hafta) durumu spot piyasadaki volatiliyeyi, sözleşmenin vade bitimine daha fazla süre kala (örneğin son 7 hafta) durumuna göre daha çok arttırıcı bir etki gösterecektir.

Hipotezleri test etmek için kullanılan veriler günü sonu kapanış değerlerinden oluşmaktadır. Vadeli endeks sözleşmelerinin getirilerinin hesaplanmasında en yakın vadeli endeks vadeli işlem sözleşmesinin değeri dikkate alınmıştır. Dünya piyasalarına paralel olarak VOB' da endeks vadeli işlemlerinde işlem hacminin büyük çoğunluğu en yakın vadede gerçekleştiğinden bu seçim son derece mantıklıdır.

4.3. Uygulama Modeli

Finansal piyasa analizlerinde volatilité, sürekli olarak önemli araştırma konularından biri olmuştur. Bundan dolayı birçok ekonometrik zaman serisi modeli geliştirilmiştir.

Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Zaman serisi verileriyle çalışırken serilerin durağan olmaması kuvvetle muhtemeldir. Durağan olmayan verilerle oluşturulan modellerde ise sahte regresyon ile karşılaşma olasılığı büyüktür. Dolayısıyla tahmin sonuçlarının da sahte bir ilişkiyi yansıtmaması söz konusu olabilmektedir. Serilerin seviye değerlerinde durağan olmadığının belirlenmesi durumunda farkları alınarak durağan hale getirilebilir. Sahte regresyon problemi giderilerek, daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir⁶⁹.

Zaman serisi analizlerinin varsayımları durağanlık ile ilgili olduğu için değişkenlerin durağanlığının test edilmesi gerekmektedir⁷⁰. Bu çalışmada kullanılan zaman serilerinin durağan olup olmadıklarının test edilmesinde Augmented Dickey Fuller Birim Kök Testi kullanılmıştır. Birim kök testinde süreç işletilirken öncelikle sabitli trendli de sınama yapılır; burada durağanlık elde edilmiş ise sabitli ve sabitsiz sınama sürecine geçilmeksizin bu değerler esas alınır.

Değişkenlerin I(1) den daha yüksek bütünleşme derecesine sahip olmadığından emin olmak ve değişkenlerin zaman serilerine ilişkin özelliklerini belirlemek için modeldeki serilere birim kök testleri yapılmaktadır. Akaike ve Schwarz kriterlerine göre birim kök testi için modelin gecikme sayısı 1 veya daha fazla olarak belirlenmektedir⁷¹. Dickey Fuller tarafından geliştirilen birim kök testleri yalnızca birinci dereceden otoregresif süreçlere uygulanmamaktadır. Daha yüksek dereceden otoregresif süreçlere de Dickey–Fuller testlerini uygulamak mümkündür. Bu bakımdan p – inci dereceden bir otoregresif AR(p) süreci

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

⁶⁹ Yılmaz Ömer, Vedat Kaya, “İhracat, İthalat ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye İçin Bir VAR Modeli”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 22, s. 250 (Ocak 2007): 75.

⁷⁰ Cumhuriyet Erdem, Meziyet Sema Erdem, Cem Kaan Arslan, “Makroekonomik Değişkenler ve İMKB 100 Endeksi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 21, s.239 (Şubat 2006): 129.

⁷¹ Şimşek Muammer, Cem Kadılar, “Döviz Kurundaki Değişkenliğin Türkiye’nin İthalatına Uzun Dönemli Etkisi”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 21, s. 240, (Mart 2006): 126.

biçiminde yazılabilmektedir. Burada zaman serisi modeli yukarıdaki denklem ile kurulması gerekirken, varsayımsal denklem'e benzer bir model kurulmuş ise yani

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

birinci dereceden bir otoregresif süreç modeli ise hata terimi ε_t temiz-dizi olmayacak, aksine serisel korelasyonlu olacaktır. Böyle bir durumda denklem hatalarının korelasyonlu olması yukarıda anlatılan DF test sürecini geçersiz kılacaktır. Çünkü denklem hata terimi $\varepsilon_t = \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + u_t$ olarak algılanacaktır. Dolayısıyla kalıntılardaki serisel korelasyonun ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu amaçla modele değişkenin gecikmeli değerlerinin ya da $\varepsilon_t = \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + u_t$ olarak aldığı değerler katılarak hatalardaki korelasyon ortadan kaldırılmaya çalışılmalıdır. Sonuçta $\varepsilon_t = \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + u_t$ 'nin $Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$ denkleminde yerine yazıldığında elde edilecek yeni model $Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$ denklemi' ne eşit olmalıdır. Bu aşamadan sonra DF testi için uygulanan test süreci burada da geçerli olacaktır. Böyle bir durumda uygulanan testlere Genelleştirilmiş(Artırılmış) Dickey Fuller Birim Kök Testleri adı verilmektedir. Dickey Fuller sürecinde olduğu gibi önce denklem'in birinci farkları alınmaktadır.⁷².

ARMA Ortalama Modelleri

Uygulamada sıkça kullanılan stokastik modeller doğrusal stokastik modeller ARIMA modelleridir. Doğrusal stokastik modeller incelenen zaman serilerinin durağan olup olmamasına göre doğrusal durağan stokastik modeller ve doğrusal durağan olmayan stokastik modeller olarak sınıflandırılabilir⁷³.

Doğrusal Durağan Stokastik Modeller – ARMA Modelleri

Doğrusal durağan stokastik modellere ilişkin model tipleri, otoregresif (AR), hareketli ortalama (MA) ve otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modelleri olarak isimlendirilmektedir.

⁷² Sevüktekin Mustafa, Mehmet Nargeleçekenler, **Ekonometrik Zaman Serileri Analizi**, 2. bs. (Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2007),

⁷³ Akgül Işıl, **Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri** (İstanbul: Der Yayınları, 2003), 9.

Otoregresif (AR) Modelleri

Bir zaman serisinin herhangi bir dönemindeki gözlem değerini aynı serinin ondan önceki belirli sayıda geçmiş dönemin gözlem değerlerine ve hata terimine bağlı olarak açıklayan modellerdir. AR modelleri içerdikleri geçmiş dönem gözlem değeri sayısına göre isimlendirilirler.

y_t t zamanındaki gözlem değerlerini göstermek üzere örneğin AR modeli.

$$y_t = \phi y_{t-1} + u_t$$

olduğu gibi bir tane geçmiş dönem gözlem değeri içeriyorsa birinci dereceden AR(1),

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + u_t$$

modelinde olduğu gibi iki tane geçmiş dönem gözlem değerine yer veriliyorsa ikinci derecede AR modeli AR(2) modeli ve p tane geçmiş dönem gözlem değeri modelde yer alıyorsa p' inci dereceden AR modeli AR(p) modeli olarak isimlendirilir⁷⁴. AR(p) model tipinin genel yazılımı,

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \phi_3 y_{t-3} + \dots + \phi_p y_{t-p} + u_t$$

şeklindedir. Burada p otoregresif model tipinin derecesini göstermektedir. Bu modellerde u_t ortalaması 0 ve varyansı, σ_u^2 sabit olan ilişkisiz rassal hata terimidir.

Hareketli Ortalama (MA) Modelleri

Hareketli ortalama modelleri, bir zaman serisinin herhangi bir dönemdeki gözlem değerinin aynı dönemdeki hata terimi ve belirli sayıdaki geçmiş dönem hata teriminin doğrusal bir bileşimi olarak ifade edildiği modellerdir.

MA modelleri içerdikleri geçmiş dönem hata terimi sayısına göre isimlendirilmektedir.

y' nin modelinin

⁷⁴ age, 10.

$$y_t = u_t - \theta_1 u_{t-1}$$

olduğu durumda bir tane geçmiş dönem hata terimi içeriyorsa birinci dereceden MA(1) modeli,

$$y_t = u_t - \theta_1 u_{t-1} - \theta_2 u_{t-2}$$

Modelinde olduğu gibi iki tane geçmiş dönem hata terimine yer veriliyorsa ikinci dereceden MA modeli, MA(2) modeli ve q tane geçmiş dönem hata terimi modelde q. dereceden MA(q) modeli olarak isimlendirilmektedir. MA(q) model tipinin genel yazılımı,

$$y_t = u_t - \theta_1 u_{t-1} - \theta_2 u_{t-2} - \dots - \theta_q u_{t-q}$$

şeklinde⁷⁵. Görüldüğü gibi q hareketli ortalama model tipinin derecesini göstermektedir. Bu modellerde u_t ortalaması 0 ve varyansı, σ_u^2 , sabit olan ilişkisiz rassal hata terimidir.

Otoregresif Hareketli Ortalama (ARMA) Modelleri

Otoregresif hareketli ortalama modelleri, AR ve MA modellerinin bir bileşimidir. Bir zaman serisinin herhangi bir döneme ait gözlem değeri, ondan önceki belirli sayıda gözlem değerinin ve hata teriminin doğrusal bir bileşimi olarak ifade edilmektedir. ARMA modeli p terimli AR ve q terimli MA modelinin bir bileşimi ise p+q terim içerir ve ARMA (p+q) modelinin genel gösterimi fark denklemi biçiminde,

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \phi_3 y_{t-3} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \theta_0 u_t - \theta_1 u_{t-1} - \theta_2 u_{t-2} - \dots - \theta_q u_{t-q}$$

şeklinde ifade edilir⁷⁶. Burada y_t t' inci döneme ait gözlem değeridir. $\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_q$ ve $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ ARMA (p,q) modelinin parametreleridir.

ARMA (p,q) modelinde hesaplanması gereken parametre sayısı p+q+2 tanedir. p tanesi ϕ parametreleri, q tanesi θ parametreleri sayısı, bir tanesi μ ve bir tanesi σ_u^2 'dur.

⁷⁵ age, 11.

⁷⁶ age, 12.

Uygulamada en sık karşılaşılan ARMA model türü ARMA(1,1) aşağıdaki gibi yazılır.

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + u_t - \theta_1 u_{t-1}$$

ARCH Koşullu Değişen Varyans Modeli

Baklacı (2007) çalışmasında, ilk kez 1982 yılında İngiltere’de ki enflasyon varyansını tahminlemek için Robert Engle tarafından geliştirilen ve kullanılan otoregresif Koşullu Heterokedastik stokastik sürecin, diğer geleneksel ekonometrik modellenmelerin varsayımlarının aksine varyansın sabit olmadığı ve geçmiş dönem bilgilerine bağlı olarak değiştiği varsayımı üzerine kurulmuş olduğundan bahsetmiştir. Engle’in çalışmasında hata terimleri ve varyansları oluşturmak için, o zamana kadar çok yaygın olarak kullanılan, olağan en küçük kareler yöntemi yerine maksimum olabilirlik yöntemini kullanmış ve bu yöntemden elde edilen hata terimlerinin de ARCH özelliği taşıyıp taşımadığını Lagrange Çarpanı yöntemi ile test ettiğini, analiz sonucunda da İngilteredeki enflasyon varyansı için ARCH etkisinin varlığı kabul edildiğini söylemiştir.

Öngörü hataları varyansının sabit olmadığı, değişen varyansa sahip olduğu zaman serisinin çözülmesinde serilerin bu özelliğini de dikkate alacak modellere gereksinim duyulmuştur. Engle (1982) geçerliliği olamayan yukarıda belirtilen varsayımı genelleştirmiş ve Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity=ARCH) süreçleri olarak adlandırılan stokastik süreçlerin yeni bir sınıfını önermiştir.

Engle’e göre sıfır ortalamaya sahip olan ARCH süreçleri, koşulsuz varyansa değil, geçmiş dönem öngörü hatalarına bağlı olarak değişen varyansa sahip olup seri korelasyon içermeyen (otokorelasyonsuz) süreçlerdir. Engle’in yukarıda açıklanan katkılarıyla bir stokastik süreç olan zaman serilerinin öngörü amacıyla çözülmesine kullanılacak modellerde, hem koşullu ortalamaya hem de koşullu varyansa (ARCH etkisine) birlikte yer verme imkanı sağlanmıştır. Pek çok uygulamalı çalışmada kullanılan ARCH modelleri, bu modellerin dayandığı değişen varyans konusuna yapılan önemli katkılarla zaman içinde geliştirilmiş ve ARCH türü modeller olarak bilinen modeller demeti ortaya çıkmıştır.

Öngörü hatalarındaki oynaklığı bir başka ifadeyle değişen koşullu varyansı öngörmenin çeşitli nedenleri vardır. Birincisi; eğer öngörü güven aralıkları zamana göre değişiyorsa, öngörü hatalarının varyansını modellemek suretiyle daha güvenilir(tutarlı) güven aralıkları tahminlenebilir. İkincisi; eğer öngörü hatalarında varolan değişen varyanslılık uygun bir şekilde ele alınırsa daha etkin tahminleyiciler elde edilebilir. Üçüncüsü risk getiri ilişkisini gösterir⁷⁷.

ARCH Modeli

ARCH Modelinin Teorik Yapısı yukarıda belirtildiği gibi ARCH modelleri koşullu varyansın modellenmesinde imkan veren modellerdir. Bu modellerde

$$y_t = c + \sum_{i=1}^k \phi_i y_{t-i} + u_t \text{ ARMA modeli yardımıyla türetilen öngörü hataları } (u_t) \text{ serisinin}$$

örneğin t dönemine ilişkin koşullu varyansı h_t , belirli sayıda geçmiş dönem öngörü hatalarının karelerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir⁷⁸. Örneğin p geçmiş dönem için ARCH (p) genel modeli;

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2$$

şeklinde yazılmaktadır. Burada p modelin derecesini gösterir α_i ise modelin parametrelerini ifade etmektedir. t+1 ön dönemi için koşullu varyans öngörü modeli;

$$h_{t+1} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t+1-i}^2$$

ARCH (p) modeli, p=1 için ARCH (1) modeli olarak ifade edilir ve t+1 ön dönem için

$$h_{t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 u_t^2$$

şeklinde gösterilir.

Gerçekte yukarıda verilen ARCH (p) genel doğrusal en uygun model değildir. Çünkü (y_t) ve koşullu varyans birlikte en iyi şekilde maksimum olabilirlik teknikleri

⁷⁷ age, 32.

⁷⁸ age, 34.

kullanılarak modellenmektedir. ARCH (p) genel doğrusal modeli yerine v_t 'yi bir çarpımsal hata terimi olarak belirlemek daha uygun olmaktadır⁷⁹.

En basit koşullu değişen varyanslı model türü Engle (1982) tarafından önerilmiş olan

$$u_t = v_t \sqrt{\alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2}$$

modelidir.

Yukarıdaki ARCH modellerinde α_i parametrelerine ilişkin bazı kısıtlamalar söz konusudur. Örneğin u_t 'nin türetilen bütün değerleri için koşullu σ_t^2 varyansı pozitif olmak durumundadır. Bu durumun sağlanabilmesi için $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ parametreleri negatif olmamalıdır. Yani $\alpha_0 > 0$ ve $i = 1, 2, 3, \dots, p$ olmak üzere $\alpha_i \geq 0$ koşulları sağlanmalıdır. Öte yandan söz konusu modellerdeki α_i parametrelerinin sıfıra eşit olması durumunda tahmin edilen varyans değerinin α_0 'a eşit olduğunu gösterir. Diğer kısıtlama ise, α_i 'lerin her birinin veya toplamının 1'den küçük olmasıdır. Bu kısıtlama ARCH sürecinin durağanlığının sağlanması için de gereklidir. Ters durumda süreç sonsuz varyansa sahip olur.

GARCH (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) Modeli

ARCH modelinin uygulanmasında koşullu varyans denklemindeki parametrelere bazı kısıtlamalar getirilmiştir. Bu kısıtlamalar, nisbi olarak uzun gecikmeler kullanılmak istenmesi ve ARCH modelinde sabit gecikme yapısının önerilmesinden dolayıdır. Söz konusu durumdan dolayı ve negatif varyanslı parametre tahminlerine ulaşılması sakıncasını gidermek amacıyla ARCH modellerinin genişletilmiş hali olan, daha fazla geçmiş bilgiye dayanan daha esnek bir gecikme yapısına sahip olan bir model yapısı geliştirilmiştir. Söz konusu modele genelleştirilmiş ARCH veya GARCH adı verilmiştir.

GARCH(p,q) modeli varyansın, geçmiş dönem oynaklıkların ve bağımlı değişkenin geçmiş dönem varyanslarına bağlı olarak açıklandığı modellerdir. Değişen varyans için GARCH (p,q) modeli aşağıdaki gibi yazılır

⁷⁹ age, 35.

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i h_{t-i}$$

Burada, $p > 0$, $q \geq 0$, $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$ ($i=1,2,3,\dots,p$) ve $\beta_i \geq 0$ eşitsizlikleri geçerlidir. Yukarıdaki modelden anlaşılacağı gibi GARCH (p,q) modeli, ARCH (p) modeline q sayıda geçmiş dönem koşullu varyans modelinin doğrusal formu ilave edilerek genelleştirilmiştir. Burada herhangi bir döneme ilişkin varyans örneğin t dönemine ilişkin varyans ilk q sayıdaki geçmiş dönem koşullu varyansın doğrusal bir fonksiyonu olarak açıklanmıştır. GARCH (p,q) modelinde p ve q modelde p sayıda ARCH terimi ve q sayıda GARCH terimi olduğunu gösterir. q=0 için bu modelin bir ARCH (p) modeli olacağı açıktır.

GARCH (1,1) model tipi uygulamada sıkça karşılaşılan bir model tipidir. Bu model tipine ilişkin değişen varyans modeli,

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}$$

İyi tanımlanmış bir GARCH (1.1) sürecini elde edebilmek için bütün parametrelerin ($\alpha_0 > 0, \alpha_1 \geq 0, \beta_1 \geq 0$) negatif olmayan değerlere sahip olması gerekir. Ayrıca $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ koşulunu sağlamalıdır. Bu koşul, söz konusu sürecin durağan bir süreç olduğunu gösterir.

EGARCH (Üssel Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) Modeli

Nelson tarafından yapılan bu model önerisi ile, koşullu varyans değerlerinin negatif değerler alabilme olasılığı giderilmiştir. Bu da koşullu varyans modelinin logaritmik bir formda tanımlanması ile sağlanabilmiştir. Ayrıca, bu modelle beklenmeyen pozitif ve negatif getiri şoklarının volatilité üzerindeki etkileri asimetrik bir biçimde irdelenebildiği için bu model diğer standart modellerden daha esnektir. Başka bir deyişle enformasyonun volatilitenin oluşumuna asimetrik olarak katkıda bulunup bulunmadığı yine bu model yardımı ile irdelenebilmektedir. Bu tür modellemelere genel olarak Üstel GARCH ya da EGARCH modellemesi denmektedir.

Aşağıda tanımlanan EGARCH modeli sunulmuştur.

$$\log h_t = \varpi + \beta \log(h_{t-1}) + \gamma z_t + \alpha \left[\frac{|\varepsilon_t|}{\sqrt{h_{t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right]$$

Z ise aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$Z_t = \frac{\varepsilon_t}{\sqrt{h_t}}$$

Yukarıdaki denklemlerden koşullu varyansın logaritmik bir formda tanımlanması ile koşullu varyans değerlerinin negatif değer alma olasılığı ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca denklemden anlaşılacağı gibi negatif ya da pozitif değerleri koşullu varyans değişkenin belirlenmesinde asimetrik bir biçimde katkıda bulunmaktadır. Örneğin eğer bu denklemdaki katsayısı pozitifse şok getiri değerinin volatiliteye etkisi asimetriktir ve bu da negatif getiri şokunun volatiliteye pozitif getiri şokuna oranla daha fazla etkileyeceğini ima etmektedir. Bu konuda Nelson'dan başka bir de Glosten, Junkle ve Raganathan'a ait olan bir model vardır. Bu model ise aşağıdaki gibi sunulabilir⁸⁰.

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \gamma S_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2$$

öyle ki S_{t-1} bir kukla değişken ya da gösterge fonksiyonu olarak bilinir ve

$$S_{t-1} = 1 \text{ eğer } \varepsilon_t < 0$$

$$S_{t-1} = 0 \text{ eğer } \varepsilon_t > 0$$

biçiminde gösterilebilir. Bu denklemin standart GARCH(1,1) modelinden tek farkı denklemin son kısmıdır. Bu son kısımdaki S_{t-1} değişkeni hisse senedi piyasasındaki getiri beklentilerinin olumsuz olması durumunu gösteren bir kalitatif bir değişkendir. Hata terimleri, ki bu bağlamda şok ya da beklenmeyen yeni değişim olarak algılanabilir, negatifse bu olumsuz haber akışı, pozitif ise olumlu bir haber akışı olarak yorumlanabilir. Bu tür modelleri çekici kılan nokta da hisse senedi getiri volatilitésinin olumlu ya da olumsuz haberlerden ne yönde etkilendiğinin bu yöntemler yardımıyla irdelenebilmesidir. Örneğin eğer bu denklemdaki γ katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ise, o zaman negatif haber ve gelişmeler hisse senedi getiri volatilitésin, pozitif bir gelişmeye oranla daha fazla etkiliyor denebilir

⁸⁰ Güneş, **age**, 88.

başka bir deyişle, negatif bir haber akışı bir hisse senedi fiyatındaki volatilitiyi olumlu bir haber akışından daha fazla etkileyebilir ve bu tür bir olayın modellenmesi de yukarıdaki gibi yapılabilir.

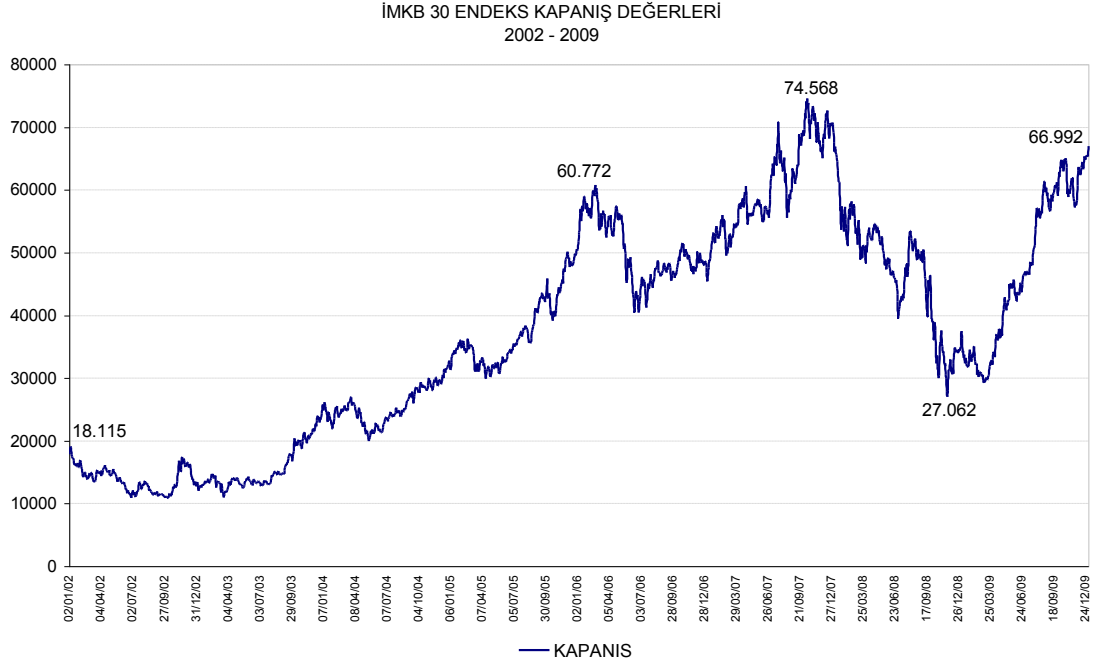
4.4. Uygulamanın Veri Tabanı

Çalışmada İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsasında gerçekleşen işlemlere ait veriler, ilgili borsanın internet sayfasından sağlanmıştır. İMKB ve İMKB 30 endeks bilgileri de İMKB internet sayfasından elde edilmiştir. Zaman serisi verileri, 01.01.2002 ile 31.12.2009 dönemine ait İMKB 30 endeksi günlük kapanış fiyatlarından oluşmaktadır. 1 Ocak 2002 ile 30 Aralık 2005 tarihleri arası birinci dönem, 2 Ocak 2006 ile 31 Aralık 2009 tarihleri de ikinci dönem olarak alınmıştır. VOB’ da İMKB 30 endeksi üzerine işlem yapılan endeks fiyatları da 02.01.2006 ile 31.12.2009 dönemini kapsamaktadır. Endeks vadeli işlem sözleşmelerinin getirilerinin hesaplanmasında en yakın endeks vadeli işlem sözleşmesinin değeri dikkate alınmıştır. Dünya piyasalarına paralel olarak VOB’ da endeks vadeli işlemlerinde işlem hacminin büyük çoğunluğu en yakın vadede gerçekleştiğinden bu seçim son derece mantıklıdır.

Ele alınan çalışmada VOB-İMKB 30 endeks değerlerinin VOB’ un açılış tarihi olan 4 Şubat 2005 yerine 2 Ocak 2006’ dan itibaren alınmasının nedeni, vadeli piyasanın 2005 yılında henüz başlangıç aşamasında olması ve yeterince likit olmamasıdır.

Sağlanan veriler, E-Views istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, şu istatistiksel teknikler kullanılmıştır: Aritmetik ortalama, mod, medyan, standart sapma, basıklık (kurtosis), çarpıklık (skewness), Jargue-Bera, korelogram testi, birim kök (unit root) testi, ARMA yöntemi, ARCH LM testi, ARCH testi, GARCH testi ve EGARCH testi.

4.5. Tanımlayıcı İstatistikî Bilgiler



Şekil 4.1: 2002-2009 İMKB 30 Endeksi Kapanış Değerleri Grafiği

<http://www.imkb.gov.tr/Data/StocksData.aspx>[17.03.2009]

Yukarıda grafiği verilen İMKB 30 bileşik endeks serisinin, 2002-2009 yılları arasındaki değerleri kullanılmıştır. Grafikten anlaşılacağı üzere 2002 yılından 2006 yılına kadar İMKB 30 bileşik endeks değeri artarak devam etmiştir. Ancak 2006 yılı Kasım ayından itibaren endeks değerlerinde düşüş yaşanmıştır. Bu dönemden sonra 2007 yılının 2. yarısından sonra 2008 yılının Eylül ayına kadar İMKB 30 bileşik endeks serisinde azalışlarla beraber artışlarda yaşanmıştır. Ancak serinin yönü daha çok artış yönünde olmuştur. 2008 yılının dördüncü çeyreğinden sonra ise küresel krizle beraber belirgin bir düşüş görülmüştür. 2009' un ilk çeyreğine kadar düşüş devam etmiştir. 2009 birinci çeyrek sonrasında yılın sonuna kadar ise İMKB 30 bileşik endeks serisinde artışlar yaşanmıştır.

Tablo 4.1: İMKB 30 Endeks Serisi Tanımlayıcı İstatistikler

	İMKB30
Mean	37313.39
Median	36210.51
Maximum	74568.31
Minimum	10880.54
Std. Dev.	17445.97
Skewness	0.055712
Kurtosis	1.790987
Jarque-Bera	122.2297
Probability	0.000000
Observations	1990

2002-2009 yılları arasındaki İMKB 30 bileşik endeks serisinin değerlerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri yukarıda verilmiştir. 2002-2009 yılları arasında İMKB 30 bileşik endeks serisi ortalama olarak 37313.39 puan değerini almıştır. İMKB 30 bileşik endeks serisinin yükseliş trendinde olduğu dönemde en yüksek değer olarak 74568.31 puan olarak görülmüştür. Bu serinin 2002-2009 yılları arasında aldığı en küçük değeri ise 10880.54' tür.

Serinin dağılımı ile ilgili istatistiki özelliklerden skewness (çarpıklık) katsayısı 0.055712 çıkmıştır. Skewness katsayısı 0 değerinden büyük ya da küçük olmasına göre yorumlanmaktadır. Eğer ki skewness katsayısının değeri 0 değerinden küçükse, seri sola asimetriktir. Skewness katsayısının değeri 0 dan büyükse seri sağa asimetriktir. Her iki asimetri durumunda da serinin dağılımının normal olmadığı söylenebilir. 2002-2009 yılları arasındaki İMKB 30 bileşik endeks değerleri için skewness katsayısı 0.055712, sıfır değerinden büyük olduğu için serinin sağa asimetric olduğu yani serinin normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilmektedir.

Serinin dağılımı ile ilgili istatistiki özelliklerden kurtosis (basıklık) katsayısı 1.790987 çıkmıştır. Kurtosis katsayısı 3 değerinden büyük ya da küçük olmasına göre yorumlanmaktadır. Eğer ki kurtosis katsayısının değeri 3 değerinden küçükse, seri basık bir seridir. Kurtosis katsayısının değeri 3 den büyükse seri sivri uçlu bir seridir. Hem seri basık hem de sivri uçlu olduğu durumda seri normal dağılım özelliği göstermemektedir. 2002-2009 yılları arasındaki İMKB 30 bileşik endeks değerleri için kurtosis katsayısı 1.790987, üç değerinden küçük olduğu için serinin basık olduğunu göstermektedir.

Jarque-Bera istatistiği bir seriye ait dağılım özelliğinin normal dağılıma uygun olup olmadığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Jarque-Bera istatistiğinin testi Ki-Kare testi ile yapılabilmektedir. Jarque-Bera değeri, Ki-Kare serbestlik derecesi 2 olan değer ile karşılaştırılır. Serbestlik derecesi 2, α anlamlılık değeri 0.05 olan Ki-Kare değeri 5.99'dur. İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin Jarque-Bera değeri 122.2297 çıkmıştır. Jarque-Bera 122.2297 değeri $Ki-Kare_{(2; 0,05)}$ 5,99 değerinden büyük olduğu için İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin normal dağılım özelliği göstermediği söylenebilmektedir. Ayrıca Jarque-Bera istatistiğine ait olasılık (probability) değeri 0.001 çıkmıştır. Olasılık değerinin α anlamlılık derecesi olan 0.05 değerinden küçük olması da serinin normal dağılım özelliği göstermediğinin kanıtıdır.

Tablo 4.2: İMKB 30 Endeks Serisi Korelogram Değerleri (Otokorelasyon Katsayıları Grafiği)

Date: 11/23/09 Time: 00:26

Sample: 1 1990

Included observations: 1990

Autocorrelation	Partial Correlation			AC	PAC	Q-Stat	Prob
*****	*****		1	0.998	0.998	1984.1	0.000
*****			2	0.996	-0.001	3960.3	0.000
*****			3	0.993	0.008	5928.7	0.000
*****			4	0.991	0.012	7889.7	0.000
*****			5	0.989	-0.029	9842.7	0.000
*****			6	0.987	0.009	11788.	0.000
*****			7	0.985	0.024	13726.	0.000
*****			8	0.983	0.022	15657.	0.000
*****			9	0.981	0.010	17581.	0.000
*****			10	0.979	-0.008	19499.	0.000
*****			11	0.976	-0.036	21409.	0.000
*****			12	0.974	-0.020	23311.	0.000
*****			13	0.972	0.000	25205.	0.000
*****			14	0.970	-0.051	27091.	0.000
*****			15	0.967	0.007	28969.	0.000
*****			16	0.965	-0.006	30838.	0.000
*****			17	0.962	0.006	32699.	0.000
*****			18	0.960	-0.012	34551.	0.000
*****			19	0.957	-0.010	36395.	0.000
*****			20	0.955	0.005	38230.	0.000
*****			21	0.953	0.038	40058.	0.000
*****			22	0.951	0.047	41878.	0.000
*****			23	0.949	0.023	43692.	0.000
*****			24	0.947	0.001	45500.	0.000
*****			25	0.945	0.016	47301.	0.000
*****			26	0.943	-0.049	49095.	0.000
*****			27	0.941	-0.010	50882.	0.000
*****			28	0.939	-0.002	52662.	0.000
*****			29	0.936	0.010	54434.	0.000
*****			30	0.934	-0.017	56199.	0.000
*****			31	0.932	-0.010	57957.	0.000
*****			32	0.930	0.015	59707.	0.000
*****			33	0.928	-0.003	61450.	0.000
*****			34	0.926	0.032	63186.	0.000
*****			35	0.924	0.025	64917.	0.000
*****			36	0.922	-0.008	66641.	0.000

Yukarıda İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin hata terimlerine (artıklara) ait korelogram (otokorelasyon katsayısı) tablosu verilmiştir. Tablo incelendiğinde, İMKB 30 Bileşik Endeks Serisine ait korelasyon katsayılarının çok küçük gecikmelerle korelogram grafiğinde bandın içine doğru yaklaştığı görülmektedir. Bunun anlamı İMKB 30 Bileşik Endeks Serisine ait korelasyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu, serinin otokorelasyon özelliği gösterdiği görülebilmektedir. Korelogram tablosu ve grafiği ile anlaşılan otokorelasyon durumu daha detaylı olarak İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin durağanlık analiziyle çözülebilmektedir.

Tablo 4.3: İMKB 30 Endeks Serisi ADF (Augmented Dickey Fuller)
Durağanlık Analizi

Null Hypothesis: IMKB30 has a unit root (İMKB 30 Durağan Değildir)

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=25)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.713933	0.8413
Test critical values: 1% level	-3.433438	
Kritik Tablo Değeri 5% level	-2.862791	
10% level	-2.567482	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin 2002-2009 yılları arasındaki değerlerinin otokorelasyon özelliği gösterip göstermediğinin ya da İMKB 30 Bileşik Endeks Serisine ait birim kökü olup olmadığının bir başka ifadeyle bu serinin durağan olup olmadığının tespiti daha detaylı olarak durağanlık analiziyle yapılabilmektedir. İstatistiksel analizlerde en sık kullanılan durağanlık analizi yöntemlerinden biri ADF (Augmented Dickey Fuller) birim kök testidir. ADF testine genişletilmiş Dickey Fuller Testi denmektedir. ADF birim kök testinde başlangıç hipotezi serinin birim köke sahip yani serinin durağan olmadığını söylemektedir. Alternatif hipotez ise serinin birim kökü olmadığını yani serinin durağan olduğunu belirtmektedir. Hipotezin testinde ADF test istatistiği kritik tablo değerleriyle karşılaştırılır. Eğer test istatistiği kritik tablo değerlerinden negatif olarak yeterince daha küçük olduğu durumlarda başlangıç hipotezi reddedilir, bu durumda alternatif hipotez kabul edilir

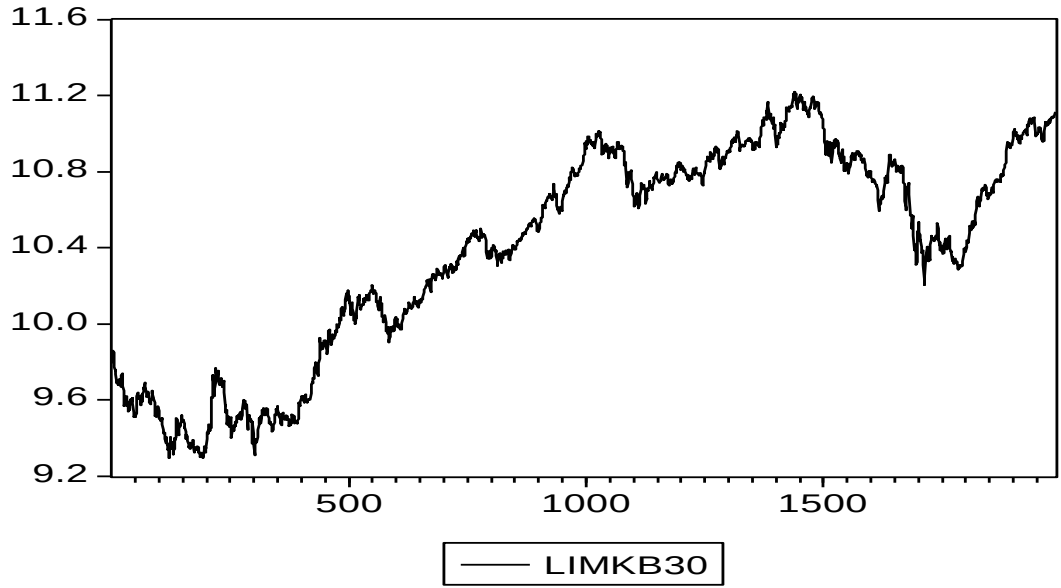
yani serinin birim köke sahip olmadığını ya da durağan olduğunun sonucuna ulaşılmaktadır.

Yukarıdaki tabloda ADF Test istatistiği -0.713933 çıkmıştır. Bu değer 0.01, 0.05 ve 0.10 kritik tablo değerleri ile karşılaştırıldığında bu değerlerden yeterince daha küçük olmadığı için başlangıç hipotezi olan İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin birim köke sahip olduğunu ya da durağan olmadığını göstermektedir. Ayrıca test istatistiğinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının sınamasının test istatistiğine ait olasılık değerine (probability)' e bakarak da mümkündür. ADF Test İstatistiğinin olasılık değeri 0.8413 çıkmış ve bu değer α anlamlılık derecesi 0.05' den büyük olduğu için başlangıç hipotezi kabul edilir ve İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin durağan olmadığı görülmektedir.

İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin durağan olmaması ileride yapılacak modellerde kullanılmasını engellemektedir. Ekonometrik model kurulurken modele alınacak serilerin durağan olma özelliği aranmaktadır. Bu sebeptendir ki İMKB 30 Bileşik Endeks Serisi üzerine kurulacak modelin durağan seri ile yapılması gerektiğinden, ilgili serinin durağanlaştırılması gerekmektedir.

Serilerin durağan hale getirilmesinde kullanılan yöntemlerden biri serilerin farkının alınmasıdır. Serilerin farkının alınması yöntemi, serilerin düzleştirilmesidir. Serilerin farkı alınırken (durağanlaştırılırken) ilk önce birinci farkları alınır, birinci farklarından sonra durağanlaşma sağlanmamış ise serilerin ikinci farkları alınmaktadır. Durağanlaşma sağlanana kadar serilerin farklarının alınmasına devam edilmektedir. Fark dönüşümünden önce serinin değerleri büyük ise değerlerin küçültülmesi için logaritmik dönüşüm yapılmaktadır. Logaritmik dönüşüm, serinin değerlerinin logaritmasının alınmasıdır. Logaritması alınmış ya da logaritmik dönüşümü yapılmış serilerin değerleri, orijinal değerlerine göre daha küçüktür.

Logaritmik dönüşümü yapılmasından sonra serilerin farkının alınmasına devam edilmektedir. Logaritmik dönüşümü yapılmış, farkı alınmış serilere logaritmik fark serisi denmektedir. Finansal zaman serilerinin logaritmik fark serileri bu serilere ait getiri değerlerini göstereceğinden bu değerlere aynı zamanda getiri serisi de denmektedir.



Şekil 4.2: LİMKB (Logaritmik Dönüşümü Yapılmış) 30 Endeksi Değerleri 2002-2009

Yukarıdaki grafikte İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin logaritmik dönüşüm yapıldıktan sonra aldığı değerlerin grafiği verilmektedir. Logaritmik İMKB 30 Bileşik Endeks serisiyle İMKB 30 Bileşik Endeks serisi grafiği arasında seyir açısından belirgin bir fark olmamakla beraber logaritmik serisi değerlerinin İMKB 30 Bileşik Endeks serisi değerlerine göre daha düşük değerler aldığı görülebilmektedir. Logaritmik İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin durağan olup olmadığının ya da birim köke sahip olup olmadığının tespiti ADF Birim Kök Testiyle görülecektir.

Tablo 4.4: LİMKB 30 Endeks Serisi ADF (Augmented Dickey Fuller)

Durağanlık Analizi

Null Hypothesis: LIMKB30 has a unit root

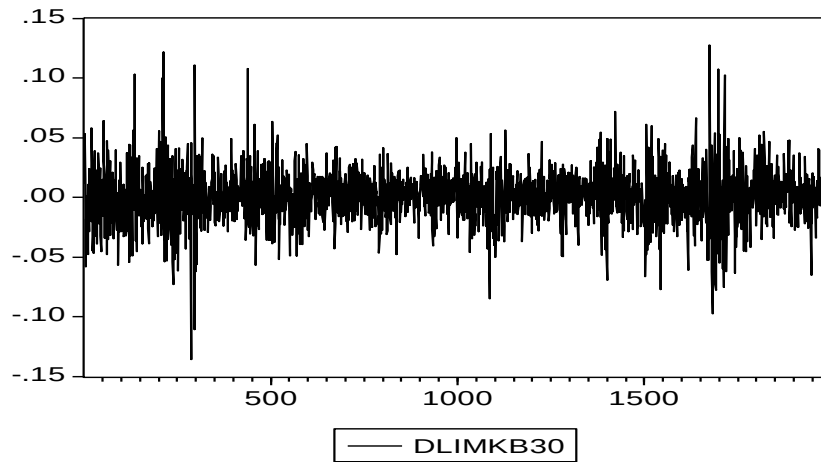
Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=25)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.779149	0.8242
Test critical values: 1% level	-3.433438	
5% level	-2.862791	
10% level	-2.567482	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Logaritmik dönüşüm yapılmış İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin durağanlık analizi sonuçları yukarıda verilmiştir. Analiz sonucunda logaritmik İMKB 30 Bileşik Endeks serisine ait ADF Test İstatistiği -0.0779149 olarak gerçekleşmiştir. Bu değer %1, %5, %10 anlamlılık derecesindeki test kritik değerlerinden negatif olarak yeterince daha küçük olmadığı için başlangıç hipotezi olan logaritmik İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin birim köke sahiptir ifadesinin reddedilmeyeceğini yani başlangıç hipotezinin kabul edileceğini göstermektedir. Bu durumda logaritmik dönüşüm yapılmış İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin birim kökü olduğu ya da serinin durağan olmadığı söylenebilmektedir. Logaritmik İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin durağan hale getirilmesi için birincil farkının alınması gerekmektedir.



Şekil 4.3: İMKB 30 Bileşik Endeksi Getiri Serisinin (İMKB 30 Logaritmik Fark Serisi – DLİMKB30) 2002 – 2009 Grafiği

Yukarıda İMKB 30 Bileşik Endeks serisine ait getiri serisinin grafiği verilmektedir. İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin getiri grafiği aynı zamanda logaritmik dönüşüm yapılmış ve farkı alınmış İMKB 30 Bileşik Endeks serisinin grafiğidir. Grafikte en dikkat çeken nokta logaritmik fark serisi değerlerinin sıfır değerinin etrafında aşağı ve yukarı yönlü olarak salınmasıdır. Getiri değerlerinin sıfırın etrafında salınması bu değerlerin durağanlaştığı anlamına gelmektedir. Ancak bu durumdan emin olabilmek için getiri değerleri için durağanlık analizinin yapılması da şarttır. Yukarıdaki grafikte ayrıca söylenebilecek bir diğer önemli nokta da sıfır değerinin etrafında salınan getiri değerlerinin negatif veya pozitif yönlü birbirinin peşi sıra değerler olarak volatilité kümelerini oluşturuyor olmasıdır. Yani İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisine ait değerlerde yaşanan küçük değişimlerin küçük değişimlerce, büyük değişimlerin ise büyük değişimlerce izlenmesi volatilité kümelemesi olarak bilinen olguyu ortaya çıkarmıştır. Volatilité kümelemesi içindeki volatilité kümeleri, getiri serisindeki anlık değişimleri göstermektedir. Finansal zaman serilerinin getiri değerlerinde de sıklıkla görülen volatilité kümeleri bir problem teşkil etmekle beraber getiri serilerine ait volatilité kümelemesinin çözömlenmesi gerekmektedir.

Tablo 4.5 DLİMKB 30 Getiri Serisi Korelogram Grafiği

Date: 11/23/09 Time: 00:54

Sample: 1 1990

Included observations: 1989

Autocorrelation			Partial Correlation			AC	PAC	Q-Stat	Prob	
						1	0.027	0.027	1.4925	0.222
						2	-0.016	-0.017	1.9998	0.368
						3	-0.024	-0.023	3.1122	0.375
						4	-0.008	-0.007	3.2478	0.517
						5	0.012	0.012	3.5531	0.615
						6	-0.048	-0.049	8.1087	0.230
						7	-0.049	-0.047	12.909	0.074
						8	0.003	0.005	12.932	0.114
						9	0.050	0.047	17.944	0.036
	*			*		10	0.082	0.078	31.562	0.000
						11	-0.027	-0.029	32.984	0.001
						12	0.003	0.007	32.997	0.001
	*			*		13	0.068	0.067	42.208	0.000
						14	0.010	0.005	42.429	0.000
						15	-0.007	-0.003	42.523	0.000
						16	0.000	0.017	42.523	0.000
						17	0.022	0.028	43.518	0.000
						18	0.013	0.006	43.867	0.001
						19	-0.021	-0.022	44.734	0.001
						20	-0.012	-0.007	45.028	0.001
						21	-0.021	-0.016	45.880	0.001
						22	-0.003	-0.012	45.904	0.002
						23	-0.002	-0.012	45.910	0.003
						24	-0.028	-0.023	47.485	0.003
						25	0.025	0.024	48.710	0.003
						26	0.036	0.024	51.393	0.002
						27	-0.032	-0.043	53.440	0.002
						28	-0.023	-0.021	54.533	0.002
						29	0.010	0.016	54.719	0.003
						30	-0.027	-0.034	56.158	0.003
						31	-0.014	-0.014	56.550	0.003
						32	-0.038	-0.029	59.444	0.002
						33	-0.035	-0.031	61.898	0.002
						34	-0.026	-0.030	63.304	0.002
						35	-0.008	-0.018	63.444	0.002
						36	0.027	0.026	64.958	0.002

Yukarıdaki tabloda İMKB 30 Bileşik Endeks Getiri Serisinin hata terimlerine (artıklarına) ilişkin korelogram (otokorelasyon katsayıları) değerleri verilmiştir. Logaritmik fark serisinin otokorelasyon katsayıları korelogram grafiği içinde çok küçük gecikmelerle bandı kesmiş ve bandın içine girmiştir. Bu durum getiri ya da logaritmik fark serisinin durağan olabileceği anlamına gelmektedir. Ancak bu durumun istatistiksel olarak da test edilmesi gerekmektedir. Durağanlık analize bakılmasında daha önce İMKB 30 Bileşik Endeks serisi ve logaritmik dönüşüm yapılmış İMKB 30 Bileşik Endeks serisinde olduğu gibi ADF Birim Kök Testi kullanılacaktır.

Tablo 4.6 DLİMKB 30 Getiri Serisi ADF (Augmented Dickey Fuller)
Durağanlık Analizi

Null Hypothesis: DLIMKB30 has a unit root

Exogenous: Constant

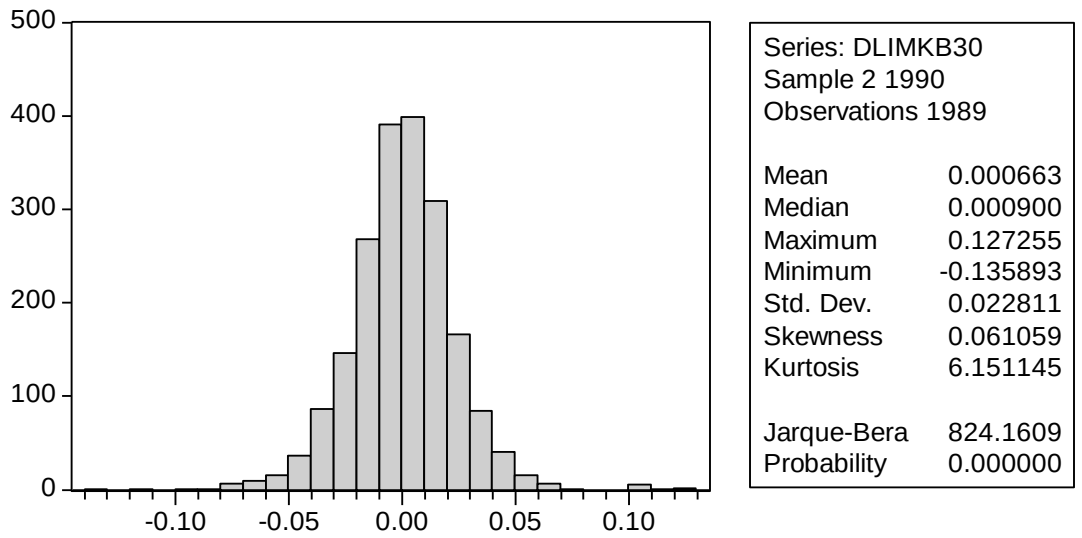
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=25)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-43.35081	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.433440	
5% level	-2.862791	
10% level	-2.567483	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Yukarıdaki tabloda İMKB 30 Bileşik Endeks Getiri Serisinin ADF Durağanlık Analiz Sonuçları verilmiştir. Durağanlık analizine göre ADF Test İstatistiği -43.35081 çıkmıştır. Bu değer %1,%5 ve %10 anlamlık derecelerindeki tablo kritik değerlerinden negatif olarak oldukça küçüktür. Negatif olarak yeterince küçük olma durumu İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin birim kökü olmadığını yani durağan olduğunun kanıtıdır. Birim köke sahip olmadığı tespit edilen getiri ya da logaritmik fark serisinin durağan olduğu söylenebilmektedir. Aynı durum ADF Test İstatistiğinin tablo kritik değerleri ile karşılaştırılmasından başka ADF Test İstatistiğine ait olasılık değerinin %1, %5 ve %10 anlamlılık dereceleriyle karşılaştırılabilmesiyle yapılabilmektedir. Her durumda ADF Test İstatistiğinin olasılık değeri olan 0.001 değeri diğer üç anlamlılık derecesinden küçük olduğu için başlangıç hipotezi olan logaritmik getiri serisinin birim kökünün olduğu hipotez

reddedilir. Karşılaştırma sonucunda İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır. Sonuç olarak durağan olmadığı görülen İMKB 30 Bileşik Endeks serisi öncelikle logaritmik dönüşümü yapılmış, bu dönüşümle değerleri daha düşük hale gelen logaritmik İMKB 30 Bileşik Endeks serisi bulunmuş ve bu serinin durağan hale gelebilmesi için birinci farkı alınmış ve ulaşılan logaritmik fark serisinin durağan olduğu sonucu gerçekleşmiştir. Çalışmanın ilerleyen kısmında kurulacak modellerde İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisiyle çalışılacaktır. Modeller getiri serisinin durağan haliyle kurulacaktır.



Şekil 4.4: DLİMKB 30 Getiri Serisi Tanımlayıcı İstatistikler

2002-2009 yılları arasındaki İMKB 30 bileşik endeks getiri serisinin değerlerine ait tanımlayıcı istatistik değerleri yukarıda verilmiştir. 2002-2009 yılları arasında İMKB 30 bileşik endeks getiri serisi ortalama olarak 0.000663 değerini almıştır. İMKB 30 bileşik endeks getiri serisinin yükseliş trendinde olduğu dönemde en yüksek değer olarak %12,7255 değerini aldığı görülmüştür. Getiri serisinin 2002-2009 yılları arasında aldığı en küçük değeri ise -%13.5893' tür.

Serinin dağılımı ile ilgili istatistiki özelliklerden skewness (çarpıklık) katsayısı 0.061059 çıkmıştır. 2002-2009 yılları arasındaki İMKB 30 bileşik endeks getiri serisi değerleri için skewness katsayısı (0.061059), sıfır değerinden büyük olduğundan

serinin sağı asimetrik olduğı yani serinin normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilmektedir.

Serinin dağılımı ile ilgili istatistiki özelliklerden kurtosis (basıklık) katsayısı 6.151145 çıkmıştır. 2002-2009 yılları arasındaki İMKB 30 bileşik endeks değerleri için kurtosis katsayısı (6.151145), üç değerinden büyük olduğı için serinin sivri uçlu olduğunu göstermektedir.

İMKB 30 Bileşik Endeks Serisinin Jarque-Bera değeri 824.1609 çıkmıştır. Jarque-Bera 824.1609 değeri $Ki-Kare_{(2; 0,05)}$ 5,99 değerinden büyük olduğı için İMKB 30 Bileşik Endeks Getiri Serisinin normal dağılım özelliğı göstermediğı söylenebilmektedir. Ayrıca Jarque-Bera istatistiğine ait olasılık (probability) değeri 0.001 çıkmıştır. Olasılık değerinin α anlamlılık derecesi olan 0.05 değerinden küçük olması da getiri serinin normal dağılım özelliğı göstermediğinin kanıtıdır.

4.6. Uygulama ve Sonuçlar

Bu bölümde İMKB 30 spot piyasa değerlerinden elde edilmiş fark serisi ya da getiri serisi volatilité analizinde doğrusal olmayan istatistiki tekniklere başvurulacaktır. Bu teknikler ile koşullu ortalama denkleminin tahmininden sonra koşullu değişen varyans denkleminin tahmin edilmesi sağlanacak ve İMKB 30 spot piyasa volatilitésinin analizi gerçekleştirilecektir.

Tablo 4.7: DLİMKB 30 Getiri Serisi Ortalama Denlemi [ARMA(2,2)]

Dependent Variable: DLIMKB30

Method: Least Squares

Date: 12/21/09 Time: 01:28

Sample(adjusted): 4 1990

Included observations: 1987 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 14 iterations

Backcast: 2 3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000643	0.000515	1.247584	0.2123
AR(1)	0.159510	0.041544	3.839569	0.0001
AR(2)	-0.899091	0.041569	-21.62872	0.0000
MA(1)	-0.121166	0.044446	-2.726156	0.0065
MA(2)	0.882502	0.045138	19.55118	0.0000
R-squared	0.010835	Mean dependent var		0.000631
Adjusted R-squared	0.008839	S.D. dependent var		0.022790
S.E. of regression	0.022689	Akaike info criterion		-4.731321
Sum squared resid	1.020355	Schwarz criterion		-4.717244
Log likelihood	4705.568	F-statistic		5.427602
Durbin-Watson stat	2.022811	Prob(F-statistic)		0.000240

$$DLİMKB30_t = 0.000643 + [0.159510AR(1)] - [0.899091AR(2)] - [0.121166MA(1)] + [0.882502MA(2)]$$

Yukarıda İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisine ait ortalama denklemi (mean equation) sonuçları verilmiştir. İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin oluşturulmasının amacı, İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisindeki volatilité olgusunun modellenenebilmesi için kurulacak modellere temel oluşturmastır. Ortalama denklemi sonuçlarına göre İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin AR(2), MA(2) parametreleri ile uygun bir model oluşturulabileceği görülebilmektedir. Denklem sonuçları içerisinde AR ve MA parametrelerine ait katsayılar t istatistik değerlerine göre anlamlı çıkmıştır. AR(1), AR(2), MA(1) ve MA(2) parametrelerinin katsayılarının t istatistiklerinin hepsi 0.05 anlam derecesindeki t tablo değeri olan 1.69 değerinden mutlak değeri olarak büyük olduğu için katsayıların istatistiksel

olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Modelin R-Karesi 0.010835 çıkmıştır. Bu değeri İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisindeki değışimlerin AR ve MA parametrelerince açıklanma oranının % 1.0835 olduğunu göstermektedir. R-kare değeri yüzde bir olarak gerçekleşmesi çok küçük bir oran olarak görülse de, AR ve MA parametreleri İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin içsel değışkenleri olduğundan böyle bir sonuçla karşılaşılması doğal görölmektedir. Ortalama denkleminin diğeri kısıtlarından AR ve MA parametrelerinin katsayı değeri kendileri aralarında toplamının birden küçük olması ve sıfırdan büyük olması gerekmektedir. Buna göre yukarıdaki denklem sonuçlarında $AR(1) + AR(2) < 1$ ve $MA(1) + MA(2) < 1$ olmak üzere toplamların birden küçük olma kısıtını sağladığını göstermektedir. Diğeri yandan denklem sonuçlarındaki Akaike ve Schwarz bilgi ölçütlerinin negatif ve olabildiğince küçük çıkması gerekmektedir. Denklem sonuçlarında bu bilgi ölçütlerine ait değeri negatif ve küçük değeri almışlardır.

AR süreci otoregresif (ardışık bağımlı) olma özelliğini göstermektedir. Bir seride AR sürecinin anlamlı bulunması, serinin bir değeri bir önceki değeriye bağılı olmasını ya da bir önceki değeriye bağılı olarak değışmesini göstermektedir. AR (otoregresif) sürecindeki serilere özellikle finansal zaman serilerinde rastlanmaktadır. Örneğin AR(1) sürecindeki seriler literatürde rassal yürüyüş (random walk) olarak adlandırılmaktadır. MA parametresi ise modelde hareketli ortalama (moving average) sürecini temsil etmektedir. Hareketli ortalama serinin geçmiş değeri kullılarak gelecekteki değeri tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. AR sürecinden farkı serinin daha geçmiş değeri kullarak tahmin modellemesinde işe yaramasıdır.

İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisi için kurulan ortalama denklemi volatilité olgusunun anlaşılmasında temel teşkil etmektedir. Kurulan denklemin hata terimlerinin (artıklarının) değışen varyans (heteroscedasticity) özelliğı gösterip göstermediğinin belirlenmesi çok önemlidir. Modelin artıklarının değışen varyans özelliğı gösterip göstermediğinin belirlenmesi ARCH LM (ARCH Lagrange Multiplier) Testi ile yapılabilmektedir. Aşağıda ARCH LM Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 4.8: DLİMKB 30 Getiri Serisi Ortalama Denkleminin Hata Terimleri
(Artıkları - Residuals) için ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)**

ARCH Test:

F-statistic	37.47400	Probability	0.000000
Obs*R-squared	36.81638	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/21/09 Time: 03:39

Sample(adjusted): 5 1990

Included observations: 1986 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000444	2.81E-05	15.76561	0.0000
RESID^2(-1)	0.136152	0.022241	6.121601	0.0000
R-squared	0.018538	Mean dependent var		0.000514
Adjusted R-squared	0.018043	S.D. dependent var		0.001157
S.E. of regression	0.001146	Akaike info criterion		-10.70328
Sum squared resid	0.002608	Schwarz criterion		-10.69765
Log likelihood	10630.36	F-statistic		37.47400
Durbin-Watson stat	2.032240	Prob(F-statistic)		0.000000

Ortalama denklemi için yapılan ARCH LM Testi sonuçlarına göre İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin hata terimlerinin (artıklarının) karelerinin bir önceki değerine ait parametrenin katsayısı anlamlı olarak çıkmıştır. Artıkların karelerinin katsayısının t istatistiği 0.05 anlam derecesindeki 1.69 t istatistik tablo değerinden daha büyük olduğu için katsayının anlamlı olduğu söylenebilmektedir.

ARCH LM Testi sonucunda modelin bir bütün olarak değişen varyans etkisi gösterip göstermediğinin tespitinde; gözlem sayısı * R-kare değeri kullanılmaktadır. Gözlem sayısı * R-kare değeri F tablo değeri ile karşılaştırılmaktadır. Gözlem sayısı * R-kare değeri F tablo değerinden yeterince büyük ise serinin artıklarının ilişkili olduğunun bir başka ifade ile serinin hata terimlerinin (artıklarının) değişen varyans özelliği gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Denklem sonuçlarına göre gözlem sayısı * R-

kare değeri 36.81638 çıkmıştır. Bu değer F tablo değeri olan 5.99 değerinden oldukça büyük çıkmıştır. Bu durum Artıkların (hata terimlerinin) karelerinin bir önceki değerinin $[RESID^2(-1)]$ anlamlı çıkması ($p:0,001 < 0,05$) ortalama denkleminin hata terimleri arasında ilişki bulunduğunu ve İMKB 30 Bileşik Endeks getiri serisinin hata terimlerinin değişen varyans etkisi gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Değişen varyans finansal zaman serisi için bir problem olmakla beraber çözümlenmesi gerekmektedir. Finansal zaman serilerindeki volatilité olgusu değişen varyans özelliği ile açıklanabilmektedir. Volatil yapıda olan zaman serileri aynı zamanda değişen varyansa yani zaman içinde sabit bir ortalamaya ve varyansa sahip olmayan serileri göstermektedir. Volatilité ya da değişen varyans olgusunun çözümlenebilmesi için ARCH ve GARCH modelleri kullanılmaktadır. Uygulamanın ileriki kısımlarında volatilité çözümlemesinin yapıldığı ARCH ve GARCH modelleri ile kurulan ARCH (1), GARCH (1,1) ve EGARCH (1) sınamalarına yer verilecektir.

Tablo 4.9: DLİMKB 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin ARCH(1) MODELİ Sonuçları (Volatilité Modelleme)

Dependent Variable: DLIMKB30				
Method: ML - ARCH (Marquardt)				
Date: 12/25/09 Time: 11:50				
Sample(adjusted): 4 1990				
Included observations: 1987 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 25 iterations				
MA backcast: 2 3, Variance backcast: ON				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000696	0.000505	1.377919	0.1682
AR(1)	0.197959	0.044590	4.439521	0.0000
AR(2)	-0.871955	0.043683	-19.96102	0.0000
MA(1)	-0.163098	0.049123	-3.320184	0.0009
MA(2)	0.853761	0.046297	18.44092	0.0000
Variance Equation				
C	0.000455	1.06E-05	43.05763	0.0000
ARCH(1)	0.110389	0.020510	5.382073	0.0000
R-squared	0.010353	Mean dependent var		0.000631
Adjusted R-squared	0.007354	S.D. dependent var		0.022790
S.E. of regression	0.022706	Akaike info criterion		-4.749767
Sum squared resid	1.020852	Schwarz criterion		-4.730058
Log likelihood	4725.893	F-statistic		3.452337
Durbin-Watson stat	2.016005	Prob(F-statistic)		0.002140

Yukarıdaki denklem sonuçları ARCH(1) Modeli için bulunmuş sonuçları göstermektedir. ARCH(1) Modeli içinde AR(2) ve MA(2) ile kurulan ortalama denkleminin yanı sıra ortalama denkleminden hareketle oluşturulmuş varyans denklemi sonuçları da yer almaktadır. ARMA (2.2) ortalama denkleminde AR ve MA parametrelerine ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu z istatistiklerinden anlaşılmaktadır. İlgili parametrelere ait katsayıların mutlak içindeki z istatistik değerleri 0.05 anlam derecesindeki z tablo değeri olan 1.96 değerinden büyük olduğu için katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ortalama denklemi için AR ve MA parametrelerine ait katsayıların toplamının birden küçük olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Yukarıdaki ortalama denklemi dikkate alındığında AR katsayılarının $AR(1)+AR(2)<1$ olduğu ve MA katsayılarının ise $MA(1)+MA(2)<1$ olduğu görülmektedir.

Ortalama denkleminin doğru tahmin edilmesinden sonra ARCH(1) modelinde varyans denklemi tahmin edilmiştir. Varyans denklemindeki ARCH parametresine ait katsayı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. ARCH katsayısının z istatistik değeri 0.05 anlam derecesindeki 1.96 olan z tablo değerinden büyük olduğu için ARCH katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ARCH parametresinin katsayısının negatif olmama ve birden küçük olma kısıtlarını sağlaması gerekmektedir. Varyans denklemindeki ARCH katsayısı hem negatif olmama hem de birden küçük olma özelliği ile katsayıya getirilen kısıtları sağlamaktadır. ARCH(1) Modelinin R-kare değeri 0.010353 çıkmıştır. Ayrıca modelde Akaike ve Schwarz bilgi ölçütlerine ait değerlerin negatif ve küçük olma kriterleri de sağlanmıştır.

Değişen varyans bir başka ifadeyle volatilitiyi modellemek için kurulan ARCH(1) modelinin hata terimlerinde (artıklarında) serisel korelasyon ya da ilişki olup olmadığının tespiti gerekmektedir. Hata terimlerinin ilişkili olup olmadığının bulunması ARCH LM Testi ile yapılmaktadır. ARCH modelinin başarısı açısından ARCH LM Testi sonucunda varyans modelinin artıklarının ilişki içinde olmaması gerekmektedir.

Tablo 4.10: ARCH(1) Varyans Denkleminin Standardize Edilmiş Hata Terimleri İçin ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)

ARCH Test:

F-statistic	0.048247	Probability	0.826165
Obs*R-squared	0.048294	Probability	0.826058

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/25/09 Time: 13:37

Sample(adjusted): 5 1990

Included observations: 1986 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.995364	0.055480	17.94093	0.0000
STD_RESID^2(-1)	0.004931	0.022450	0.219652	0.8262
R-squared	0.000024	Mean dependent var		1.000295
Adjusted R-squared	-0.000480	S.D. dependent var		2.260498
S.E. of regression	2.261041	Akaike info criterion		4.470534
Sum squared resid	10142.81	Schwarz criterion		4.476167
Log likelihood	-4437.240	F-statistic		0.048247
Durbin-Watson stat	2.000909	Prob(F-statistic)		0.826165

ARCH(1) Modelinin standardize edilmiş hata terimlerinin karelerine ait ARCH LM testi sonuçları yukarıda verilmiştir. Gözlem sayısı*R-kare değeri 0.048294 çıkmıştır. Bu değerin serbestlik derecesi 2 ve 0.05 anlam derecesindeki Ki-kare tablo değeri olan 5.99 değerinden küçük olması, ARCH(1) modelinin standardize edilmiş hata terimlerinin karelerinin ilişki içinde olmadığını göstermektedir. Hata terimleri arasında ilişkiye rastlanmaması ARCH(1) Modelinin değişen varyans ya da volatilitiyi modellemede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 4.11: DLİMBK 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin GARCH(1,1) Modeli Sonuçları

Dependent Variable: DLİMBK30

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Date: 12/26/09 Time: 01:52

Sample(adjusted): 4 1990

Included observations: 1987 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 20 iterations

MA backcast: 2 3, Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001356	0.000432	3.135434	0.0017
AR(1)	1.132176	0.085507	13.24067	0.0000
AR(2)	-0.295516	0.106194	-2.782804	0.0054
MA(1)	-1.099689	0.082332	-13.35677	0.0000
MA(2)	0.252905	0.104453	2.421230	0.0155
Variance Equation				
C	1.50E-05	3.23E-06	4.642427	0.0000
ARCH(1)	0.086552	0.009525	9.086390	0.0000
GARCH(1)	0.885227	0.011947	74.09689	0.0000
R-squared	0.003621	Mean dependent var		0.000631
Adjusted R-squared	0.000097	S.D. dependent var		0.022790
S.E. of regression	0.022789	Akaike info criterion		-4.860494
Sum squared resid	1.027796	Schwarz criterion		-4.837970
Log likelihood	4836.900	F-statistic		1.027504
Durbin-Watson stat	2.013917	Prob(F-statistic)		0.409515

Yukarıdaki GARCH(1.1) Modeli için bulunmuş denklem sonuçları gösterilmektedir. GARCH(1.1) Modeli için AR(2) ve MA(2) ile kurulan ortalama denkleminin yanı sıra ortalama denkleminde hareketle oluşturulmuş varyans denklemi sonuçları da yer almaktadır. ARMA (2.2) ortalama denkleminde AR ve MA parametrelerine ait katsayıların istatistiksel olarak önemli bulunduğu z istatistiklerinden anlaşılmaktadır. İlgili parametrelere ait katsayıların mutlak içindeki z istatistik değerleri 0.05 anlam derecesindeki z tablo değeri olan 1.96 değerinden büyük olduğu için katsayılar

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ortalama denklemi için AR ve MA parametrelerine ait katsayıların toplamının birden küçük olma varsayımının sağlanması gerekmektedir. Yukarıdaki ortalama denklemi dikkate alındığında AR katsayılarının $AR(1)+AR(2) = ((1.132176)+(-0.295516)) = 0.83666 < 1$ olduğu ve MA katsayılarının ise $MA(1)+MA(2) = ((-1.099689)+(-0.252905)) = -0.846784 < 1$ olduğu görülmektedir.

Ortalama denkleminin doğru tahmin edilmesinden sonra GARCH(1.1) modelinde varyans denklemi tahmin edilmiştir. Varyans denklemindeki ARCH ve GARCH parametrelerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. ARCH ve GARCH katsayılarının z istatistik değerleri 0.05 anlam derecesindeki 1.96 olan z tablo değerinden büyük olduğu için ARCH ve GARCH katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ARCH ve GARCH parametrelerinin katsayısı değerleri olan 0.086552 ve 0.885227 negatif olmama ve birden küçük olma kısıtlarını sağlaması gerekmektedir. Varyans denklemindeki ARCH ve GARCH katsayıları hem negatif olmama hem de birden küçük olma özelliği ile kısıtlarını sağlamaktadır. GARCH(1.1) Modelinin R-kare değeri 0.03621 çıkmıştır. Ayrıca modelde Akaike ve Schwarz bilgi ölçütlerine ait değerlerin negatif ve küçük olma kriterleri de sağlanmıştır.

Volatilitenin modellenmesi için kurulan GARCH(1.1) modelinin hata terimlerinde (artıklarında) serisel korelasyon ya da ilişki olup olmadığının tespiti gerekmektedir. Hata terimlerinin ilişkili olup olmadığının bulunması ARCH LM Testi ile yapılmaktadır. GARCH modelinin başarısı açısından ARCH LM Testi sonucunda varyans modelinin artıklarının ilişki içinde olmaması gerekmektedir.

Tablo 4.12: GARCH(1,1) Varyans Denkleminin Standardize Edilmiş Hata Terimleri İçin ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)

ARCH Test:

F-statistic	0.576910	Probability	0.447616
Obs*R-squared	0.577323	Probability	0.447363

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/26/09 Time: 03:03

Sample(adjusted): 5 1990

Included observations: 1986 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.017329	0.049676	20.47938	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.017052	0.022451	-0.759546	0.4476
R-squared	0.000291	Mean dependent var		1.000282
Adjusted R-squared	-0.000213	S.D. dependent var		1.974742
S.E. of regression	1.974952	Akaike info criterion		4.199972
Sum squared resid	7738.467	Schwarz criterion		4.205606
Log likelihood	-4168.572	F-statistic		0.576910
Durbin-Watson stat	1.999265	Prob(F-statistic)		0.447616

GARCH(1.1) Modelinin standardize edilmiş hata terimlerinin karelerine ait ARCH LM testi sonuçları yukarıda verilmiştir. Gözlem sayısı*R-kare değeri 0.577323 çıkmıştır. Bu değer serbestlik derecesi 2 ve 0.05 anlam derecesindeki Ki-kare tablo değeri olan 5.99 değerinden küçük olması, GARCH(1.1) modelinin standardize edilmiş hata terimlerinin karelerinin ilişki içinde olmadığını göstermektedir. Hata terimleri arasında ilişkiye rastlanmaması GARCH(1.1) Modelinin değişen varyans ya da volatilitiyi modellemede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 4.13: DLİMBK 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin EGARCH(1)**Modeli Sonuçları**

Dependent Variable: DLIMKB30

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Date: 12/26/09 Time: 16:54

Sample(adjusted): 4 1990

Included observations: 1987 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 22 iterations

MA backcast: 2 3, Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001039	0.000434	2.394393	0.0166
AR(1)	0.265245	0.073558	3.605912	0.0003
AR(2)	-0.843134	0.066673	-12.64586	0.0000
MA(1)	-0.241214	0.077520	-3.111642	0.0019
MA(2)	0.823328	0.071274	11.55154	0.0000
Variance Equation				
C	-0.404274	0.060228	-6.712358	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.178738	0.015775	11.33053	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.036241	0.009197	-3.940462	0.0001
EGARCH(1)	0.965426	0.007145	135.1111	0.0000
R-squared	0.008718	Mean dependent var		0.000631
Adjusted R-squared	0.004708	S.D. dependent var		0.022790
S.E. of regression	0.022737	Akaike info criterion		-4.857870
Sum squared resid	1.022539	Schwarz criterion		-4.832530
Log likelihood	4835.293	F-statistic		2.174375
Durbin-Watson stat	1.993848	Prob(F-statistic)		0.026709

Yukarıdaki EGARCH(1) Modeli için bulunmuş denklem sonuçları gösterilmektedir. EGARCH(1) Modeli için AR(2) ve MA(2) ile kurulan ortalama denkleminin yanı sıra ortalama denkleminden hareketle oluşturulmuş varyans denklemi sonuçları da yer almaktadır. ARMA (2.2) ortalama denkleminde AR ve MA parametrelerine ait katsayıların istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu z istatistiklerinden anlaşılmaktadır. İlgili parametrelere ait katsayıların mutlak içindeki z istatistik değerleri 0.05 anlam derecesindeki z tablo değeri olan 1.96 değerinden büyük olduğu için katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ortalama denklemi için AR ve MA parametrelerine ait katsayıların toplamının birden küçük olma varsayımının

sağlanması gerekmektedir. Yukarıdaki ortalama denklemi dikkate alındığında AR katsayılarının $AR(1)+AR(2) = ((0.001039)+(-0.843134)) = -0.842095 < 1$ olduğu ve MA katsayılarının ise $MA(1)+MA(2) = ((-0.241214)+(0.823328)) = 0.582114 < 1$ olduğu görülmektedir.

Ortalama denkleminin doğru tahmin edilmesinden sonra EGARCH(1) modelinde varyans denklemi tahmin edilmiştir. Varyans denklemindeki RES/SQR[GARCH] ve EGARCH parametrelerine ait katsayılar istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. RES/SQR[GARCH] ve EGARCH katsayılarının z istatistik değerleri 0.05 anlam derecesindeki 1.96 olan z tablo değerinden büyük olduğu için RES/SQR[GARCH] ve EGARCH katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. EGARCH(1) Modelinin R-kare değeri 0.008718 çıkmıştır. Ayrıca modelde Akaike ve Schwarz bilgi ölçütlerine ait değerlerin negatif ve küçük olma kriterleri de sağlanmıştır.

RES/SQR[GARCH] parametresine ait katsayı değerinin istatistiksel olarak anlamlı çıkması volatilité üzerinde şokların etkisi olduğunu göstermektedir. RES/SQR[GARCH] parametresine ait katsayı değerinin negatif ve anlamlı çıkması volatilité üzerinde negatif şokların pozitif şoklara göre daha fazla etkisi olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Volatilitenin modellenmesi için kurulan EGARCH(1) modelinin hata terimlerinde (artıklarında) serisel korelasyon ya da ilişki olup olmadığının tespiti gerekmektedir. Hata terimlerinin ilişkili olup olmadığının bulunması ARCH LM Testi ile yapılmaktadır. EGARCH modelinin başarısı açısından ARCH LM Testi sonucunda varyans modelinin artıklarının ilişki içinde olmaması gerekmektedir.

Tablo 4.14: EGARCH(1) Varyans Denkleminin Standardize Edilmiş Hata Terimleri İçin ARCH LM Testi (Değişen Varyans Testi)

ARCH Test:

F-statistic	0.033769	Probability	0.854217
Obs*R-squared	0.033803	Probability	0.854127

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Date: 12/26/09 Time: 18:04

Sample(adjusted): 5 1990

Included observations: 1986 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.004663	0.050175	20.02317	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.004127	0.022457	-0.183764	0.8542
R-squared	0.000017	Mean dependent var		1.000540
Adjusted R-squared	-0.000487	S.D. dependent var		1.999528
S.E. of regression	2.000015	Akaike info criterion		4.225193
Sum squared resid	7936.119	Schwarz criterion		4.230826
Log likelihood	-4193.617	F-statistic		0.033769
Durbin-Watson stat	1.999123	Prob(F-statistic)		0.854217

EGARCH(1) Modelinin standardize edilmiş hata terimlerinin karelerine ait ARCH LM testi sonuçları yukarıda verilmiştir. Gözlem sayısı*R-kare değeri 0.000017 çıkmıştır. Bu değer serbestlik derecesi 2 ve 0.05 anlam derecesindeki Ki-kare tablo değeri olan 5.99 değerinden küçük olması, EGARCH(1) modelinin standardize edilmiş hata terimlerinin karelerinin ilişki içinde olmadığını göstermektedir. Hata terimleri arasında ilişkiye rastlanmaması EGARCH(1) Modelinin değişen varyans ya da volatilitiyi modellemede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 4.15: DLİMKB 30 Getiri Serisinin Hata Terimlerinin Dummy Değişkenli EGARCH(1) Modeli Sonuçları

Dependent Variable: DLIMKB30

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Date: 01/21/10 Time: 02:17

Sample(adjusted): 2 1990

Included observations: 1989 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 15 iterations

Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001301	0.000606	2.147698	0.0317
DUMMY	-0.000332	0.000860	-0.385754	0.6997
Variance Equation				
C	-0.405309	0.059506	-6.811289	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.179334	0.015757	11.38088	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.036154	0.009202	-3.928951	0.0001
EGARCH(1)	0.965383	0.007066	136.6237	0.0000
R-squared	-0.000236	Mean dependent var		0.000663
Adjusted R-squared	-0.002758	S.D. dependent var		0.022811
S.E. of regression	0.022842	Akaike info criterion		-4.853527
Sum squared resid	1.034656	Schwarz criterion		-4.836648
Log likelihood	4832.832	Durbin-Watson stat		1.944130

Dummy Değişkeni Vadeli İşlem ve Opsiyonlar Borsası'nın açıldıktan bir süre sonra, İMKB 30 Endeksi spot volatilitesi üzerinde etkisi olduğu düşünüldüğünden EGARCH modeline alınmış ve Dummy Değişkeni 2002–2005 yılları arasında “0”, 2006–2009 yılları arasında ise “1” değerini alacak şekilde atanmıştır. Yukarıdaki dummy değişken içeren EGARCH (1) İMKB 30 getiri değişkeninin modelinde, dummy değişkeni anlamlı çıkmamıştır. Bu değişkenin z istatistik değeri (-0.385754) 0.05 istatistiksel anlam derecesindeki z tablo değerinden (1.69) küçük olduğu için dummy değişkeninin anlamlı çıkmadığı görülmektedir. EGARCH (1) modelinde dummy değişkeninin anlamlı çıkmaması, İMKB 30 getiri değişkeni volatilitésinin üzerinde vadeli işlemler ve opsiyon bor sasının istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığını göstermektedir. İncelenen 2002-2009 döneminde 2006 yılından itibaren

İMKB 30 getiri volatilitésinin artışında veya azalışında, vadeli işlem opsiyon borsasının işleme açılmasının bir etkisi olmadığı söylenebilmektedir.

Tablo 4.16: İMKB 30 Serisi İçin İMKB 30 İşlem Adedi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu

Dependent Variable: DLIMKB30				
Method: ML - ARCH (Marquardt)				
Date: 02/08/10 Time: 23:30				
Sample(adjusted): 4 1990				
Included observations: 1987 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 24 iterations				
MA backcast: 2 3, Variance backcast: ON				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001041	0.000440	2.368260	0.0179
AR(1)	-1.021089	0.184294	-5.540542	0.0000
AR(2)	-0.311923	0.304942	-1.022895	0.3064
MA(1)	1.060344	0.182468	5.811118	0.0000
MA(2)	0.347226	0.290981	1.193296	0.2328
Variance Equation				
C	-0.392083	0.056407	-6.950931	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.171871	0.015363	11.18752	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.042326	0.009716	-4.356517	0.0000
EGARCH(1)	0.966400	0.006745	143.2743	0.0000
DLI30işlem Adedi	0.159896	0.068731	2.326426	0.0200
R-squared	0.000393	Mean dependent var		0.000631
Adjusted R-squared	-0.004157	S.D. dependent var		0.022790
S.E. of regression	0.022838	Akaike info criterion		-4.853911
Sum squared resid	1.031126	Schwarz criterion		-4.825757
Log likelihood	4832.361	F-statistic		0.086377
Durbin-Watson stat	2.020429	Prob(F-statistic)		0.999801

İMKB 30 getiri değişkeninin için kurulan EGARCH(1) volatilité modelinde, İMKB 30 işlem adedi değişkeninin yardımcı değişken olarak varyans denkleminde konulması başlangıçta kurulan ARMA(2,2) ortalama denkleminin anlamlılığını bozmuş ve ortalama denklemindeki AR(2) ve MA(2) parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı çıkmamasına neden olmuştur. İMKB 30 işlem adedi EGARCH modelinde

anlamli çıkmasına rağmen ortalama denkleminde AR ve MA parametreleri katsayılarının anlamlılığını bozduğundan modelde değerlendirilmeyecektir.

Tablo 4.17: İMKB30 Serisi İçin İMKB 30 İşlem Hacmi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu

Dependent Variable: DLIMKB30

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Date: 02/08/10 Time: 23:37

Sample(adjusted): 4 1990

Included observations: 1987 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 36 iterations

MA backcast: 2 3, Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001030	0.000438	2.349849	0.0188
AR(1)	-1.021177	0.186594	-5.472715	0.0000
AR(2)	-0.312112	0.309371	-1.008858	0.3130
MA(1)	1.060281	0.184915	5.733886	0.0000
MA(2)	0.346927	0.295076	1.175719	0.2397
Variance Equation				
C	-0.393822	0.056869	-6.925088	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.172192	0.015428	11.16123	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.042965	0.009883	-4.347458	0.0000
EGARCH(1)	0.966200	0.006806	141.9546	0.0000
DLI30işlem hacmi	0.147615	0.065603	2.250123	0.0244
R-squared	0.000434	Mean dependent var		0.000631
Adjusted R-squared	-0.004117	S.D. dependent var		0.022790
S.E. of regression	0.022837	Akaike info criterion		-4.853862
Sum squared resid	1.031084	Schwarz criterion		-4.825708
Log likelihood	4832.312	F-statistic		0.095345
Durbin-Watson stat	2.020135	Prob(F-statistic)		0.999699

İMKB 30 getiri değişkeninin için kurulan EGARCH(1) volatilitte modelinde, İMKB 30 işlem hacminin yardımcı değişken olarak varyans denklemine konulması başlangıçta kurulan ARMA(2,2) ortalama denkleminin anlamlılığını bozmuş ve ortalama denklemindeki AR(2) ve MA(2) parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı ıkmmasına neden olmuştur. İMKB 30 işlem hacmi EGARCH modelinde anlamlı

çıkmasına rağmen ortalama denkleminde AR ve MA parametreleri katsayılarının anlamlılığını bozduğundan modelde değerlendirilmeyecektir.

**Tablo 4.18 İMKB 30 Serisi İçin VOB 30 İşlem Adedi Yardımcı Değişkeni
EGARCH(1) Sonucu**

Dependent Variable: DLIMKB30

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Date: 02/08/10 Time: 23:47

Sample(adjusted): 764 1990

Included observations: 1227 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 24 iterations

MA backcast: 762 763, Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001071	0.000501	2.135813	0.0327
AR(1)	0.443936	0.040323	11.00940	0.0000
AR(2)	-0.921899	0.024986	-36.89703	0.0000
MA(1)	-0.447783	0.044447	-10.07443	0.0000
MA(2)	0.905885	0.030480	29.72062	0.0000
Variance Equation				
C	-0.427552	0.080443	-5.314973	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.148661	0.028134	5.284015	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.065376	0.014720	-4.441229	0.0000
EGARCH(1)	0.961199	0.008709	110.3728	0.0000
DLV30işlem adedi	0.674057	0.064182	10.50224	0.0000
R-squared	0.008791	Mean dependent var		0.000520
Adjusted R-squared	0.001461	S.D. dependent var		0.021567
S.E. of regression	0.021552	Akaike info criterion		-5.045891
Sum squared resid	0.565265	Schwarz criterion		-5.004226
Log likelihood	3105.654	F-statistic		1.199339
Durbin-Watson stat	1.870067	Prob(F-statistic)		0.291281

Yukarıdaki İMKB 30 getiri değişkeninin EGARCH(1) volatilité modelinde, VOB-İMKB 30 işlem adedi değişkenine ait z istatistik değeri (10.50224) 0.05 istatistiksel anlam derecesindeki z tablo değerinden (1.69) büyük çıkmıştır. VOB-İMKB 30 işlem adedi değişkeni İMKB 30 spot volatilitésinin EGARCH (1) modeli için

istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bu VOB-İMKB 30 işlem adedi değişkenin İMKB 30 volatilitesi üzerinde etkili olduğu anlamına gelmektedir. VOB-İMKB 30 işlem adedi (DLV30 işlem adedi) parametresinin katsayısının pozitif olarak çıkması(0.674057), İMKB 30 volatilitesi üzerinde arttırıcı bir etkisi olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 4.19: İMKB 30 Serisi İçin VOB 30 İşlem Hacmi Yardımcı Değişkeni EGARCH(1) Sonucu

Dependent Variable: DLIMKB30				
Method: ML - ARCH (Marquardt)				
Date: 02/08/10 Time: 23:52				
Sample(adjusted): 764 1990				
Included observations: 1227 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 24 iterations				
MA backcast: 762 763, Variance backcast: ON				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000942	0.000505	1.868166	0.0617
AR(1)	0.450038	0.041166	10.93235	0.0000
AR(2)	-0.923569	0.024392	-37.86298	0.0000
MA(1)	-0.454159	0.045721	-9.933277	0.0000
MA(2)	0.907579	0.030193	30.05936	0.0000
Variance Equation				
C	-0.445528	0.084673	-5.261767	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.151412	0.028730	5.270143	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	-0.079486	0.015406	-5.159528	0.0000
EGARCH(1)	0.959222	0.009200	104.2589	0.0000
DLV30işlem hacmi	0.671137	0.064160	10.46041	0.0000
R-squared	0.009141	Mean dependent var		0.000520
Adjusted R-squared	0.001813	S.D. dependent var		0.021567
S.E. of regression	0.021548	Akaike info criterion		-5.045131
Sum squared resid	0.565066	Schwarz criterion		-5.003465
Log likelihood	3105.188	F-statistic		1.247440
Durbin-Watson stat	1.870109	Prob(F-statistic)		0.261748

Yukarıdaki İMKB 30 getiri değişkeninin EGARCH(1) volatilité modelinde, VOB-İMKB 30 işlem hacmi değişkenine ait z istatistik değeri (10.46041) 0.05 istatistiksel anlam derecesindeki z tablo değeri (1.69) büyük çıkmıştır. VOB-İMKB 30 işlem hacmi değişkeni İMKB 30 spot volatilitésinin EGARCH (1) modelinde anlamlı olarak çıkmıştır. Bu VOB-İMKB 30 işlem hacmi değişkenin İMKB 30 volatilitésini üzerinde etkisinin olduğu anlamına gelmektedir. VOB-İMKB 30 işlem hacmi (DLV 30 işlem hacmi) parametresinin katsayısının pozitif olarak çıkması (0.671137), İMKB 30 volatilitésini üzerinde arttırıcı bir etkisi olduğu anlamına gelmektedir.

İşlem adetleri ve hacimleri açısından yapılan değerlendirme sonucunda;

İMKB 30 spot volatilitésini modellemek için kurulan EGARCH (1) modellerinde İMKB 30 işlem adedi ve hacmi değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmış, fakat ARMA(2,2) ortalama denklemindeki özellikle AR(2) ve MA(2) parametrelerinin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlılığını bozdukları için modelde değerlendirme kapsamı dışında bırakılmıştır.

Öte yandan İMKB 30 spot volatilitésini EGARCH(1) modellerinde, İMKB 30' a dayalı VOB (VOB-İMKB 30) işlem adedi ve işlem hacmi değişkenleri istatistiksel olarak modelde anlamlı çıkmıştır. Bundan dolayı ARMA(2,2) ortalama denkleminde AR ve MA parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlılığını bozmamış ve EGARCH(1) volatilité modelinde İMKB 30 spot volatilitésini arttırıcı bir etkileri olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.20: İMKB 30 Standart Sapma Değerleri

	İMKB 30 (7 hafta)	İMKB 30 (son bir hafta)
111F_IX0300208	4,993.37	908.22
111F_IX0300408	1,633.07	348.40
111F_IX0300608	2,605.83	1,390.75
111F_IX0300808	4,211.19	461.72
111F_IX0301008	5,858.74	2,455.39
111F_IX0301208	2,352.85	354.90
111F_IX0300209	1,635.70	241.19
111F_IX0300409	2,844.20	1,355.48
111F_IX0300609	1,274.82	734.00
111F_IX0300809	4,767.75	848.88
111F_IX0301009	2,623.02	2,280.09
111F_IX0301209	2,439.39	708.56

02.01.2008 ile 30.12.2009 tarihleri arasında işlem gören 12 adet sözleşme çerçevesinde, sözleşmelerin işlem gördüğü tarihlere göre alınan spot piyasa İMKB 30 piyasa verilerinin standart sapmaları teker teker hesaplanmış ve yukarıdaki tabloda verilmiştir. Her bir sözleşmenin işlem gördüğü tarih aralığındaki son iki ayın değerleri kullanılmıştır. Hem spot hem de vadeli piyasadaki volatilité olgusunun sözleşmenin vade bitim tarihinin sonuna doğru artacağı beklentisi içinde her bir sözleşmenin son iki ayında karşılık gelen spot piyasa değerleri vade bitimine bir hafta kala olan değerler ve son hafta değerleri olarak ikiye ayrılmıştır. İlk 7 haftalık seri ve son bir haftalık seri için bulunmuş standart sapma değerleri (volatilité değerleri) karşılaştırıldığında, ilk yedi haftanın standart sapma değerlerinin son bir hafta için alınan standart sapma değerlerinden büyük olduğu görülmektedir. Bu durum volatilitenin sözleşmenin vade bitimine kısa bir süre kala artacağı beklentisini karşılamamaktadır. Çünkü son bir hafta için alınan spot piyasa değerlerinin standart sapması vade bitimine bir hafta kala dönem için alınmış yedi haftalık İMKB 30 spot

piyasa değerlerinin standart sapmasından yeterince büyük değildir. Bu sonuçlar kesin bir yargı belirtmemekle beraber hem örnek gözlem birimlerinin belirli bir tarih aralığında (02.01.2008-30.12.2009) ve özellikle vade bitimine kadar alınmış son hafta değerlerinin gözlem sayısının yeterli sayıda olmamasından dolayı sonuçların ihtiyatla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Tablo 4.21: VOB 30 Standart Sapma Değerleri

	VOB 30 (7 hafta)	VOB 30 (son bir hafta)
111F_IX0300208	17,068.61	885.37
111F_IX0300408	8,734.77	368.02
111F_IX0300608	2,595.09	1,355.96
111F_IX0300808	4,151.64	512.96
111F_IX0301008	6,468.95	2,156.92
111F_IX0301208	2,542.67	395.05
111F_IX0300209	5,773.48	374.83
111F_IX0300409	2,871.89	1,453.08
111F_IX0300609	1,487.87	821.13
111F_IX0300809	4,898.24	978.10
111F_IX0301009	2,600.66	2,235.47
111F_IX0301209	2,534.82	569.26

02.01.2008 ile 30.12.2009 tarihleri arasında işlem gören 12 adet vadeli işlem sözleşme çerçevesinde, sözleşmelerin işlem gördüğü tarihlere göre alınan vadeli işlem piyasası VOB-İMKB 30 piyasa verilerinin standart sapmaları da teker teker hesaplanmış ve yukarıdaki tabloda verilmiştir. Tablo sonuçları spot piyasa verileri olan İMKB 30 değerlerinde olduğu gibi vadeli işlem piyasası verileri VOB-İMKB 30 içinde benzer sonuçları vermiştir. Sözleşme değerlerinin vade bitim tarihine bir hafta kala olan ve son hafta değerlerinin standart sapmaları birbirinden farklı çıkmıştır. Son haftaya kadar olan VOB-İMKB 30 değerlerinin standart sapması son hafta değerlerinin standart sapmasından oldukça büyüktür. Bu durum, her bir vadeli işlem sözleşmesindeki volatilitenin, vade bitimine yaklaştıkça artacağı düşüncesiyle

örtüşmemektedir. Yukarıda söylenildiği gibi gözlem sayısının az olması ve sözleşmelerin işlem gördüğü tarihin belirli günleri kapsamamasından dolayı böyle bir sonuçla karşılaşıldığı düşünülmektedir.

Tablo 4.22: VOB 30 – İMKB 30 Standart Sapma Değerleri (7 Haftalık)

	İMKB 30 (7 hafta)	VOB 30 (7 hafta)	
111F_IX0300208	4,993.37	17,068.61	*
111F_IX0300408	1,633.07	8,734.77	*
111F_IX0300608	2,605.83	2,595.09	
111F_IX0300808	4,211.19	4,151.64	
111F_IX0301008	5,858.74	6,468.95	*
111F_IX0301208	2,352.85	2,542.67	*
111F_IX0300209	1,635.70	5,773.48	*
111F_IX0300409	2,844.20	2,871.89	*
111F_IX0300609	1,274.82	1,487.87	*
111F_IX0300809	4,767.75	4,898.24	*
111F_IX0301009	2,623.02	2,600.66	
111F_IX0301209	2,439.39	2,534.82	*

* [standart sapma; VOB-İMKB30>İMKB30]

02.01.2008 ile 30.12.2009 tarihleri arasında işlem gören 12 adet vadeli işlem sözleşme çerçevesinde, sözleşmelerin işlem gördüğü tarihlere göre alınan vadeli işlem piyasası VOB-İMKB 30, spot ve vadeli piyasa verilerinin son bir haftaya kadar olan yedi haftalık standart sapmaları da teker teker hesaplanmış ve yukarıdaki tabloda verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere sözleşmelerinin geçerli olduğu tarihteki VOB-İMKB 30 değerlerine ait standart sapmalar, 12 sözleşmenin 9 unda İMKB 30 değerlerine ait standart sapmalardan daha büyük çıkmıştır. 02.01.2008 ile 30.12.2009 tarihleri arasındaki, Şubat 2008, Nisan 2008, Ekim 2008, Aralık 2008, Şubat 2009, Nisan 2009, Haziran 2009, Ağustos 2009, Aralık 2009 vadeli işlem sözleşmelerinde VOB-İMKB 30 standart sapma değerleri, İMKB 30 standart sapma değerlerinden daha yüksektir. Haziran 2008, Ağustos 2008 ve Ekim 2009 vadeli

işlem sözleşmelerinde ise VOB-İMKB 30 değerlerinin standart sapmaları İMKB 30 değerlerinin standart sapmalarından düşüktür. İlgili aylarda, VOB-İMKB 30 ve İMKB 30 standart sapmaları arasında çok küçük farklar olduğu görülmektedir. Şubat 2008,Nisan 2008, Ekim 2008, Aralık 2008, Şubat 2009, Nisan 2009, Haziran 2009, Ağustos 2009, Aralık 2009 vadeli işlem sözleşmelerinde VOB-İMKB 30 değerlerinde olan volatilitenin, İMKB 30 değerlerindeki daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşın Haziran 2008, Ağustos 2008 ve Ekim 2009 vadeli işlem sözleşmelerinde spot piyasanın volatilitésinin vadeli işlem volatilitésine göre biraz yüksek çıktığı görülmektedir. Bu sonuçlar baz alındığında vadeli işlem piyasasının spot piyasaya göre daha volatil olduğu söylenebilir.

Tablo 4.23: VOB 30 – İMKB 30 Standart Sapma Değerleri (Son Bir Hafta)

	İMKB 30 (son bir hafta)	VOB 30 (son bir hafta)	
111F_IX0300208	908.22	885.37	
111F_IX0300408	348.40	368.02	*
111F_IX0300608	1,390.75	1,355.96	
111F_IX0300808	461.72	512.96	*
111F_IX0301008	2,455.39	2,156.92	
111F_IX0301208	354.90	395.05	*
111F_IX0300209	241.19	374.83	*
111F_IX0300409	1,355.48	1,453.08	*
111F_IX0300609	734.00	821.13	*
111F_IX0300809	848.88	978.10	*
111F_IX0301009	2,280.09	2,235.47	
111F_IX0301209	708.56	569.26	

* [standart sapma; VOB-İMKB30>İMKB30]

02.12.2008 ile 30.12.2009 tarihleri arasında işlem gören 12 adet vadeli işlem sözleşmesinin, işlem gördüğü tarihlere göre alınan, spot ve vadeli piyasa verilerinin son bir hafta içindeki standart sapma değerleri, hesaplanmış ve yukarıdaki tabloda

verilmiştir. Tablodaki verilere göre, Nisan 2008, Ağustos 2008, Aralık 2008, Şubat 2009, Nisan 2009, Haziran 2009, Ağustos 2009 vadeli 7 adet VOB-İMKB 30 işlem sözleşmesinin volatilitesi spot piyasa volatilitelerinden yüksek çıkmıştır. Şubat 2008, Haziran 2008, Ekim 2008, Ekim 2009 ve Aralık 2009 vadeli VOB-İMKB 30 işlem sözleşmesinin volatilitesi ise spot piyasa volatilitelerinden düşük çıkmıştır. Belirli aylarda VOB-İMKB 30 volatilitelerinin İMKB 30 volatilitelerinden yüksek çıkması, belirli aylarda da İMKB 30 volatilitelerinin VOB-İMKB 30 volatilitelerinden yüksek çıkması ve bütün aylar değerlendirildiğinde aradaki standart sapmalarının birbirine yakın çıkması seriler arasında bariz bir volatiliteler farklılığını ortaya koymamaktadır. Ancak burada kesinlikle belirtilmelidir ki, gözlem sayısının az olması seriler için yapılacak kıyaslama da yeterli sonuçların alınmasına engel teşkil edebilecektir.

4.7. Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2002 -2009 yılları arasında incelenen dönemde vadeli işlem ve Opsiyon borsasının açılmasının spot piyasa volatilitesi üzerinde arttırıcı bir etkisinin olup olmadığı EGARCH (1) modeliyle incelenmiş, EGARCH (1) modelinde dummy değişkeninin anlamlı çıkmaması, İMKB 30 getiri değişkeni volatilitelerinin üzerinde Vadeli İşlem ve Opsiyonlar Borsasının istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

İMKB 30 spot volatilitelerini modellemek için kurulan EGARCH (1) modellerinde İMKB 30 işlem adedi ve hacmi değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmamış, Öte yandan İMKB 30 spot volatilitesi EGARCH(1) modellerinde, İMKB 30' a dayalı VOB (VOB-İMKB 30) işlem adedi ve işlem hacmi değişkenleri istatistiksel olarak modelde anlamlı bulunmuştur. Bundan dolayı EGARCH(1) volatiliteler modelinde VOB (VOB-İMKB 30) işlem adedi ve işlem hacmi değişkenlerinin İMKB 30 spot volatilitelerini arttırıcı bir etkileri olduğu bulunmuştur.

Vadeli işlemler piyasasında işlem gören 2008 ve 2009 yıllarındaki 12 adet VOB_İMKB 30 endeks vadeli işlem sözleşmelerinin vade bitimine kısa bir süre kala (örneğin son 1 hafta) durumu spot piyasadaki volatiliteleri, sözleşmenin vade bitimine daha uzun süre kala (örneğin son bir haftadan önceki 7 hafta) durumuna göre daha çok arttırıcı bir etki göstermediği bulunmuştur.

5. SONUÇ

Bu çalışmada test edilmesi hedeflenen ilk hipotez VOB' da endeks üzerine yazılan vadeli işlem sözleşmelerinin işlem görmeye başlamasıyla birlikte, İMKB spot piyasa getirilerinde belirli düzeylerde dalgalanmalar(volatilitite) meydana gelecektir hipotezidir. Yapılan araştırma sonuçlarında dummy değişkeni Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nın açıldıktan bir süre sonra, İMKB 30 Endeksi spot volatilitesi üzerinde etkisi olduğu düşünüldüğünden EGARCH modeline alınmış ve 2002–2005 yılları arasında “0”, 2006–2009 yılları arasında ise “1” değerini alacak şekilde atanmıştır. Dummy değişkeni içeren EGARCH (1) İMKB 30 getiri değişkeninin modelinde, dummy değişkeni anlamlı çıkmamıştır. EGARCH (1) modelinde dummy değişkeninin anlamlı çıkmaması, İMKB 30 getiri değişkeni volatilitesinin üzerinde vadeli işlemler ve opsiyon borsasının istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığını göstermektedir. İncelenen 2002-2009 döneminde 2006 yılından itibaren İMKB 30 getiri volatilitesinin artışında veya azalışında, vadeli işlem opsiyon borsasının işleme açılmasının bir etkisi olmadığı söylenebilmektedir.

Bu çalışmada test edilen 2. hipotez ise VOB işlem adedi ve işlem hacmi, İMKB spot piyasa volatilitesi üzerinde artırıcı bir etkiye sahip olacaktır şeklindeki hipotezdir. İMKB 30 spot volatilitesini modellemek için kurulan EGARCH(1) modellerinde, İMKB 30' a dayalı VOB(VOB-İMKB 30) işlem adedi ve işlem hacmi değişkenleri istatistiksel olarak modelde anlamlı çıkmıştır. Bundan dolayı ARMA(2,2) ortalama denkleminde AR ve MA parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlılığını bozmamış ve EGARCH(1) volatilitite modelinde İMKB30 spot volatilitesini artırıcı bir etkileri olduğu bulunmuştur. Bu tespit genel olarak dünya piyasalarında yapılan daha evvelki bilimsel çalışmalarda ulaşılan sonuçlarla paralellik arz etmektedir. Ancak bu çıkarımın son derece ihtiyatlı değerlendirilmesi gereklidir. Çok sayıda farklı parametreden etkilenen spot piyasanın vadeli piyasa açılmadan önceki dönemde

düşük oynaklığa sahip olmasının, açılışın gerçekleştikten sonra ise oynaklığın artmasının çok daha başka sebepleri olması kuvvetle muhtemeldir.

Araştırmanın 3. ve son kısmında ise, vadeli işlemler piyasasında işlem gören endeks vadeli işlem sözleşmelerinin vade bitimine kısa bir süre kala (örneğin son 1 hafta) durumu spot piyasadaki volatilitiyi, sözleşmenin vade bitimine daha uzun süre kala (örneğin son bir haftadan önceki 7 hafta) durumuna göre daha çok arttırıcı bir etki gösterecektir şeklindeki hipotezdir. 2008 ve 2009 yılına ait incelenen 12 adet İMKB 30 endeksine dayalı vadeli sözleşmeden elde edilen bulgular, bariz bir volatilité farklılığını ortaya koymamaktadır. Ancak araştırmanın bu kısmında ele alınan verilerin, ileriki yıllarda daha uzun bir zaman aralığı ele alınarak incelenmesi durumunda, daha sağlıklı sonuçların elde edileceği açıktır.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası açıldıktan sonra spot piyasa endeksi getirisindeki veya oynaklığındaki değişimin azalması veya artması piyasanın açılması dışında çok sayıda başka nedenden kaynaklanabilir. Yakın gelecekte yeni vadeli işlem sözleşmelerinin de işlem görmeye başlamasıyla birlikte vadeli piyasaların gelişme düzeyinin artacağı, işlem hacminin derinleşeceği, yatırımcıların bu piyasaya olan talebinin yükseleceği açıktır. Bu nedenle gelecekte, vadeli piyasaların spot piyasa ile olan etkileşimi konusunda yapılacak çalışmalardan elde edilecek sonuçlar daha sağlam istatistikî sonuçlar çıkaracaktır.

Bu çalışmanın devamında VOB ve İMKB üzerine yeni araştırmalar yapılabilir. Bu çalışmalardan bazıları şunlar olabilir; VOB' un piyasalarda bulunan riskten korunma gereksinimlerine olanak sağlayıp sağlamadığının tespiti, vadeli ve spot piyasa da oluşan fiyatların arbitraj bağlantısı açısından incelenmesi, vadeli işlemlerin spot piyasa etkinliği üzerine etkisi.

KAYNAKÇA

Akgül Işıl, **Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri** (İstanbul: Der Yayınları, 2003).

Alpan Fulya, **Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar** (İstanbul: Literatür Yayıncılık, 1999).

Apak Sudi, **Uluslararası Finansal Teknikler: Analiz, Teori, Uygulama**, 2. bs. (İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 1995).

Ayrıçay Yücel, “Türev Piyasaların Gelişmekte Olan Piyasalara Olası Etkileri”, **Kocaeli Üniversitesi S.B.E Dergisi**, c. 5, s. 2 (2003): 1-19.

Bae Sung C., Taek Ho Kwon , Jongwon Park, “Futures Trading, Spot Market Volatility, and Market Efficiency The Case Of The Korean Index Futures Markets”, **Journal of Futures Markets**, Vol. 24, Issue 12 (2004): 1195-1228.

Baklacı H. Fehmi, “Türkiye’de Vadeli Döviz İşlemlerinin Spot Döviz Piyasa Volatilitesi Üzerine Etkileri”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 22, s. 250 (Ocak 2007): 53-67.

Bolak M., **Risk ve Yönetimi** (İstanbul: Birsen Yayınevi, 2004).

Bologna Pierluigi, Lauro Cavallo, “Does The Introduction Of Stock Index Futures Effectively Reduce Stock Market Volatility? Is the ‘Futures Effect’ Immediate? Evidence from the Italian Stock Exchange Using GARCH”, **Applied Financial Economics**, Vol. 12, Issue 3 (2002): 183-92.

Boyer C. M., M. E. Popiela, “Index Futures and Stock Price Volatility”, **Derivatives Use Trading & Regulation**, Vol. 10, No. 4, (2004): 351-364.

Butterworth Darren, “The İmpact of Futures Trading on Underlying Stock Index Volatility: The Case of the FTSE Mid 250 Contract”, **Applied Economics Letters**, Vol. 7 (2000): 439-442.

Ceylan Ali, Turhan Korkmaz, **Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi**, 4. Bs. (Bursa: Ekin Kitabevi, 2008).

Chambers Nurgöl, **Türev Piyasalar**, 2. bs. (İstanbul: Beta Yayıncılık, 2007).

Chance M. Don, **An İntroduction to Options & Futures**, 2. bs. (New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1992).

Cole Brian, **Currency Options** (Canterbury (Kent): The Chartered Institute of Bankers, 2000).

Cole Brian, **Currency Swaps** (Canterbury(Kent): The Chartered Institute of Bankers, 2000).

Cumhur Erdem, Meziyet Sema Erdem, Cem Kaan Arslan, “Makroekonomik Değişkenler ve İMKB 100 Endeksi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 21, s.239 (Şubat 2006): 125-135.

Darrat, A. F., S. Rahman, M. Zhong, “Intraday Trading Volume and Return Volatility of the DJIA Stocks: A Note.” **Journal of Banking & Finance**, Vol.27 (2003): 2035-2043.

Duffie Darrel, **Futures Markets** (New Jersey: Prentice Hall International Editions, 1989).

Edwards R. Franklin, Cindy W. Ma, **Futures and Options** (New York: McGraw-Hill, 1992).

Ergincan Yakup, **Endekse Dayalı Vadeli İşlem Sözleşmeleri Portföy Yönetiminde Kullanımı ve Türkiye’de Uygulanabilirliği** (Ankara: SPK Yayınları, 1996).

Erol Ümit, **Vadeli İşlem Piyasaları: Teori ve Pratik** (İstanbul: İMKB, 1999).

Ersan İhsan, **Finansal Türevler Futures & Options & Swaps** (İstanbul: Literatür Yayıncılık, 1997).

Floros Christos, D.V. Vougas, “Index Futures Trading, Information and Stock Market Volatility: The Case of Greece”, **Derivatives Use Trading & Regulation**, Vol.12, No.1/2 (2006): 146-166.

Gerety Mason S., J. Harold Mulherin, “Patterns in Intraday Stock Market Volatility: Past and Present”, **Financial Analysts Journal**, (September – October 1991).

Gulen Huseyin, Stewart Mayhew, “Stock Index Futures Trading and Volatility in International Equity Markets”, **The Journal of Futures Markets**, Vol. 20, Issue 7, (2006): 661-685.

Hull J.C, **Fundamentals of Futures and Options Markets** (New Jersey: Prentice Hall, 2002).

Güneş Hurşit, Burak Saltoğlu, **İMKB Getiri Volatilitesinin Makroekonomik Konjonktür Bağlamında İrdelenmesi** (İstanbul: İMKB, 1998).

Illueca M., J. A. Lafuente, “The Effect of Spot and Futures Trading on Stock Index Market Volatility:A non-parametric Approach”, **Journal of Futures Markets**, Vol. 23 Issue 8 (2003): 841-858.

İMKB.

<http://www.imkb.gov.tr/Data/StocksData.aspx> [17.03.2009].

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, **Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**, 20. bs. (İstanbul, 2008).

İMKB Vadeli İşlem Piyasası Müdürlüğü, **Faiz Oranına Dayalı Vadeli İşlemler** (İstanbul, 1999).

İMKB Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Finansal Vadeli İşlem Piyasalarına Giriş** (İstanbul, 2002).

İstanbul Ticaret Odası, **Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsaları** (İstanbul, 2006).

Sevüktekin Mustafa, Mehmet Nargeleçekenler, **Ekonometrik Zaman Serileri Analizi**, 2. bs. (Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2007).

Pericli Andreas, Koutmos Gregory, “Index Futures and Options and Stock Market Volatility”, **The Journal of Futures Markets**, Vol. 17, No. 8 (1997): 957-974.

Robbani M.G., Rafiqul Bhuyan, “Introduction of Futures and Options on a Stock Index and their Impact on the Trading Volume and Volatility: Empirical Evidence from the DJIA Components”, **Derivatives Use, Trading & Regulation**, Vol. 11, No. 3 (2005): 246-260.

Schwarz Thomas V., Francis E. Laatsch, “Dynamic Efficiency and Price Leadership in Stock Index Cash and Futures Markets”, **The Journal of Futures Markets**, Vol. 11, No. 6 (1991): 669-683.

Sermaye Piyasası Kurulu

<http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&menuid=8&pid=2>
[04.05.2009].

Şimşek Muammer, Cem Kadılar, “Döviz Kurundaki Değişkenliğin Türkiye’nin İthalatına Uzun Dönemli Etkisi”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 21, s. 240, (Mart 2006): 122-135.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, **Türev Araçlar Lisanslama Rehberi** (İzmir, 2008).

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası, **VOBJEKTİF Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Haber Bülteni**, s. 6 (İzmir, 2005).

Yang Jian, R.Brian Balyeat, David J. Leatham, “Futures Trading Activity and Commodity Cash Price Volatility”, **Journal of Business Finance & Accounting**, Vol. 32 Issue 2 (2005): 297-323.

Yılmaz M. Kemal, **Döviz Vadeli İşlem Sözleşmeleri** (İstanbul: Der Yayınları, 2002).

_____. “Hisse Senedi Opsiyon İşlemlerinin Türkiye Açısından Getireceği Potansiyel Ekonomik ve Finansal Etkiler”, **Active Finans Dergisi**, (Haziran-Temmuz 1998): 62-67.

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Resmi İnternet Sitesi
<http://www.vob.org.tr> [25.01.2010].

_____. “Vadeli Piyasa – Spot Piyasa Etkileşimi”, **Active Finans Dergisi** (Ocak-Şubat 2001): 62-67.

Yılmaz Ömer, Vedat Kaya, “İhracat, İthalat ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye İçin Bir VAR Modeli”, **İktisat İşletme ve Finans**, c. 22, s. 250 (Ocak 2007): 69-84.

ÖZGEÇMİŞ

Onur Gürses, 20 Mart 1981’de Kırklareli Lüleburgaz’da doğdu. 1992 yılında Çorlu Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi’nde başladığı lise öğrenimini 1999 yılında tamamladı. 2004 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği bölümünü bitirdi. Halen Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programı’na kayıtlıdır.

İletişim Bilgileri: onurgursesytu@hotmail.com