

DOLAR-TL OPSİYONLARINDA ZİMNİ VOLATİLİTE VE TARİHSEL
VOLATİLİTE ARASINDAKİ İLİŞKİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

BENGÜ SATIŞ

Yüksek Lisans

İŞLETME ANA BİLİM DALI
TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA

Kasım 2011

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm koşulları yerine getirdiğini onaylarım.



Prof. Dr. Serdar SAYAN

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Bu tezi okuduğumu ve kapsam ve içerik olarak Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalında bir yüksek lisans tezi edebilecek yeterlikte olduğuna kanaat getirdiğimi onaylıyorum.



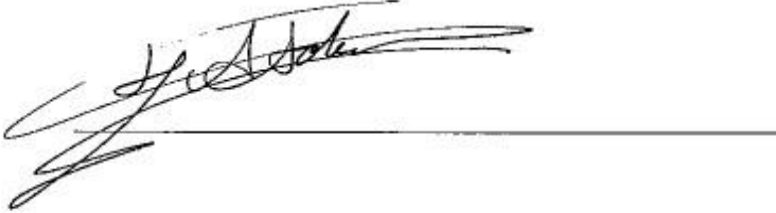
Yrd. Doç. Dr. Atılım MURAT

Tez Danışmanı



Yrd. Doç. Dr. Ekin TOKAT

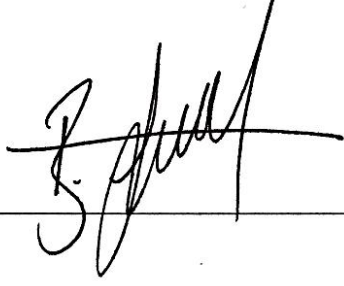
Tez Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Hakkı Arda TOKAT

Tez Jüri Üyesi

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Bengü SATIŞ

ÖZET

DOLAR-TL OPSİYONLARINDA ZİMNİ VOLATİLİTE VE REALİSED VOLATİLİTE ARASINDAKİ İLİŞKİ

SATIŞ, Bengü

Yüksek Lisans, İşletme Bölümü
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Atılım MURAT

Kasım 2011

Bu tez çalışması, küreselleşen finans piyasalarının etkisiyle önemi daha iyi anlaşılan vadeli işlemler piyasalarını, türev ürünleri özellikle ülkemizde yakın zamanda işlem görmesi planlanan opsiyon sözleşmeleri hakkında bilgi vermeyi ve türev ürünler ve vadeli işlemler piyasaları ile yakından ilişkili olan zımnî ve tarihsel volatiliteler kavramları arasındaki ilişkiyi açıklamayı amaçlamaktadır.

İlk olarak vadeli işlemler piyasalarının tarihçesine ve türev ürünlere ikinci olarak opsiyon sözleşmelerine ve volatiliteler kavramına ilişkin literatür bilgisi sunulmuştur. Son olarak zımnî volatiliteler ve tarihsel volatiliteler arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla, Dolar-TL opsiyonlarının volatiliteler değerleri üzerinde regresyon analizleri yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, zımnî volatiliteler ve tarihsel volatiliteler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında zımnî volatilitenin gecikmeli değerlerinin tarihsel volatilitelerde oluşan değişikliklere; tarihsel volatilitenin gecikmeli değerlerinin de zımnî volatilitelerde oluşan değişikliklere neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vadeli işlemler piyasaları, türev ürünler, opsiyonlar, volatiliteler

ABSTRACT

RELATION BETWEEN IMPLIED VOLATILITY AND REALISED VOLATILITY IN USD-TRY OPTIONS

SATIŞ, Bengü

Master of Business Administration

Supervisor: Assist. Prof. Atılım MURAT

Kasım 2011

This study aims to explain concepts of derivative markets and derivative instruments, specifically option contracts, which are currently being planned to be quoted in Turkey markets, and to explain relation between concepts of implied volatility and realized volatility which are both closely integrated with derivative markets and derivative instruments.

First of all history of derivative markets and derivative instruments are explicated, secondly the literature review concerning options and volatility is presented. Lastly, in order to explain relation between implied and realized volatility, regression analyses are conducted on implied and realized volatility values of options in USD-TRY.

As a result it is determined that there is a statistically significant relation between implied volatility and realized volatility. Furthermore it is concluded that changes in realized volatility is caused by lagged values of implied volatility and changes in implied volatility is caused by lagged values of realized volatility.

Keywords: Derivative markets, derivative instrument, options, volatility

TEŞEKKÜR

Lisans ve Lisans Üstü Eğitimim süresince benden destek ve yardımlarını esirgemeyen, gerek akademik alandaki çalışmalarımnda, gerekse meslek seçimimde değerli fikirlerini benimle paylaşan tez danışmanım Yrd. Doç. .Dr. Atılım MURAT'a teşekkür ederim

Tüm hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olan, destek ve sevgilerini her daim hissettiğim aileme teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar.....	ix
ŞEKİLLER.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM:GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM: LİTERATÜR	2
2.1.Finansal Piyasalar.....	2
2.2.Türev Ürünler ve Vadeli İşlemler Piyasaları.....	5
2.2.1. Vadeli İşlemler Piyasalarının Dünyada Gelişimi.....	6
2.2.2. Ülkemizde Vadeli İşlem Piyasalarının Gelişimi.....	8
2.2.3 Temel Vadeli İşlem Sözleşmeleri.....	10
2.2.3.1. Alivre İşlem Sözleşmeleri.....	10
2.2.3.2. Vadeli İşlem Sözleşmeleri.....	11
2.2.3.3. Takas Sözleşmeleri.....	12
2.2.3.4. Opsiyon Sözleşmeleri	12
2.2.3.5. Opsiyon Sözleşmeleri İle İlgili Temel Kavramlar.....	13
2.2.3.5.1 Dayanak Varlık.....	13
2.2.3.5.2. Kullanım Fiyatı (Uygulama Fiyatı).....	13
2.2.3.5.3. Opsiyon Vadesi.....	14
2.2.3.5.4. Opsiyon Primi.....	14
2.2.3.6. Opsiyon Sözleşmelerinde Taraflar	15
2.2.3.6.1 Opsiyon Alıcısı.....	15
2.2.3.6.2. Opsiyon Satıcısı.....	15
2.2.4.Opsiyon Sözleşmelerinin Sınıflandırılması.....	16
2.2.4.1.Opsiyon Hakkını Alım veya Satımına Göre Opsiyon Sözleşmeleri.....	16
2.2.4.1.1. Alım Opsiyonu.....	16
2.2.4.1.2. Satım Opsiyonu.....	17

2.2.4.2. Vadelerine Göre Opsiyon Sözleşmeleri.....	18
2.2.4.2.1. Avrupa Tipi Opsiyonlar.....	18
2.2.4.2.2. Amerikan Tipi Opsiyonlar.....	18
2.2.4.3. Karlılık Durumlarına Göre Opsiyon Sözleşmeleri.....	19
2.2.4.3.1. Asli Değerli Opsiyon Sözleşmeleri.....	19
2.2.4.3.2. Başabaş Opsiyon Sözleşmeleri.....	19
2.2.4.3.3. Asli Değersiz Opsiyon Sözleşmeleri.....	20
2.2.4.4. Konularına Göre Opsiyon Sözleşmeleri.....	20
2.2.4.4.1. Döviz Opsiyonları.....	21
2.2.4.4.2. Hisse Senedi Opsiyonları.....	21
2.2.4.4.3. Faiz Opsiyonları.....	22
2.2.4.4.4. Endeks Opsiyonları.....	22
2.2.4.4.5. Vadeli İşlem Sözleşmeleri Üzerine Yapılmış Opsiyon Sözleşmeleri.....	22
2.2.5. Temel Opsiyon Stratejileri.....	23
2.2.5.1. Alım Opsiyonunda Uzun Pozisyon.....	23
2.2.5.2. Alım Opsiyonunda Kısa Pozisyon.....	24
2.2.5.3. Satım Opsiyonunda Uzun Pozisyon.....	25
2.2.5.4. Satım Opsiyonunda Kısa Pozisyon.....	26
2.3.6. Opsiyon Fiyatını Etkileyen Faktörler.....	26
2.3.6.1. Dayanak Varlığın Piyasadaki Fiyatı.....	28
2.3.6.2. Opsiyonun Kullanım Fiyatı.....	28
2.3.6.3. Opsiyonun Vadesine Kalan Süre.....	29
2.3.6.4. Dayanak Varlığın Fiyatındaki Oynaklık.....	29
2.3.6.5. Risksiz Faiz Oranı.....	30
2.3.6.6. Temettü.....	30
2.3.7. Opsiyon Fiyatlama Modelleri.....	31
2.3.8. Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli.....	32
2.3.9. Volatilite.....	35
2.3.10. Opsiyonlar ve Volatilite.....	36
2.3.10.1. Tarihsel Volatilite.....	37
2.3.10.2. Zımnı Volatilite.....	38
2.3.10.3. Zımnı ve Tarihsel Volatilite'nin Karşılaştırılması	39
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: METODOLOJİ.....	41
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR.....	44
4.1. Veri Setine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler ve Grafikler.....	44
4.2. Regresyon Analizi.....	48
4.3. Vektör Oto Regresyon.....	52
4.3.1. Birim Kök Testleri.....	53
4.3.2. Granger Nedensellik Testi.....	54
BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ.....	56
KAYNAKÇA.....	58

TABLÖLAR

Sermaye ve Para Piyasalarının Özellikleri.....	3
Birincil ve İkincil Piyasaların Özellikleri.....	4
Organize ve Tezgâh Üstü Piyasaların Özellikleri.....	4
Spot ve Türev (Vadeli) Piyasaların Özellikleri.....	5
VOB Hissedarları ve Payları.....	10
Vadeli İşlem Sözleşmeleri ve Alivren Sözleşmelerin Özellikleri.....	11
Opsiyona Etki Eden Faktörler.....	27
Bütün veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	44
Kriz öncesi veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	45
Kriz sonrası veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	46
Bütün Veri Setine İlişkin Regresyon Analizleri.....	48
Kriz Öncesi Veri Setine İlişkin Regresyon Analizleri.....	49
Kriz Sonrası Veri Setine İlişkin Regresyon Analizi.....	50
Birim Kök Testleri.....	53
Granger Nedensellik Testi.....	54

ŞEKİLLER

12.01.2005-22.12.2010 aralığında zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte.....	45
12.01.2005-16.09.2008 aralığında zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte.....	46
16.09.2008 -22.12.2010 aralığında zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte.....	47

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Türev ürünler dünyada oldukça eski zamanlardan bu yana kullanılmaktadır. Fakat vadeli işlemler ve piyasaları, bu piyasalarda işlem gören ürünler, bu ürünlerin özellikleri kullanım alanları ve bu ürünler ve piyasalarla ilgili kavramlar Dünya genelinde oldukça uzun süredir kullanılmalarına rağmen, ülkemizin yatırım piyasalarında ve ülkemiz finans yazınında oldukça güncel kavramlardır.

Bu çalışmanın amacı öncelikle vadeli işlem piyasaları ve türev ürünlerin tarihçesi hakkında bilgi vermek, temel türev ürünlerini opsiyon sözleşmelerine ağırlık vererek tanıtmak ve sonrasında opsiyonlar ve opsiyon piyasaları açısından çok önemli iki değişken olan zımnî volatilité ve tarihsel volatilitenin arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR ÇALIŞMASI

2.1.Finansal Piyasalar

Finansal piyasa kavramı, alınıp satılan her türlü mal, menkul kıymet ve hatta hizmetin fiyatının arz- talep dengesi doğrultusunda belirlendiği ve belli kurallara uyulması gereken oluşuma verilen addır. Özellikle merkezi bir toplanma yeri olması nedeniyle piyasalar, mal, kıymet ve hizmetlere sahip olan ve bunların fazlasını satmak isteyen ve bunlara ihtiyaç duyanları bir araya getirerek etkin fiyat oluşumunu sağlar ve dolayısıyla toplumun genel refahına önemli bir katkıda bulunmaktadır (Parasız, 2000).

Finansal piyasalar temel olarak 4 ana unsurdan meydana gelmektedir.

- i) Tasarruf edenler / Borç verenler
- ii) Yatırımcılar / Borç alanlar

iii) Finansal piyasalar / Yatırım ve finansman araçları

iv) Finansal araçlar

Finansal piyasalar kendi aralarında genel olarak dört farklı açıdan sınıflandırılabilir.

Fonların ödünç verilmiş şekillerine göre, para piyasaları ve sermaye piyasaları olarak sınıflandırılırlar. Para piyasaları bir yıldan kısa süreli fon arz ve talebinin karşılaştığı, sermaye piyasaları ise orta ve uzun vadeli fon arz ve talebinin karşılaştığı piyasalardır.

Para piyasalarında hazine bonosu, mevduat sertifikası, finansman bonosu gibi kısa vadeli finansal araçlar kullanılırken, sermaye piyasalarında hisse senetleri, özel sektör ve devlet tahvilleri ve yatırım fonları kullanılır.

Tablo 1 Sermaye ve Para Piyasalarının Özellikleri

Para Piyasaları	Sermaye Piyasaları
1 yıldan kısa vadeli fon arz ve talebini buluşturur.	1 yıldan uzun vadeli fon arz ve talebini buluşturur.
İşletmelerin çalışma sermayelerinin ve dönen varlıklarının finansmanında kullanılır.	İşletmelerin duran varlıklarının ve uzun vadeli yatırım ve projelerin finansmanında kullanılır.
Hazinenin kısa vadeli fon talebini karşılamaya yardımcı olur.	Kurumsal şirketlerin fon sağlamasına yardımcı olur.

Sermaye piyasaları işlemlerine göre, birincil piyasalar ve ikincil piyasalar olarak sınıflandırılırlar.

Birincil piyasalar, yeni çıkarılmış finansal araçların oluşturduğu, ikinci el piyasalar ise birincil piyasalarda ihraç edilen finansal araçların el değiştirmesini, alım satımının yapılmasının sağlandığı piyasalardır.

Tablo 2 Birincil ve İkincil Piyasaların Özellikleri

Birincil Piyasalar	İkincil Piyasalar
Finansal araçlar ilk kez ihraç edilir.	Önceden ihraç edilmiş finansal araçlar el değiştirir.
Genel olarak kurumsal yatırımcılar işlem yapar.	Bireysel ve kurumsal yatırımcılar işlem yapar.
Fiyat ihracı gerçekleştiren firma tarafından belirlenir.	Fiyat, arz ve talebe göre piyasada belirlenir.
Aracılar genellikle yatırım bankalarıdır.	Aracılar, aracılık kurumları ya da bankalardır.

İşlemlerin gerçekleştirildiği mekâna bağlı olarak, organize piyasalar ve tezgâh üstü piyasalar olarak sınıflandırılırlar. Organize piyasalar hukuki ve operasyonel altyapısı olan, işlemlerin belli bir mekânda, birçok katılımcı ile çoklu fiyat sistemi kullanılarak gerçekleştiği piyasalardır. Tezgâh üstü piyasalar organizasyonel ve hukuki altyapısı olmayan işlemlerin belli bir mekânda gerçekleştirilmediği piyasalardır.

Tablo 3 Organize ve Tezgâh Üstü Piyasaların Özellikleri

Organize Piyasalar	Tezgah Üstü Piyasalar
Hukuki-operasyonel altyapısı var.	Hukuki-operasyonel alt yapısı yok.
İşlemler belli bir mekanda yapılır.	İşlemler farklı mekanlarda yapılır.
Birçok piyasa katılımcısı var.	Genellikle 2-3 taraf arasında yapılır.
Çoklu fiyat sistemi kullanılır.	Tekli fiyat sistemi kullanılır.
Likidite yüksek.	Likidite düşük.
İşlemsel maliyetler var.	İşlemsel maliyetler yok.
Takas Merkezi var.	Takas Merkezi yok.

İşlem gören finansal aracın vadesine göre: Spot piyasalar ve türev (vadeli) piyasalar olarak sınıflandırılırlar. Spot piyasalar alım satıma konu olan finansal aracın veya malın ve bu finansal aracın veya malın karşılığı olan bedelin eş zamanlı olarak peşin şekilde el değiştirdiği piyasalardır. Türev piyasalar ise alım satıma konu olan finansal aracın veya malın ve bu finansal aracın veya malın karşılığı olan bedelin belirlenen vade sonunda el değiştirdiği piyasalardır.

Tablo 4 Spot ve Türev (Vadeli) Piyasaların Özellikleri

Spot Piyasalar	Vadeli Piyasalar
Teslimat anında yapılır.	Teslimat vadede yapılır.
İşlemin toplam tutarı ödenir.	Toplam tutarın bir kısmı teminat olarak belirlenir.
Kaldıraç etkisi yoktur.	Kaldıraç etkisi vardır.

2.2.Türev Ürünler ve Vadeli İşlemler Piyasaları

Değeri başka bir finansal varlığın veya malın değerine doğrudan bağlı olan finansal araçlar türev ürünler olarak adlandırılmaktadır. Türev ürünler dayanak varlığın sahipliğinin el değiştirmesine gerek olmaksızın bu varlıkla ilgili hak ve yükümlülüklerin ticaretine imkân sağlar.

Türev ürünler günümüzde çok kapsamlı bir çeşitlilik göstermektedir. Türev piyasalarda faiz oranları, döviz kurları, borsa endeksleri, hisse senetleri ve emtia fiyatlarına bağlı olarak çok sayıda ürün işlem görmektedir (Ersan, 2003). Finansal piyasalarda kullanılan türev ürünleri iki grupta incelemek mümkündür. İlk grup

opsiyon sözleşmeleri ve vadeli işlem sözleşmelerini (futures) kapsayan, organize piyasalarda işlem gören finansal araçlardır. İkinci grup ise alivire işlem sözleşmeleri (forward) sözleşmeleri ve takas (swaps) sözleşmelerini kapsayan tezgah üstü piyasalarda işlem gören finansal araçlardır.

2.2.1. Vadeli İşlemler Piyasalarının Dünyada Gelişimi

Günümüzde hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar tarafından oldukça yaygın bir biçimde kullanılan türev ürünler oldukça eski zamanlardan beri kullanılmaktadır. Kayıtlardaki ilk vadeli sözleşmenin, Antik Yunan'da matematikçi ve filozof olan Thales tarafından kışın, bahardaki zeytinyağı hasatı için yağhaneler üzerine yapılan ve işleyiş bakımından günümüzdeki opsiyon sözleşmeleri ile benzerlikler taşıyan, pazarlıklar olduğu düşünülmektedir (Doğukanlı, 2001).

Zeytin hasatından önce hasatın normalden çok daha fazla gerçekleşeceğini bekleyen Thales, yağhaneleri kullanma hakkını almış; hasat gerçekleştiğinde yağhaneleri kullanma hakkını başkalarına daha yüksek bir fiyata kiralayarak opsiyonunu işleme koymuştur. Vadeli sözleşmeler Amerika Birleşik Devletleri ve bazı Avrupa ülkeleri tarafından 19. Yüzyıldan itibaren kullanılmaya başlanmıştır.

İlk zamanlarda tarım ürünlerine dayalı olarak düzenlenen vadeli sözleşmelerin, zaman içerisinde kullanımları ve çeşitleri artmıştır. Spekülasyon veya riskten korunma amacıyla taraflar arasında spesifik ihtiyaçlara yönelik olarak tezgah üstü piyasalarda yapılan vadeli işlem

sözleşmeleri zaman içerisinde, nitelikler ve şartlar bakımından standartlaşarak organize piyasalarda işlem görmeye başlamıştır.

İlk olarak (forward) alivre işlemler ile başlayan vadeli işlemler, vadeli işlem sözleşmeleri, opsiyon işlemleri ve takas işlemleri ile zenginleşmiştir. Vadeli işlem piyasalarında işlem gören bu finansal ürünler, türev ürünler olarak bilinirler. Yatırımcılar finansal piyasalarda ve reel piyasalarda risk ve belirsizliklerin artışı ile riskten korunmak veya risklerle birlikte gelebilecek olası getirilerden veya arbitraj fırsatlarından faydalanmak için bu ürünleri kullanarak pozisyon almaktadırlar.

Opsiyon işlemleri Chicago Borsası'nın (CBOT) 1973 yılında Chicago Opsiyon Borsası'nı (CBOE) açmasıyla birlikte oldukça ilgi görmeye başlamıştır. Sözleşmelerin işlem görmeye başladığı 26 Nisan 1973 tarihinde, New York Hisse Senedi Borsası'nda işlem gören 16 adet hisse senedi üzerine yazılan alım opsiyonlarıyla borsa faaliyetine başlamıştır. 1977 yılında ise satım opsiyonları da piyasaya sunulmuştur. Devlet tahvilleri ve hazine bonosuna dayanan opsiyonlar ise 1989 yılında işlem görmeye başlamıştır.

CBOE'nin piyasaya sunduğu en önemli gelişme opsiyonlarda standartlaşmanın sağlanması ve bu sayede opsiyonlar için ikinci el piyasanın da gelişmesidir. Bunun yanında opsiyon sözleşmelerle gelen yükümlülüklerin yerine getirilmesini sağlamak için bir takas kurumu kurulmuştur. Bu kurum alıcı karşısında satıcı, satıcı karşısında alıcı rolü yaparak, opsiyon sözleşmelerinin gerektirdiği tüm hak ve sorumlulukları üstlenmektedir. Daha sonrasında bu model Amerika'nın diğer borsaları tarafından da örnek olarak alınmıştır.

CBOE'den sonra Amerika Hisse Senedi Borsası (AMEX), Hisse Senedi Borsası (PHLX), Pasifik Hisse Senedi Borsası (PSE), Midwest Hisse Senedi Borsası (MSE – 1979 yılında CBOE'ye devredilmiştir.), New York Hisse Senedi Borsası (NYSE), Boston Hisse Senedi Borsası (BSE), borsalarında da opsiyon sözleşmeleri işlem görmeye başlamıştır.

ABD'de yaşanan gelişmelerden sonra, Avrupa'nın ilk opsiyon borsası olan Avrupa Opsiyon Borsası (EOE), ardından Londra Opsiyon Borsası (LTOM) kurulmuştur. Bu gelişmeleri takiben İsviçre, Almanya ve İsveç gibi birçok Avrupa ülkesinde, Kanada ve bazı Uzakdoğu ülkelerinde opsiyon borsaları faaliyete başlamıştır.

2.2.2. Ülkemizde Vadeli İşlem Piyasalarının Gelişimi

Ülkemizde sermaye piyasalarının genel durumu küresel piyasalarla kıyaslandığında gelişimine yeni başlamıştır. Vadeli piyasaların oluşması ve gelişmesi için gerekli olan dayanak varlığın fiyatının piyasada serbest olarak belirlenmesi ön koşulu, genel fiyatların devlet tarafından belirlenmesi sebebi ile 1980'lere kadar sağlanamamıştır. Bu dönemde, fiyat değişkenliği ve dolayısıyla bu belirsizlikten kaynaklanan fiyat riskini satma ihtiyacının olmaması ile vadeli işlemlere ilişkin bir gereklilik söz konusu olmamıştır.

1980 sonrasında fiyatların piyasada serbestçe belirlenmeye başlaması, dışa açık bir sisteme geçilmeye başlanması ile faizler serbest bırakılmış, sabit kur sisteminden

esnek kur sistemine geçilmiş, hazine operasyonları, iç borçlanma araçları hızla gelişmeye başlamış ve finans sisteminde hızlı bir modernleşme yaşanmaya başlanmıştır (Erol, 1999).

1986 yılında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB) faaliyete geçmesi ile ekonomide fon fazlası ve fon ihtiyacı olanlar bir araya gelmiş ve yatırımcılara alternatif yatırım seçenekleri sunulmuştur (Korkmaz, 1999).

İMKB kuruluşundan sonra hızlı bir gelişim süreci yaşamış olsa da bu gelişim beraberinde bir vadeli işlemler piyasasını beraberinde getirememiştir. Gelişmiş risk yönetimi araçları olan, opsiyonlarında dahil olduğu vadeli işlemlere Türk Bankalarının ilgisi 1989 yılında çıkan 32 sayılı karar ile yoğunlaşmıştır. Çünkü finans sektörü değişken kur sistemi ve konvertibilite ile daha önce önemsenmeyen finansal risk ile karşılaşmıştır (Akalin, 2006).

Türkiye'de faaliyette bulunan firmaların küresel belirsizliklere karşı daha hassas bir hale gelmesi ile birlikte risk yönetimi enstrümanlarına olan ihtiyaç ortaya çıkmıştır. 4 Şubat 2005 tarihinde Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nın İzmir'de işleme açılması ile ülkemiz piyasaları vadeli sözleşmeler ile tanışmıştır.

Sermaye Piyasası kurulunun 17.8.2001 tarihli ve 9/1101 sayılı kararına dayanılarak, Devlet Bakanlığı'nın 03.09.2001 tarihli ve 2381 sayılı yazısı üzerine 2001/3025 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile kurulan Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası Türkiye'nin ilk özel borsa kuruluşudur. Kuruluşun temel hissedarları Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İzmir Ticaret Borsası gibi kuruluşlardır.

Tablo 5 VOB Hissedarları ve Payları

Hissedarın Adı	Payı
Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB)	%25
İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)	%18
İzmir Ticaret Borsası (İTB)	%17
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 Piyasaları Aracı Kuruluşlar Birliği	% 6
İMKB Takas ve Saklama Bankası A.Ş.	% 3
Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.	% 1

2.2.3 Temel Vadeli İşlem Sözleşmeleri

4 temel vadeli işlem sözleşme çeşidi bulunmaktadır. Bunlar; alivre işlem sözleşmeleri, vadeli işlem sözleşmeleri, takas sözleşmeleri ve opsiyon sözleşmeleridir.

2.2.3.1. Alivre İşlem Sözleşmeleri

Satıcının belirlenen ürünü önceden belirlenmiş bir vadede ve fiyatta alıcıya teslim etmesini, alıcının ise aynı koşullarda belirlenen malı satıcıdan teslim almasını öngören sözleşmelerdir. Sözleşmenin fiyat, miktar, kalite, vade ve yer gibi koşulları

alıcı ve satıcı tarafından karşılıklı olarak belirlenmektedir. Alivre sözleşmeler taraflar arasında serbestçe yapıldığı için alıcı ve satıcı arasında karşılıklı güven gerektirir yani bu sözleşmelerde kredi riski vardır.

2.2.3.2. Vadeli İşlem Sözleşmeleri

Bu sözleşmeler aslında standart hale getirilmiş alivre sözleşmelerdir. Bu sözleşmeler, ileri bir tarihte önceden belirlenen fiyat, miktar ve nitelikteki ekonomik veya finansal göstereyi, sermaye piyasası aracını, malı, kıymetli madeni veya dövizini alma veya satma yükümlülüğü getirirler. Vadeli işlem sözleşmelerinin koşulları standart olarak tanımlanmıştır.

Tablo 6 Vadeli İşlem Sözleşmeleri ve Alivre Sözleşmelerin Özellikleri

Vadeli İşlem Sözleşmeleri	Alivre Sözleşmeler
Organize piyasalarda işlem gören sözleşmelerdir.	İki taraf arasında yapılan özel sözleşmelerdir.
Standartlaşma vardır.	Standartlaşma yoktur.
Genellikle tek bir teslim tarihi vardır.	Teslim tarihi bir aralık olarak belirlenir.
Sözleşme vade sonunda değerlendirilir.	Her gün değerlendirilir.
Fiziki teslim veya nakit uzlaşması yapılır.	Sözleşmeler genellikle vadeden önce kapatılır.
Kredi riski vardır	Kredi riski yoktur.

2.2.3.3. Takas Sözclemeleri

Önceden belirlenmiş bir formüle ve vadelere göre, iki veya daha fazla taraf arasında gerçekleşecek olan nakit akışının değişimini sağlayan özel olarak hazırlanmış sözleşmelerdir.

2.2.3.4. Opsiyon Sözclemeleri

Belirli bir vadeye kadar veya belirli bir vadede, opsiyona dayanak olan belirli miktardaki belirli bir malı, finansal ürünü, sermaye piyasası aracını veya ekonomik gösteregyi belirli bir fiyattan alma ya da satma hakkını, belirli bir prim karşılığında opsiyonu satın alan kişiye veren ancak zorunluluk içermeyen, buna karşın opsiyonu satan kişiyi, alıcı tarafından talep edilmesi durumunda satmaya veya satın alınmasına zorunlu tutan sözleşmelerdir.

İlk olarak, hisse senedi, döviz, faiz ve emtiaya dayanan future sözleşmeleri işlem görmeye başlamış opsiyon sözleşmelerinin ise bir sonraki aşamada piyasada işlem görmesi planlanmıştır. Fakat borsanın sahip olduğu yazılımın opsiyon işlemlerine izin vermemesi gibi teknik aksaklıklar, VOB ve İMKB arasındaki anlaşmazlıklar ve yaşanan siyasal ve ekonomik sebeplerden dolayı bu planlar ertelenmiştir.

2.2.3.5. Opsiyon Sözleşmeleri İle İlgili Temel Kavramlar

Opsiyon sözleşmelerine ilişkin 4 temel kavram bulunmaktadır. Bunlar, dayanak varlık, kullanım fiyatı, opsiyon vadesi, opsiyon primi olarak sıralanmaktadır.

2.2.3.5. 1 Dayanak Varlık

Bir opsiyon sözleşmesinin değeri, diğer türev ürünlerde olduğu gibi bir varlığa bağlıdır. Opsiyonlarının değerlerinin bağlı olduğu varlıklar dayanak varlık veya söz konusu varlık olarak adlandırılırlar. Dayanak varlık hisse senedi, bir ekonomik gösterge, finansal bir ürün ya da bir emtia çeşidi olabilir.

2.2.3.5. 2. Kullanım Fiyatı (Uygulama Fiyatı)

Uygulama fiyatı, opsiyonun dayanak varlığının alım veya satım hakkının vade sonunda veya vade boyunca kullanılabilceği fiyatı ifade etmektedir. Alıcının talebi halinde opsiyonu satan taraf opsiyonun değerinin bağlı olduğu varlığı bu fiyatla almak veya satmak yükümlülüğündedir.

2.2.3.5. 3. Opsiyon Vadesi

Opsiyon vadesi, opsiyonu alan tarafın alım veya satım hakkının, opsiyonu satan tarafın ise satma veya alma yükümlülüğünün geçerli olduğu tarihi belirtir.

Avrupa tipi opsiyonlar için bu tarih, alım veya satım hakkının uygulamaya konulabileceği spesifik bir tarihtir, Amerikan tipi opsiyonlar için alım veya satım hakkının uygulamaya konulabileceği son tarihtir.

2.2.3.5. 4. Opsiyon Primi

Opsiyon primi opsiyonu alan tarafın sahip olacağı hak için opsiyonu satan tarafa ödediği bedeldir ve opsiyonun fiyatını temsil eder. Opsiyon fiyatının bağlı olduğu altı temel değişken vardır. Bunlar, dayanak varlığın piyasadaki fiyatı, opsiyonun uygulama fiyatı, opsiyonun vadesi, dayanak varlığın fiyatındaki oynaklık, risksiz faiz oranı, ve hisse senedi opsiyonları ile endeks opsiyonları için kar payları olarak sıralanmaktadır. Bu kavramlar ilerleyen bölümlerde detaylı olarak açıklanacaktır.

2.2.3.6. Opsiyon Sözleşmelerinde Taraflar

Her opsiyon sözleşmesinde alıcı ve satıcı olmak üzere iki taraf bulunmaktadır.

2.2.3.6.1. Opsiyon Alıcısı:

Opsiyon sözleşmesini alan taraf, satıcıya ödenen belli bir fiyat (opsiyon primi) karşılığında, sözleşmede belirtilen vadenin sonunda veya vadeye kadar olan sürede herhangi bir tarihte sözleşmeyi işleme koyma hakkına sahiptir. Opsiyon sözleşmesinin satın alınması ile uzun (long) pozisyon alınmış olunur. Opsiyonu alan taraf opsiyonu işleme koymazsa opsiyon priminin iadesini talep edemez bu sebeple opsiyonu alan taraf yatırıma opsiyon primi tutarında bir kayıpla başlar. Opsiyonu alan tarafın maksimum zararı ödediği opsiyon primi ile sınırlı iken maksimum kazancı teorik olarak sınırsızdır.

2.2.3.6.2. Opsiyon Satıcısı:

Opsiyonu satan taraf, opsiyon sözleşmesini belirli bir fiyattan (opsiyon primi) satarak, opsiyon alıcısının opsiyonu işleme koyması durumunda ortaya çıkacak olan yükümlülüğü üstlenmiş olur. Opsiyon sözleşmesinin satılması ile kısa (short) pozisyon alınmış olunur. Opsiyon alıcısının karı opsiyon primi ile sınırlıyken zararı teorik olarak sınırsızdır.

2.2.4. Opsiyon Sözclemelerinin Sınıflandırılması

Opsiyon sözclemeleri opsiyon hakkının alım veya satımına göre, opsiyonun vadesine göre, opsiyonun karlılık durumuna göre ve opsiyonun konusuna sınıflandırılabilirler.

2.2.4.1. Opsiyon Hakkını Alım veya Satımına Göre Opsiyon Sözclemeleri

Opsiyon sözclemeleri, alım veya satım hakkına göre alım opsiyonu ve satım opsiyonu olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.2.4.1.1. Alım Opsiyonu

Opsiyon sözclemesini alan tarafa opsiyonun üzerine yazılmış olduğu dayanak varlığın belirli bir miktarını, belirlenmiş bir tarihte veya belirlenmiş bir tarihe kadar, belirlenmiş bir fiyattan alma hakkı veren sözclemelerdir. Alım opsiyonunu alan tarafın beklentisi dayanak varlığın fiyatının yükseleceği yönündedir. Alıcı taraf dayanak varlığın fiyatının yükselmesi durumunda, sözclemede belirenmiş vadede veya sözclemede belirlenmiş vadeye kadar, sözclemeyle elde ettiği belirli bir fiyattan satın alma hakkını kullanacaktır. Fiyatın düşmesi durumunda ise alıcı taraf bu hakkını kullanmayacak ve ödediği prim tutarı kadar zarar edecektir.

Alım opsiyonunu satan tarafın beklentisi ise dayanak varlığın fiyatının düşeceği yönündedir.

Dayanak varlığın fiyatı düşerse alıcı taraf opsiyonu işleme koymayacak ve opsiyonu satan taraf kendisine ödenen prim tutarı kadar kar elde edecektir. Dayanak varlığın fiyatının yükselmesi durumunda ise opsiyonu satan taraf dayanak varlığın fiyatı ve opsiyon primi arasındaki fark tutarı kadar zarar edecektir.

2.2.4.1.2. Satım Opsiyonu

Opsiyon sözleşmesini alan tarafa opsiyonun üzerine yazılmış olduğu dayanak varlığın belirli bir miktarını, belirlenmiş bir tarihte veya belirlenmiş bir tarihe kadar, belirlenmiş bir fiyattan satma hakkı veren sözleşmelerdir. Satım opsiyonunu alan tarafın beklentisi dayanak varlığın fiyatının düşeceği yönündedir. Alıcı taraf dayanak varlığın fiyatının düşmesi durumunda, sözleşmede belirlenmiş vadede veya sözleşmede belirlenmiş vadeye kadar, sözleşmeyle elde ettiği belirli bir fiyattan satma hakkını kullanacaktır. Fiyatın yükselmesi durumunda ise alıcı taraf bu hakkını kullanmayacak ve ödediği prim tutarı kadar zarar edecektir. Satım opsiyonunu satan tarafın beklentisi ise dayanak varlığın fiyatının yükseleceği yönündedir. Dayanak varlığın fiyatı yükselirse alıcı taraf opsiyonu işleme koymayacak ve opsiyonu satan taraf kendisine ödenen prim tutarı kadar kar elde edecektir. Dayanak varlığın fiyatının düşmesi durumunda ise opsiyonu satan taraf dayanak varlığın fiyatı ve opsiyon primi arasındaki fark tutarı kadar zarar edecektir.

2.2.4.2. Vadelerine Göre Opsiyon Sözleşmeleri

Vadelerine göre opsiyon sözleşmeleri Avrupa tipi opsiyonlar ve Amerikan tipi opsiyonlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar.

2.2.4.2.1. Avrupa Tipi Opsiyonlar

Opsiyon alıcısının sözleşmeye konu alım hakkını sadece vade sonunda kullanabildiği sözleşmelerdir. Avrupa tipi opsiyonlarda alım hakkını vadeden önce kullanmak mümkün değildir.

2.2.4.2.2. Amerikan Tipi Opsiyonlar

Opsiyon alıcısının sözleşmeye konu alım hakkını sözleşmenin yapıldığı tarih ile vade sonu arasında herhangi bir tarihte kullanmasına izin veren sözleşmelerdir. Alıcısına daha çok esneklik sağlaması sebebi ile yatırımcılar tarafından daha çok tercih edilirler.

2.2.4.3. Karlılık Durumlarına Göre Opsiyon Sözleşmeleri

Opsiyon sözleşmeleri karlılık durumlarına göre, asli değerli opsiyon sözleşmeleri, başabaş opsiyon sözleşmeleri ve asli değersiz opsiyon sözleşmeleri olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

2.2.4.3.1. Asli Değerli Opsiyon Sözleşmeleri

Alım opsiyonları için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, sözleşmede belirlenen kullanım fiyatından daha yüksek, satım opsiyonları için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının sözleşmede belirlenen kullanım fiyatından daha düşük olması durumudur. Böylece opsiyonu alan taraf alım veya satım hakkını kullanarak ve kar elde edebileceği için opsiyon sözleşmesi uygulamaya konulur.

2.2.4.3.2. Başabaş Opsiyon Sözleşmeleri

Alım veya satım opsiyonları için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, sözleşmede belirlenen kullanım fiyatına eşit olması durumudur. Bu sebeple opsiyon alıcısının alım veya satım hakkını kullanmasının kar açısından bir farkı yoktur.

2.3.4.3.3. Asli Değersiz Opsiyon Sözleşmeleri

Alım opsiyonları için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, sözleşmede belirlenen kullanım fiyatından daha düşük, satım opsiyonları için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının sözleşmede belirlenen kullanım fiyatından daha yüksek olması durumudur. Bu durumda dayanak varlığın spot fiyatı, sözleşmede belirlenen kullanım fiyatından daha avantajlı olacağından opsiyonu alan taraf alım veya satım hakkını kullanmayacaktır. Böylece opsiyonu satan taraf opsiyon primi tutarında kar elde eder.

Yukarıda bahsedilen karda opsiyon sözleşmeleri ve başa baş opsiyon sözleşmeleri ile ilgili olarak bahsedilmesi gereken diğer bir önemli nokta ise bu tanımlamaların opsiyon primleri dikkate alınmaksızın yapılmış olmasıdır. Başa baş opsiyonlar için opsiyon primi dikkate alındığında alıcı taraf net durumda zararda olacaktır. Karda opsiyonlarda ise kullanım fiyatı ve dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatı arasındaki fark opsiyon priminden küçük olması durumunda zararda olacaktır.

2.2.4.4. Konularına Göre Opsiyon Sözleşmeleri

Opsiyon sözleşmeleri, konularına göre, döviz opsiyonları, hisse senedi opsiyonları, faiz opsiyonları, endeks opsiyonları, vadeli işlem sözleşmeleri üzerine opsiyonlar olmak üzere beşe ayrılmaktadırlar.

2.2.4.4.1. Döviz Opsiyonları:

Alıcı tarafa belirli bir vadede ve belirlenmiş bir fiyattan belirli miktardaki döviz alma veya satma hakkı veren, satıcı tarafa ise opsiyonun işleme konulması durumunda yükümlülük veren sözleşmelerdir.

Borsaya bağlı gelecek sözleşmeleri ve vadeli teslim sözleşmeleri ilerde yapılacak döviz işlemlerine uygulanacak kuru bugünden belirlenir. Böylelikle kur riski önlenmiş olur.

Ama bunların hiçbirisi müşteriye, sözleşme yapıldıktan sonra onu yerinen getirmeme hakkı vermez. İlerideki tarihte spot kur daha uygun ise, müşteri, sözleşmeyi uygulamak istemeyebilir. Spot piyasada işlem yapmayı tercih eder. Döviz opsiyonları bu ihtiyaçtan doğmuştur (Korkmaz,1999).

2.2.4.4.2. Hisse Senedi Opsiyonları

Alıcı tarafa belirli bir vadede ve belirlenmiş bir fiyattan belirli miktardaki hisse senedini alma veya satma hakkı veren, satıcı tarafa ise opsiyonun işleme konulması durumunda yükümlülük veren sözleşmelerdir.

2.2.4.4.3. Faiz Opsiyonları

Faiz oranı taşıyan menkul değerler dayalı olarak yapılırlar. Alım opsiyonlarında opsiyonu alan taraf sözleşmede belirtilen oran üzerinden borç alma hakkı elde ederken, satım opsiyonlarında sözleşmeyi alan taraf tasarrufunu sabit bir minimum oranda değerlendirme imkanını garantilemiş olur (Dönmez, 2002).

2.2.4.4.4. Endeks Opsiyonları

Borsalardaki genel fiyat hareketlerinden faydalanmayı amaçlayan opsiyon sözleşmeleridir. Endeks opsiyonlarının konusunu fiziki olarak var olmayan, fiktif bir varlık niteliğindeki endeksler oluşturur. Opsiyonun kar durumu endeksin opsiyonun kullanıldığı gün borsada belirlenen fiyatı ve sözleşmede belirlenmiş olan kullanım fiyatı belirler.

2.2.4.4.5. Vadeli İşlem Sözleşmeleri Üzerine Opsiyonlar

Dayanak varlığı vadeli işlem sözleşmeleri olan opsiyon sözleşmeleridir. Bu tip opsiyon sözleşmeleri alıcı tarafa belirli bir vadede ve belirlenmiş bir fiyattan belirli miktardaki vadeli işlem sözleşmesini alma veya satma hakkı, satıcı tarafa ise opsiyonun işleme konulması durumunda yükümlülük verirler.

2.2.5. Temel Opsiyon Stratejileri

Temel opsiyon stratejileri alım veya satım opsiyonu sözleşmelerinde alınan kısa veya uzun pozisyonlara bağı olarak 4 başlık altında incelenir.

1. Alım opsiyonunda uzun pozisyon
2. Alım opsiyonunda kısa pozisyon
3. Satım opsiyonunda uzun pozisyon
4. Satım opsiyonunda kısa pozisyon

Bu stratejiler açıklanırken aşağıda sıralanmış olan değişkenler kullanılacaktır.

Π : Opsiyon alıcısının karı

S: Dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatı

K: Opsiyonun kullanım fiyatı

C: Alım opsiyonu primi

P: Satım opsiyonu primi

2.2.5.1. Alım Opsiyonunda Uzun Pozisyon

1 adet alım opsiyonunda uzun pozisyon alan yatırımcının kar denklemi aşağıdaki şekildedir.

$$\Pi = \max(0, S - K) - C$$

Bu denkleme göre opsiyon alıcısının (uzun pozisyon) kar edebilmesi için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, opsiyonun kullanım fiyatından büyük olması, ve aradaki farkında opsiyonun priminden büyük olması gerekmektedir. Bu sebeple dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından küçükse alıcı opsiyonu işleme koymayacaktır ve opsiyon primi kadar zarar etmiş olacaktır. Dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından büyük, fakat aradaki fark opsiyon priminden küçük ise alıcı yine zarar edecektir fakat opsiyonu işleme koyacaktır. Çünkü zararı opsiyonu işlememe koymaması durumundan daha küçük olacaktır. Alıcı dayanak varlık fiyatı ve opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark opsiyon primini geçtiği anda kar etmeye başlayacaktır.

2.2.5.2. Alım Opsiyonunda Kısa Pozisyon

1 adet alım opsiyonunda kısa pozisyon alan yatırımcının kar denklemi aşağıdaki şekildedir.

$$\Pi = C - \min(0, K - S)$$

Bu denkleme göre opsiyon satıcısının (kısa pozisyon) kar edebilmesi için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, opsiyonun kullanım fiyatından küçük olması, gerekmektedir. Alım opsiyonunun alınmasında bahsedildiği üzere dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından küçükse alıcı opsiyonu işleme koymayacaktır dolayısıyla opsiyonun satıcısı opsiyon primi kadar kar etmiş olacaktır. Dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından büyük, fakat aradaki fark opsiyon

priminden küçükse alıcı zararını azaltmak için opsiyonu işleme koyacaktır. Bu durumda satıcı yine kar etmiş olacaktır fakat karı alıcının opsiyonu işlememe koymaması durumundan daha küçük olacaktır. Satıcı dayanak varlık fiyatı ve opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark opsiyon primini geçtiği anda zarar etmeye başlayacaktır.

2.2.5.3. Satım Opsiyonunda Uzun Pozisyon

1 adet satım opsiyonunda uzun pozisyon alan yatırımcının kar denklemi aşağıdaki şekildedir.

$$\Pi = \max(0, K - S - P)$$

Bu denkleme göre opsiyon alıcısının (uzun pozisyon) kar edebilmesi için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, opsiyonun kullanım fiyatından küçük olması ve aradaki farkında opsiyonun priminden büyük olması gerekmektedir. Bu sebeple dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından büyükse alıcı opsiyonu işleme koymayacaktır dolayısıyla opsiyonun satıcısı opsiyon primi kadar zarar etmiş olacaktır. Dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından küçük, fakat aradaki fark opsiyon priminden küçük ise alıcı yine zarar edecektir fakat opsiyonu işleme koyacaktır. Çünkü zararı opsiyonu işlememe koymaması durumundan daha küçük olacaktır. Alıcı dayanak varlık fiyatı ve opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark opsiyon primini geçtiği anda kar etmeye başlayacaktır.

2.2.5.4. Satım Opsiyonunda Kısa Pozisyon

1 adet satım opsiyonunda kısa pozisyon alan yatırımcının kar denklemi aşağıdaki şekildedir.

$$\Pi = P - \min(0, K - S)$$

Bu denkleme göre opsiyon satıcısının (kısa pozisyon) kar edebilmesi için dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatının, opsiyonun kullanım fiyatından büyük olması, gerekmektedir. Satım opsiyonunun alınmasında bahsedildiği üzere dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından büyükse alıcı opsiyonu işleme koymayacaktır dolayısıyla opsiyonun satıcısı opsiyon primi kadar kar etmiş olacaktır. Dayanak varlığın fiyatı opsiyonun kullanım fiyatından küçük, fakat aradaki fark opsiyon priminden küçükse alıcı zararını azaltmak için opsiyonu işleme koyacaktır. Bu durumda satıcı yine kar etmiş olacaktır fakat karı alıcının opsiyonu işlememe koymaması durumundan daha küçük olacaktır. Satıcı dayanak varlık fiyatı ve opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark opsiyon primini geçtiği anda zarar etmeye başlayacaktır.

2.3.6. Opsiyon Fiyatını Etkileyen Faktörler

Opsiyon sözleşmelerinde pozisyon almak isteyen bir yatırımcı, opsiyon için ödediği bedelin gerçekçi olup olmadığını, opsiyonun fiyatını etkileyen faktörlerin neler

olduğunu bilmek ister. Bu sebeple opsiyon yatırımlarında en önemli konulardan bir tanesi opsiyonun fiyatlandırılmasıdır. Önceki bölümlerde açıklandığı üzere opsiyon fiyatına etki eden 6 faktör bulunmaktadır. Bu faktörler,

- Dayanak varlığın piyasadaki fiyatı,
- Opsiyonun uygulama fiyatı,
- Opsiyonun vadesine kalan süre,
- Dayanak varlığın fiyatındaki oynaklık (volatilite),
- Risksiz faiz oranı,
- Hisse senedi ve endeks opsiyonları için kar payları olarak sıralanabilirler.

Opsiyon Fiyatına etki eden faktörler ve opsiyon fiyatına etkileri aşağıda bulunan tabloda özetlenmiştir (Hull, 2006).

Tablo 7 Opsiyon Fiyatına Etki Eden Faktörler

	Avrupa Alım Opsiyonu	Avrupa Satım Opsiyonu	Amerikan Alım Opsiyonu	Amerikan Satım Opsiyonu
Dayanak varlığın fiyatı	+	-	+	-
Opsiyonun uygulama fiyatı	-	+	-	+
Opsiyonun vadesine kalan süre	?	?	+	+
Volatilite	+	+	+	+
Risksiz faiz oranı	+	-	+	-
Kar payı	-	+	-	+

2.3.6.1. Dayanak Varlığın Piyasadaki Fiyatı

Alım opsiyonunda opsiyonun kullanılması durumunda elde edilecek gelir dayanak varlığın spot fiyatı ve opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark eşittir. Bu durumda hem Amerikan hem de Avrupa alım opsiyonlarında dayanak varlığın fiyatı arttıkça opsiyon fiyatı artacak, dayanak varlığın fiyatı azaldıkça opsiyonun fiyatı azalacaktır. Bu durumda alım opsiyonlarının fiyatı ve dayanak varlığın fiyatı arasında aynı yönlü bir ilişki vardır. Satım opsiyonlarında ise bu durumun tam tersi bir ilişki söz konusudur. Dolayısıyla satım opsiyonlarında opsiyon fiyatı ve dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatı arasında ters yönlü bir ilişki vardır.

2.3.6.2. Opsiyonun Kullanım Fiyatı

Alım opsiyonunda opsiyonun kullanılması durumunda elde edilecek gelir dayanak varlığın spot fiyatı ve opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki fark eşittir. Bu durumda hem Amerikan hem de Avrupa alım opsiyonlarında opsiyonun kullanım fiyatı arttıkça opsiyon fiyatı azalacak, opsiyonun kullanım fiyatı azaldıkça opsiyonun fiyatı artacaktır. Bu durumda alım opsiyonlarının fiyatı ve opsiyon fiyatı arasında ters yönlü bir ilişki vardır. Satım opsiyonlarında ise bu durumun tam tersi bir ilişki söz konusudur. Dolayısıyla satım opsiyonlarında opsiyon fiyatı ve opsiyonun kullanım arasında aynı yönlü bir ilişki vardır.

2.3.6.3. Opsiyonun Vadesine Kalan Süre

Hem Amerikan alım hem de Amerikan satım opsiyonları vadeye kalan süre arttıkça daha değerli hale gelirler. Bunun sebebi vadesine daha uzun zaman olan opsiyonun alıcısının sahip olduğu opsiyonu işleme koyma fırsatının vadesine daha az zaman olan bir opsiyonu alan yatırımcıya göre daha fazla olmasıdır. Avrupa alım veya satım opsiyonları için ise vadeye kalan sürenin etkisi değişkenlik göstermektedir. Avrupa tipi opsiyonlarda vadeden önce opsiyonu işleme koymak söz konusu olmadığı için vadeye kadar ortaya çıkabilecek gelişmeler uzun vadeli opsiyonu diğerine göre daha olumsuz etkileyebilir. Vadesi uzun olan bir opsiyonun vadesi içerisinde dayanak varlığı olan hisse senedinin temettü getirisi olduğu varsayılırsa, temettü getirisi sebebiyle de dayanak varlığın fiyatı düşecek dolayısıyla opsiyon fiyatı da bu durumdan negatif etkilenecektir.

2.3.6.4. Dayanak Varlığın Fiyatındaki Oynaklık

Volatilite dayanak varlığın fiyatında gelecekte oluşabilecek aşağı veya yukarı yönlü değişimlerin veya dalgalanmaların büyüklük ve sıklıklarını ifade eder. Yüksek ve düşük volatiliteli iki farklı dayanak varlığa dayalı olarak çıkarılmış iki alım opsiyonu ele alındığında, volatilitesi yüksek olan dayanak varlığın fiyatında oluşabilecek aşağı ve yukarı yönlü değişiklikler diğerine kıyasla daha fazla olacaktır. Yukarı yönlü bir değişiklik olduğu zaman volatilitesi yüksek dayanak varlığa bağlı olan opsiyonun

getirisi daha yüksek olacaktır. Aşağı yönlü bir değişiklikte ise zarar opsiyonun primi ile sınırlı kalacaktır. Satım opsiyonlarında ise aşağı yönlü bir değişiklikte yine volatilitesi yüksek olan dayanak varlığa bağlı olan opsiyon daha fazla getiri getirecek ve yukarı yönlü değişiklikte zarar yine opsiyon primi ile sınırlı olacaktır. Bu sebeple volatiliteler ve opsiyon fiyatları arasındaki ilişki aynı yönlüdür. Bu sebeple opsiyona ödenen fiyatın gerçek değeri yansıtması için volatilitenin doğru bir şekilde belirlenebilmesi gerekir.

2.3.6.5. Risksiz Faiz Oranı

Bir opsiyona yatırım yapan bir yatırımcı opsiyon primini peşin olarak öder ve bu durumda opsiyon primine ödenen tutarın getireceği risksiz faiz oranı kadar getiriden vazgeçiş olur, bu yüzden opsiyon fiyatları risksiz faiz oranından etkilenir. Alım ve satım opsiyonları risksiz faiz oranındaki değişimlerden farklı biçimlerde etkilenirler. Riskiz faiz oranındaki artışlar opsiyonun kullanım fiyatının bugünkü değerini azaltır, bu durumda alım opsiyonunun fiyatı artarken, satım opsiyonunun fiyatı düşer (Kondak, 2002).

2.3.6.6. Temettü

Temettü oranları sadece hisse senedi ve endeks opsiyonlarının fiyatlanmasında kullanılırlar. Temettü hisse senedi fiyatının düşmesine neden olur, bu sebeple temettü

oranı veya miktarı arttıkça dayanak varlığı hisse senedi olan bir alım opsiyonun fiyatı, dayan varlığın fiyatının düşüşüne bağlı olarak azalırken satım opsiyonun fiyatı artar.

2.3.7. Opsiyon Fiyatlama Modelleri

Günümüzde kullanılan opsiyon fiyatlama formülünün geçmişi Black ve Scholes'un 1965 yılında başladıkları çalışmalarına dayanmaktadır. Formülün tamamlanması ile ilgili çalışmalar 1969 yılında gerçekleşmiş, formülün uygulama ile sınanmasını içeren makale ise 1972 yılında yayınlanmıştır. 1973 yılında ise formülün türetilmesini içeren makale yayınlanmış ve finans literatüründe devrim yaratmıştır. (Black ve Fisher, 1989) Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli Chicago Opsiyon Borsasının faaliyete geçmesi ile kullanılmaya başlamış ve borsanın işlem hacminin gelişmesine katkıda bulunmuştur.

Bu fiyatlama modelinden sonra, 1979 yılında, John C. Cox, Stephen A. Ross ve Mark Rubenstein Binomial Opsiyon Fiyatlama Modeli'ni geliştirmişlerdir. Bu modellerle Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli basitleştirilmiş, Avrupa tipi opsiyonlarda sınırlı kalan modelin kullanım alanı genişletilmiştir (Ceylan, 1998).

Bu çalışmada Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli esas alınacaktır.

2.3.8. Black-Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli

Black-Scholes opsiyon fiyatlama modeli finans literatüründe en çok bilinen modeldir. Black-Scholes formülü ile hem opsiyonun değerini hesaplamak hem de pozisyonu riskten korumak için bilgi elde edilebilir. Diğer bir deyişle model iki bölümden oluşmaktadır: Opsiyonun riskten korunması ve alınan pozisyonun riskten korunması.

Model temettü getirisi olmayan hisse senetlerine dayanan Avrupa tipi opsiyonlar için geliştirilmiştir. Daha sonra yapılan akademik çalışmalar ile model Amerika tipi opsiyonların, temettü getirisi olan hisse senetlerine dayalı opsiyonların, döviz opsiyonlarının, vadeli işlem sözleşmelerine dayanan opsiyonların fiyatlarını da belirleyecek şekilde geliştirilmiştir (Ersan, 1997).

Opsiyon fiyatlarının hesaplanması amacıyla bir çok karmaşık model geliştirilmiştir fakat Black-Scholes modeli basitliği ve kolay uygulanabilirliği ile diğer modellere üstünlük sağlamıştır. Programlanabilir hesap makineleri ile bu model kullanarak bir opsiyonun fiyatını hesaplamak mümkündür.

Black-Scholes modeli opsiyon fiyatlaması konusunda basit ve uygulanabilir bir çözüm sunmaktadır. Fakat bununla beraber, sadece temettü getirisi olmayan hisse senetlerine dayanan Avrupa tipi opsiyonlar için kullanılabilir olması modelin en büyük dezavantajıdır (Yılmaz, 1998).

Model iki temel varsayıma dayanmaktadır.

- Rassal yürüyüş olarak adlandırılan, hisse senedi fiyatıdır. Bu varsayıma göre, hisse senedi fiyatındaki oransal değişim, kısa dönemde normal olarak dağılır.
- İkinci varsayım ise, hisse senedi fiyatının gelecekte herhangi bir zaman içinde lognormal dağılacaktır.

Modelin Diğer Varsayımları

- Opsiyon süresi boyunca, opsiyonun bağlı olduğu hisse senedi kar dağıtımını yapmayacaktır.
- İşlem maliyeti ve vergi ödemesi söz konusu değildir.
- Kısa süreli risksiz faiz oranı, r , sabittir.
- Hisse senedi alım satımı süreklidir.
- Risksiz arbitraj fırsatı söz konusu değildir.
- Yatırımcılar aynı risksiz faiz oranı üzerinden borç alıp verebilirler. Açığa satış mümkündür.

Bu varsayımlar altında, bir opsiyonun fiyatı hisse senedi fiyatına, zamana ve sabit kalan diğer değişkenlere bağlıdır (Black, vd 1992).

Black – Scholes opsiyon fiyatlama modeli aşağıdaki gibidir.

C =Alım opsiyonu primi

P =Satım opsiyonu primi

K = Opsiyonun kullanım fiyatı

S= Dayanak varlığın spot piyasadaki fiyatı

r = Kısa vadeli risksiz faiz oranı

σ = Dayanak varlığın volatilitesi

N(.) = Kümülatif standart olasılıklı normal dağılım fonksiyonu olmak üzere;

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

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

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{K} + r + \frac{\sigma^2}{2} t}{\sigma \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

Bu formül, ilk bakışta karmaşık görünse de kullanımı kolaydır. N(d1) ve N(d2) terimleri, d1 ve d2'nin standart tablolardaki karşılıklarıdır. N(d1) ve N(d2) değerlerinin 1'e yakın olması halinde, opsiyon isleme konacaktır. Bu olasılıkların bire yakın olması, hisse senedi varyansının küçüldüğünü ve vadeye kalan zamanın azaldığını gösterir (Charles, 1979).

Dolayısıyla alım opsiyonun değeri $(S - K e^{-rt})$ 'ye, satım opsiyonun değeri ise $(K e^{-rt} - S)$ 'ye eşit olacaktır. Söz konusu sonuç, opsiyonun içsel değerine eşit olacaktır (Turhan, 1999).

Eğer N(d) değeri sıfıra yakınsa, opsiyonun isleme konma olasılığı çok düşüktür. N(d) değerlerinin 0 ile 1 arasında olması durumunda satın alma opsiyonunun değeri belirli olasılıklar arasındadır. N(d1) ve N(d2) olasılıkları, gelecekte hisse fiyatlarındaki

belirsizliği ölçmek için kullanılır. Formülde $\ln(S/K)$, yüzde cinsinden miktar olup opsiyonun parada ya da para dışında olduğunu gösterir.

Black Scholes formülü, gerçek değeri yansıtıyorsa ve opsiyon fiyatı olması gereken değerden fazlaysa, opsiyona sahip olan yatırımcı opsiyonu satacaktır. Opsiyona sahip değilse, bu durumda opsiyonu yazacaktır. Bir başka ifade ile, opsiyon alıcısı için geçerli olan kurallar opsiyon satıcısı için de geçerlidir. Eğer opsiyon, Black Scholes formülüne göre bulunan değerden daha düşük bir değere sahipse, satın alınmalı, büyükse satılmalıdır.

Opsiyon olması gereken değer üzerinde işlem görüyorsa, yazıcının alıcıya göre kar etme olasılığı daha yüksektir. Eğer opsiyon değeri düşükse bu durumda alıcının yazıcıya göre karlı çıkma olasılığı artar.

Modeldeki beş değişkenden dört tanesi bilinmektedir, bilinmeyen değişken ise dayanak varlığın volatilitesidir. Bu değişken tarihsel veri kullanılarak dayanak varlığın fiyatının standart sapması bulunarak belirlenir. Çalışmanın önceki bölümlerinde de açıklandığı üzere opsiyon fiyatının gerçek değeri yansıtabilmesi için volatilitenin doğru şekilde belirlenmiş olması gerekmektedir.

2.3.9. Volatilité

Finans yazınında volatilité bir finansal varlığın fiyatında zaman içerisinde görülen dalgalanmaların bir ölçüsü olarak tanımlanır. Bir finansal varlığın fiyatının bir zaman

ölçüsü içerisindeki standart sapması o varlığın volatilitesi olarak bilinir. Bir finansal varlığın belirli bir zaman dilimindeki riskinin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Bir yatırım aracının volatilitesi ne kadar yüksekse yatırımın dikkatle takip edilmesi gerekliliği o kadar yüksektir. Çünkü yüksek volatilitelik yüksek kar anlamına gelirken aynı zamanda yüksek kayıp anlamına da gelebilir. Bunun yanında volatilitelik varlıklarını fiyatı düşerken alma ve yükserken satma fırsatlarını da beraberinde getirir.

Black-Scholes opsiyon fiyatlandırma modeli açıklanırken de belirtildiği üzere volatilitelik finans dünyasında özellikle opsiyon piyasalarında oldukça önemli bir yere sahip olan bir değişkendir. Çünkü hem opsiyonun değerinin belirlenmesi hem de pozisyonun riskten korunabilmesi için volatilitenin doğru bir şekilde belirlenmesi, ölçülmesi gerekmektedir.

Volatilitelik kavramı açıklanırken belirtilmesi gereken diğer bir husus volatilitenin finansal varlıkların fiyatındaki değişimlerin yönünü ölçmemesidir. Volatilitelik bir finansal enstrümanın fiyatında gerçekleşen veya gerçekleşebilecek negatif veya pozitif yönlü değişimlerin ölçüsüdür.

2.3.10. Opsiyonlar ve Volatilitelik

Volatilitelik finansal varlığın fiyatının bir zaman ölçüsü içerisindeki standart sapması olarak tanımlansa da hesaplanışları açısından farklı volatilitelik çeşitleri vardır. Bunların en çok bilinenleri “tarihsel volatilitelik” ve “zımnî volatilitelik” dir.

2.3.10.1 Tarihsel Volatilite

Tarihsel Volatilite aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Hull, 2006).

S_0, S_1, \dots, S_t opsiyona konu dayanak varlığın t süresi boyunca gözlenen fiyatları,

$u_i = \ln \frac{S_i}{S_{i-1}}$, dayanak varlığın sürekli bileşik getirisi,

$s = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t u_i^2 - tu^2$, u 'nun standart sapması olmak üzere

$Realised\ Volatility = \frac{s}{t}$

Tarihsel volatilite hesaplanmasında en önemli nokta doğru zaman periyodunun belirlenmesidir. Örneğin piyasa ile birebir hareket eden finansal bir varlık için, kriz döneminde gerçekleşen fiyatlar üzerinde volatilite hesaplanacak olursa, finansal varlığın normal dönemlerde sahip olduğundan oldukça yüksek bir değer ortaya çıkacaktır. Bu değer Black-Scholed modelde yerine konulup bir opsiyonun fiyatı hesaplandığında ortaya çıkan sonuç gerçekte olması gerekenden farklı olacaktır. Bunun sonucunda modele bağılı olarak verilmiş bir al-sat kararı da efektif olmayacaktır.

Tarihsel volatilitenin en önemli avantajları, bir modele bağımlı olmaması ve piyasada gerçekleşen fiyatlar üzerinden hesaplanmasıdır. Fakat geçmiş fiyatlardan hesaplanması yukarıda bahsedildiği üzere en önemli dezavantajdır çünkü yatırımcılar için önemli olan güncel değerlerdir.

2.3.10.2. Zımnı Volatilite

Zımnı volatilite gelecekte oluşacak volatilite için piyasanın etkin bir tahmini olarak değerlendirilir. Black-Scholes modelde opsiyon fiyatı güncel opsiyon fiyatına eşitlenerek hesaplanır. Bu sebeple bir opsiyonun fiyatı ile zımnı volatilitesi birebir ilişkilidir ve yatırımcılar ve brokerler genellikle fiyat yerine zımnı volatiliteyi kullanırlar. (Hull, 2006)

Zımnı volatilite kavramı açıklanırken değinilmesi gereken önemli bir nokta VIX endeksidir. VIX Chicago Opsiyon Borsası Piyasa Volatilite Endeksi'nin kısaltılmış halidir ve piyasada çoğunlukla korku endeksi olarak da bilinir ve hisse senedi piyasasının 30 gün içindeki volatilite beklentisini temsil eder.

VIX 1993 yılında Profesör Robert E whaley tarafından geliştirilmiştir. 26 Mart 2004'te ilk olarak future sözleşmeleri üzerinde işleme girdi ve arkasından 24 Şubat 2006'da VIX opsiyon sözleşmeleri işlem görmeye başladı. VIX, S&P 500 endeksine dayalı çeşitli opsiyonların fiyatlarının ağırlıklı olarak kullanılması ile zımnı volatilitenin hesaplanmasını amaçlar. Bu endeks, yatırımcılar için portföylerinde bir yatırım aracı olmaktan fazla fonksiyona sahiptir çünkü dünya genelinde yatırımcılar tarafından piyasaların gidişatını anlamak ve yatırım kararlarında bir temel oluşturmak üzere de kullanılmaktadır. Bu durum da volatilite kavramının finans dünyasında ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

2.3.10.3 Zımnı Volatilite ve Tarihsel Volatilite'nin Karşılaştırılması

Zımnı volatilite ve tarihsel volatilite kavramları, volatilitenin finans dünyasında oldukça önemli bir yere sahip olması sebebiyle pek çok akademik çalışmaya konu oluşturmuştur. Hangisinin gelecekteki volatilitayı daha iyi ölçtüğü ve hangisinin daha etkin ölçtüğü veya bu iki değişken arasındaki ilişki pek çok makalede tartışılmıştır. Fakat bu çalışmalar incelendiğinde ve karşılaştırıldığında sonucun çok belirgin olmadığı ve çalışmaların sonuçlarının birbirleri ile çelişmekte olduğu görülmektedir.

Latane ve Rendleman (1976) hisse senetlerinin volatilitelerini incelemiş ve yüksek zımnı volatiliteye sahip hisse senetlerinin tarihsel volatilitelerinin de yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Vadeli işlem piyasalarının yaygınlaşması ve yeterli zaman serisi bulunması ile birlikte daha yeni çalışmalar genellikle zımnı volatilitenin tarihsel volatilitayı tahmin edip etmediğine yoğunlaşmışlardır.

Day ve Lewis (1992), Lamoureux ve Lastrapes (1993) zımnı volatilitenin etkin olmayan ve çelişkili bir tahmin olduğunu belirtmişlerdir. Fakat iki çalışmanın da örneklem problemleri vardır. İlk olarak çalışmaların örneklemelerinin içerisinde çakışan veriler bulunmaktadır. İkinci olarak çalışmaların inceledikleri opsiyonların vadelerine kalan zamandan daha kısa süreli bir volatilite tahmini yapmaları sebebiyle vade uyumsuzluğu bulunmaktadır. Bu problemler nedeniyle çalışmaların yorumlanması oldukça güçtür.

Canina ve Figlewski'ye (1993) göre zımnî volatilité gelecekte gerekleŒecek olan volatilité ile iliŒkili değildir ve tarihsel volatilité zımnî volatilitéye göre gerekleŒecek olan volatilité hakkında daha fazla bilgi içermektedir. Christensen ve Prabhala'ya göre (1998) bu sonucun iki sebebi olabilir. İlk olarak alıŒma içerdiği veri (15 mart 1983-28 Mart 1987) bakımından incelenirse bu zaman dilimi oldukça kısadır. İkinci olarak alıŒmanın veri serisi Ekim 1987' de Hong Kong da baŒlayıp Avrupa ve Amerika'ya sıçrayan hisse senetleri piyasasında oldukça etkili olan ve "Black Monday" olarak nitelendirilen krizden çok kısa bir süre sonra ermektedir. Bu sebeple piyasalarda yaŒanan düzensizlik alıŒmanın sonucunu etkilemiŒ olabilir.

Jorion'a (1995) göre zımnî volatility dövize dayalı future szleŒmeleri için etkin olsa da eliŒkili bir tahmindir.

Son olarak Christensen ve Prabhala'ya göre (1998) zımnî volatilité önceki alıŒmalara göre daha az eliŒkili ve etkin bir tahmindir ve relised volatilitenin gelecekte gerekleŒecek olan volatilitéyi tahmin etme gücü zımnî volatiliteden oldukça azdır. alıŒmanın bu sonucu vermesinde önceki alıŒmalara göre daha uzun bir zaman dilimindeki (1983-1995) veriyi kullanmıŒ olması ve diğer alıŒmalarda bulunan veri akıŒmasını önlemek için daha seyrek aralıklı bir veri kullanmaları olabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

METODOLOJİ

Bu tez çalışmasın da ise zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte arasında bir ilişki olup olmadığını test etmek ve bu olası ilişkinin yönünün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 12.01.2005-21.12.2010 tarihleri arasındaki, Dolar-TL kuru üzerine olan opsiyon sözleşmelerinin zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte verileri kullanılmıştır.

Daha önceki çalışmalardan farklı olarak, hisse senedi opsiyonları yerine döviz opsiyonları tercih edilmiştir. Bunun yanında önceki çalışmalarda olduğu üzere zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte opsiyon fiyatları üzerinden manuel olarak

hesaplanmamış, Zımnı volatilité verisi Bloomberg'ten, tarihsel volatilité verisi, Reuters'tan elde edilmiştir. Böylece önceki çalışmaların yaşadığı, veri çakışması probleminden kurtulmak amaçlanmıştır.

Zımnı volatilité ve tarihsel volatilité arasındaki ilişkinin sorgulanması amacı ile veriler ilk aşamada klasik regresyon yöntemi kullanılarak, sonrasında ise vektör oto regresyon modeli (VAR) ve Granger nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Regresyon modelinde veriler öncelikle bir bütün olarak incelenmiş, bunun sonrasında ise 2008 Ekonomik krizinin model üzerinde yanıtıcı bir faktör oluşturmaması için konu üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda da olduğu üzere veri serisi ikiye bölünerek regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Veri serisini ikiye ayırmak için 2008 krizinin başlangıç noktası sayılan Lehman Brothers'ın batış tarihi olan 16.09.2008 tarihi baz alınmıştır.

Regresyon modeli ile yapılan incelemeler için Christensen ve Prabhala (1998)'nın kullanmış olduğu denklemler örnek alınarak üç farklı model oluşturulmuştur. İlk olarak zımnı volatilitenin tarihsel volatilitede oluşan değişiklikleri açıklayıp açıklamadığını anlamak için, t anındaki zımnı volatilitenin bağımsız değişken ve t anındaki tarihsel volatilité ise bağımlı değişken olarak tanımlandığı bir denklem kurulmuştur.

$$r_t = \alpha_0 + \alpha_1 i_t + \varepsilon$$

Kullanılan ikinci denklemde ise zımnı volatilité ve tarihsel volatilitenin volatilitéyi açıklama güçlerini karşılaştırmak amacıyla tarihsel volatilité bağımlı değişken olarak, zımnı volatilitenin t anındaki değeri ve tarihsel volatilitenin t-1 anındaki bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır.

$$r_t = \alpha_0 + \alpha_i i_t + \alpha_r r_{t-1} + \varepsilon$$

Son denklemde ise tarihsel volatilitenin ve zımnı volatilitenin zımnı volatiliteni açıklamadaki güçlerini kıyaslayabilmek amacıyla zımnı volatilitenin bağımlı değişken, tarihsel volatilitenin ve zımnı volatilitenin aralıklı değerleri bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır.

$$i_t = \beta_0 + \beta_i i_{t-1} + \beta_r r_{t-1} + \varepsilon$$

Bu üç regresyon analizi veri serisi üzerinde 3 blok olarak uygulanmıştır. İlk olarak tüm veri bloğu, ardından kriz öncesi veri bloğu ve sonrasında da kriz sonrası veri bloğu incelenmiştir. Her regresyon analizi için kesişimin sıfıra ve bağımsız değişkenlerin katsayılarının bir eşit olması boş hipotezleri t-testi ile test edilmiştir.

Regresyon analizi sonrasında gerçekleştirilen vektör oto regresyon modelinde ise zımnı volatilitenin ve tarihsel volatilitenin endojen değişkenler olarak yer aldığı ve her iki değişkenin bir gecikmeli değerleri tarafından belirlendiği egzojen değişkenin ise C sabiti olduğu bir VAR oluşturulmuştur. Son olarak ise iki değişken arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesi amacı ile Granger nedensellik testi kullanılmıştır.

Bu modeller ilk sürümü Micro Software firması tarafından 1994 yılında piyasaya sürülen istatistiksel paket programı olan Eviews programının 6. Sürümü kullanılarak oluşturulmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

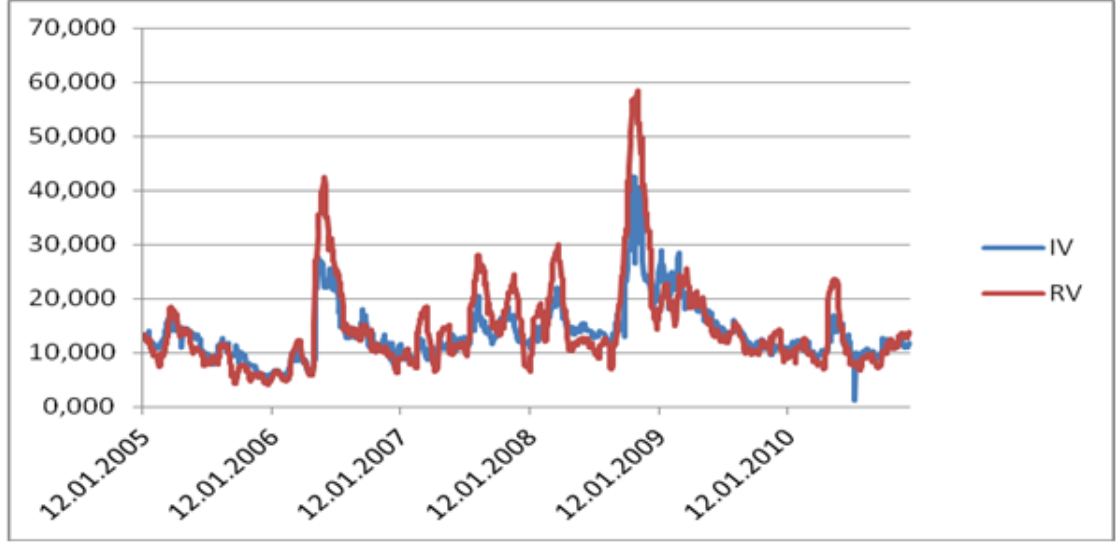
BULGULAR

4.1. Veri Setine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler ve Grafikler

Tablo 8 Bütün veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

12.01.2005 22.12.2010	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Skewness	Kurtoisis
I	13,59	12,45	5,42	1,99	9,49
R	14,42	12,09	8,41	2,33	10,17

Bütün veri seti ele alındığında tarihsel volatilitenin, zımni volatilitenin ortalamasından %6, varyansından %3 standart sapmasından ise %50 fazla olduğu görülmüştür.

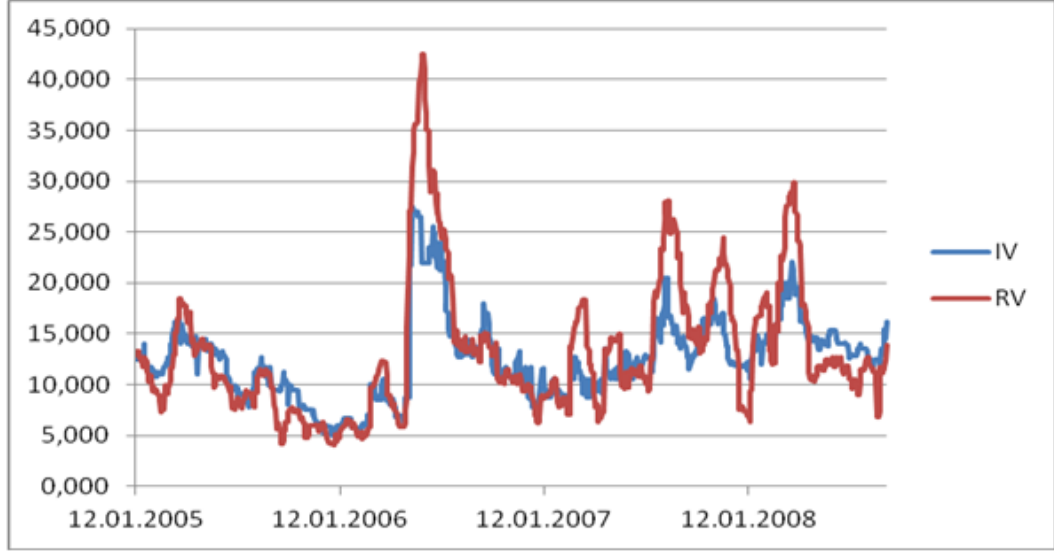


Şekil 1 12.01.2005-22.12.2010 aralığında zımni volatilité ve tarihsel volatilité

Tablo 9 Kriz öncesi veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

12.01.2005-16.09.2008	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Skewness	Kurtoisis
I	12,5	12,4	4,07	0,92	4,63
R	13,23	11,55	6,74	1,53	5,75

Kriz öncesi veri seti ele alındığında tarihsel volatilitenin, zımni volatilitenin ortalamasından %6, medyanından %7 standart sapmasından ise %65 fazla olduğu görülmüştür.

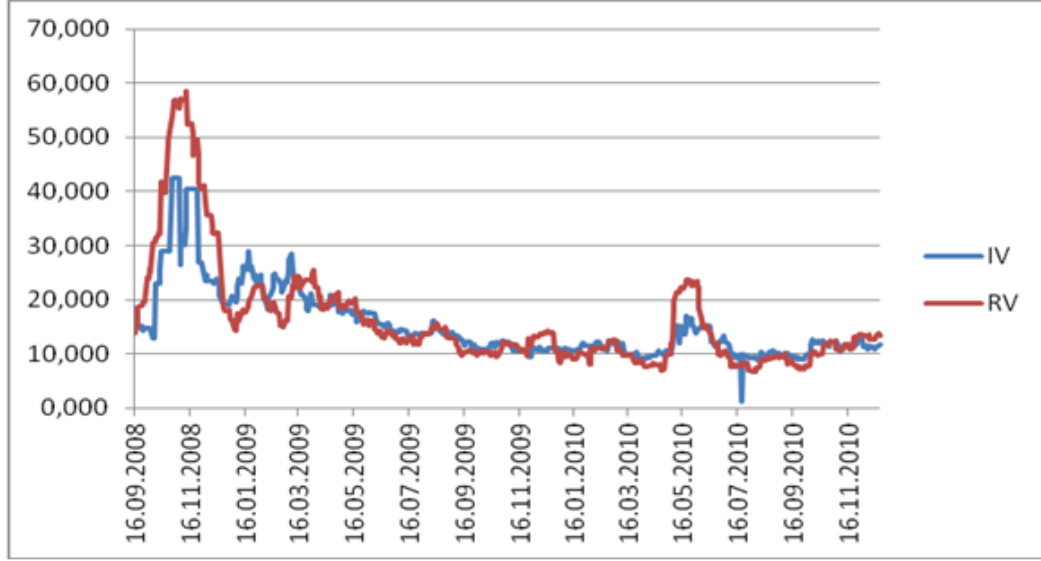


Şekil 2 12.01.2005-16.09.2008 aralığında zımni volatilité ve tarihsel volatilité

Tablo 10 Kriz sonrası veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Skewness	Kurtoisis
I	15,36	12,6	6,71	1,91	7,23
R	16,35	12,93	10,29	2,32	8,52

Kriz öncesi veri seti ele alındığında tarihsel volatilitenin, zımni volatilitenin ortalamasından %3, medyanından %7 standart sapmasından ise %53 fazla olduğu görülmüştür



Şekil 3 16.09.2008 -22.12.2010 aralığında zımni volatilitte ve tarihsel volatilitte

Son olarak bütün veri setlerinin tanımlayıcı istatistikleri bir bütün olarak ele alındığında, ilk olarak zımni ve tarihsel volatilitte verilerinin standart sapmalarının en yüksek olduğu dönemin ekonomik kriz sonrası dönem olması göze çarpmaktadır.

İkinci olarak ise skewness ve kurtosis değerlerinin alt dönemlerde göreceli olarak, bütün veri setine göre düşük değerler sergilemekte olduğu görülmüştür. Bu durumun 2008 ekonomik krizinin piyasalarda oluşturduğu sıradışı etkilerin bir sonucu olduğu düşünülebilir.

4.2. Regresyon Analizi

Tablo 11 Bütün Veri Setine İlişkin Regresyon Analizleri

	Intercept	i_t	i_{t-1}	r_{t-1}	Adj. R^2	DW
Denklem 1	-4.35**	1.38**	-	-	0.79	0.20
Denklem 2	-0.25**	0.07**	-	0.95**	0.98	1.70
Denklem 3	0.52**	-	0.90**	0.05**	0.95	2.03

Denklem 1 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde , zımnı volatilitede gerçekleşen değişimlerin tarihsel volatilitede gerçekleşen değişimlerin %79'unu açıkladığı ve $\alpha_i=1.38$ olduğu ve $\alpha_i = 0$ null hipotezine karşı istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda zımnı volatilitenin tarihsel volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği söylenebilir. Fakat, α_i bire eşit olmadığı ve α_0 da sıfıra eşit olmadığı için zımnı volatilitenin çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Denklem 2 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde, zımnı volatilitenin ve tarihsel volatilitenin aralıklı değerlerinde gerçekleşen değişimlerin tarihsel volatilitede gerçekleşen değişimlerin %98'ini açıkladığı görülmektedir. Bunun yanında $\alpha_i=0.07$, $\alpha_r = 0,95$ olduğu ve $\alpha_i = 0$ ve $\alpha_r = 0$ null hipotezlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülmüştür. Bu durumda zımnı volatilitenin, tarihsel volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği fakat tarihsel volatilitenin karşısındaki açıklama gücünün göreceli olarak daha zayıf olduğu. α_r bire eşit

olmadığı ve α_0 da sifıra eşit olmadığı için tarihsel volatilitenin de çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Denklem 3 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde, zımnı volatilitede ve tarihsel volatilitenin aralıklı değerlerinde gerçekleşen değişimlerin zımnı volatilitede gerçekleşen değişimlerin %95'ini açıkladığı görülmektedir. Bunun yanında $\beta_i=0.90$, $\beta_r = 0,05$ olduğu ve $\beta_i = 0$ ve $\beta_r = 0$ null hipotezlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülmüştür. Bu durumda tarihsel volatilitenin, zımnı volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği fakat zımnı volatilitenin karşısındaki açıklama gücünün göreceli olarak daha zayıf olduğu. α_r bire eşit olmadığı ve α_0 da sifıra eşit olmadığı için zımnı volatilitenin çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Tablo 12 Kriz Öncesi Veri Setine İlişkin Regresyon Analizleri

	Intercept	i_t	i_{t-1}	r_{t-1}	Adj. R^2	DW
Denklem 1	-4.93**	1.45**	-	-	0.77	0.20
Denklem 2	-0.42**	0.1**	-	0.94**	0.98	1.53
Denklem 3	0.48**	-	0.92**	0.04**	0.96	2.01

Denklem 1 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde , zımnı volatilitede gerçekleşen değişimlerin tarihsel volatilitede gerçekleşen değişimlerin %77'sini açıkladığı ve $\alpha_i=1.45$ olduğu ve $\alpha_i = 0$ null hipotezine karşı istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda zımnı volatilitenin tarihsel volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği söylenebilir. Fakat, α_i bire eşit olmadığı ve α_0 da sifıra eşit olmadığı için zımnı volatilitenin çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Denklem 2 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde , zımnî volatilité ve tarihsel volatilitenin aralıklı değerlerinde gerçekleşen değişimlerin tarihsel volatilitede gerçekleşen değişimlerin %98'ini açıkladığı görölmektedir. Bunun yanında $\alpha_i=0.1$, $\alpha_r = 0,94$ olduğu ve $\alpha_i = 0$ ve $\alpha_r = 0$ null hipotezlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı oldukları görölmüştür. Bu durumda zımnî volatilitenin, tarihsel volatilité hakkında bir miktar bilgi içerdii fakat tarihsel volatilité karşısındaki açıklama gücünün göreceli olarak daha zayıf olduğu. α_r bire eşit olmadığı ve α_0 da sıfıra eşit olmadığı için tarihsel volatilitenin de çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Denklem 3 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde, zımnî volatilitede ve tarihsel volatilitenin aralıklı değerlerinde gerçekleşen değişimlerin zımnî volatilitede gerçekleşen değişimlerin %96'sını açıkladığı görölmektedir. Bunun yanında $\beta_i=0.92$, $\beta_r = 0,04$ olduğu ve $\beta_i = 0$ ve $\beta_r = 0$ null hipotezlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı oldukları görölmüştür. Bu durumda tarihsel volatilitenin, zımnî volatilité hakkında bir miktar bilgi içerdii fakat zımnî volatilité karşısındaki açıklama gücünün göreceli olarak daha zayıf olduğu. α_r bire eşit olmadığı ve α_0 da sıfıra eşit olmadığı için zımnî volatilitenin çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Tablo 13 Kriz Sonrası Veri Setine İlişkin Regresyon Analizi

	Intercept	i_t	i_{t-1}	r_{t-1}	Adj. R^2	DW
Denklem 1	--4.71**	1.37**	-	-	0.80	0.22
Denklem 2	0.05**	0.1**	-	0.96**	0.99	1.88
Denklem 3	0.66**	-	0.89**	0.07**	0.96	2.05

Denklem 1 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde , zımnî volatilitede gerçekleşen değişimlerin tarihsel volatilitede gerçekleşen değişimlerin %77'sini açıkladığı ve $\alpha_i=1.37$ olduğu ve $\alpha_i = 0$ null hipotezine karşı istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda zımnî volatilitenin tarihsel volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği söylenebilir. Fakat, α_i bire eşit olmadığı ve α_0 da sıfıra eşit olmadığı için zımnî volatilitenin çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Denklem 2 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde , zımnî volatilitenin ve tarihsel volatilitenin aralıklı değerlerinde gerçekleşen değişimlerin tarihsel volatilitede gerçekleşen değişimlerin %99'unu açıkladığı görülmektedir. Bunun yanında $\alpha_i=0.1$, $\alpha_r = 0,96$ olduğu ve $\alpha_i = 0$ ve $\alpha_r = 0$ null hipotezlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülmüştür. Bu durumda zımnî volatilitenin, tarihsel volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği fakat tarihsel volatilitenin karşısındaki açıklama gücünün göreceli olarak daha zayıf olduğu. α_r bire eşit olmadığı ve α_0 da sıfıra eşit olmadığı için tarihsel volatilitenin de çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Denklem 3 için ortaya çıkan analiz sonuçları incelendiğinde, zımnî volatilitenin ve tarihsel volatilitenin aralıklı değerlerinde gerçekleşen değişimlerin zımnî volatilitede gerçekleşen değişimlerin %96'sını açıkladığı görülmektedir. Bunun yanında $\beta_i=0.89$, $\beta_r = 0,07$ olduğu ve $\beta_i = 0$ ve $\beta_r = 0$ null hipotezlerine karşı istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülmüştür. Bu durumda tarihsel volatilitenin, zımnî volatilitenin hakkında bir miktar bilgi içerdiği fakat zımnî volatilitenin karşısındaki açıklama

gücünün göreceli olarak daha zayıf olduğu. α_r bire eşit olmadığı ve α_0 da sifira eşit olmadığı için zımni volatilitenin çelişkili bir tahmin olduğu yorumu yapılabilir.

Tüm veri setleri için yapılan regresyon analizleri ele alındığında, tüm veri setlerinde zımni volatilitenin ve tarihsel volatilitenin kendilerini açıklamakta oldukları fakat birbirlerini açıklama konusunda yetersiz kaldıkları görülmüştür.

4.3. Vektör Oto Regresyon

Bir vektör oto regresyon (VAR) sistemi, değişkenliklerin değerini tahmin etmek için kullanılan denklemlerin hepsinin sağ tarafında aynı değişkenlerin yer aldığı ve endojen (bağımlı) değişkenlerin gecikmeli değerlerini de içeren bir sistemdir. Böylece sistemdeki her endojen değişkenin değeri hem kendi gecikmeli değerleri hem de diğer endojen değişkenlerin gecikmeli değerleri ile belirlenmiş olur.

VAR modeli oluşturacak serilerin durağan olması gereklidir. Çünkü durağan olmayan bir zaman serisi bir başladığı noktadan uzaklaşınca başlangıç noktasına hatta mevcut değerine dönme eğilimi olmayan ve zaman geçtikçe daha da uzaklaşan stokastik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Kim vd.1999). Bu sebeple tarihsel ve zımni volatilitenin verilerine ADF (Geliştirilmiş Dickey Fuller) ve KPSS testleri uygulanarak değişkenlerin birim köke sahip olup olmadığı test edilmiştir.

4.3.1 Birim Kök Testleri

Geliştirilmiş Dickey Fuller birim kök testinde her iki değişkeninde birim köke sahip olduğu boş hipotezi reddedilmiş ve KPSS birim kök testinde ise her iki değişkeninde birim köke sahip olmadığı boş hipotezi kabul edilmiştir. Böylece her iki değişkenin de durağan olduğu görülmüştür.

Tablo 14 Birim Kök Testleri

	ADF	KPSS
Tarihsel Volatilité	-3.43**	0,35
Zımnı Volatilité	-4,11**	0,56

VAR modeli oluştururken belirlenmesi gereken diğer bir konu da değişkenler için optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Bu amaçla LR test istatistiği, VAR son tahmin hatası, Akaike Bilgi Kriterini minimum yapan 5 gecikme seçilmiştir. VAR modeli ile oluşturulmuş denklemler aşağıda belirtilmiştir.

$$\begin{aligned} i_t = & 0,847352i_{t-1} + 0,007352i_{t-2} + 0,087979i_{t-3} + 0,021985i_{t-4} - 0,042883i_{t-5} + \\ & 0,164980r_{t-1} - 0,042721r_{t-2} + 0,002889r_{t-3} - 0,066296r_{t-4} - 0,018516r_{t-5} + \\ & 0,480446 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_t = & 0,083702i_{t-1} - 0,061877i_{t-2} + 0,0494473i_{t-3} - 0,024624i_{t-4} - 0,008099i_{t-5} + \\ & 1,078136r_{t-1} - 0,064642r_{t-2} + 0,064632r_{t-3} - 0,016898r_{t-4} - 0,094807r_{t-5} - \\ & 0,039170 \end{aligned}$$

Zımnı volatilité için hesaplanan denklemin düzeltilmiş R^2 değeri 0,9596, tarihsel volatilité için hesaplanan denklemin düzeltilmiş R^2 değeri 0,9858 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler modelin güvenilir bir model olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle zımnı volatilitede oluşan değışikliklerin %95'inden fazlası zımnı ve tarihsel volatilité değışkenlerinin gecikmeli değerleri ile; tarihsel volatilitede oluşan değışikliklerin %98'inden fazlası zımnı ve tarihsel volatilité değışkenlerinin gecikmeli değerleri ile açıklanabilmektedir.

4.3.2 Granger Nedensellik Testi

Bir değışkenin değerini tahmin etmek üzere oluşturulan bir modelde bulunan değışkenlerden birinin diğerine neden olup olmadığını, farklı bir deyişle diğer değışkeni belirleyip belirlemediğini test etmek için Granger tarafından “Granger Nedensellik Testi” geliştirilmiştir.

Tablo 15 Granger Nedensellik Testi

Boş Hipotez	F İstatistiği	Olasılık
Tarihsel volatilité zımnı volatiliteye neden olmaz	18.4420	8E-18
Zımnı volatilité tarihsel volatiliteye neden olmaz	4.90295	0.0002

Her iki boş hipotez de reddedilmiştir, böylece ilk denklemde tarihsel volatilitenin gecikmeli değerlerinin katsayıları, ikinci denklemde ise zımnî volatilitenin gecikmeli değerlerinin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farklı bir ifade ile tarihsel volatilitenin zımnî volatilitayı, zımnî volatilitenin tarihsel volatilitayı belirlediği sonucu ortaya çıkmıştır. İki değişken arasında karşılıklı olarak oldukça belirgin bir nedensellik ilişkisinin ortaya çıkması ile VAR analizinin ve Granger Nedensellik Testinin, regresyon analizinde olduğu gibi datayı bölümlere ayırarak uygulanmasına gerek olmadığı kanısına varılmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

Vadeli işlemler piyasaları, bu piyasalarda işlem gören ürünler, bu ürünlerin kullanım alanları ve bu ürünler ve piyasalarla ilgili kavramlar Dünya genelinde oldukça uzun süredir kullanılmakta olmalarına rağmen, ülkemiz yatırım piyasalarında ve ülkemiz finans yazınında oldukça yeni kavramlardır. Gerek bireysel ve kurumsal yatırımcılar açısından, gerekse finans yazını açısından oldukça önemli olan bu kavramlar, üzerinde daha çok çalışılması gereken kavramlardır.

Bu çalışmada öncelikle vadeli işlem piyasaları ve türev ürünlerin tarihçesi ve tanımları üzerinde durulmuştur. Sonrasında opsiyonlar ve opsiyon piyasaları açısından çok önemli iki değişken olan zımnî volatilité ve tarihsel volatilitenin arasındaki ilişkiyi inceleyen önemli çalışmaların bulgularına yer verilmiştir.

Bu tez çalışmasında zımnî volatilité ve tarihsel volatilité arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacı ile ilk olarak regresyon analizleri yapılmıştır. Regresyon analizleri sonucunda zımnî volatilitenin tarihsel volatilité üzerinde, tarihsel volatiliteninde

zımnı volatilitte üzerinde bir miktar açıklayıcı etkisi olduğu bulunmuştur fakat hangisinin açıklayıcı gücünün daha fazla olduğu açıklanamadığı için hangisinin belirleyici olduğuna karar verilememiştir.

Bu sebeple regresyon analizlerine ek olarak zımnı volatilitte ve tarihsel volatilitte değerlerinin gecikmeli değerlerinden oluşan bir VAR modeli oluşturulmuş ve model üzerinde Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Bu analizlerin sonucunda ise zımnı volatilitenin gecikmeli değerlerinin tarihsel volatilitede oluşan değişikliklere; tarihsel volatilitenin gecikmeli değerlerinin de zımnı volatilitede oluşan değişikliklere neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Akalın, N. 2006. Türev Araçların Tasıdığı Risklerin Ortaya Konmasında Kamuyu Aydınlatma Düzenlemelerinin Yeri ve Önemi.
- Black, Fisher. 1989. How We Came up with the Option Formula, *Journal of Portfolio Management* 15(2): 4.
- Black, Fisher vd, 1992. How to Use the Holes in Black-Scholes The Financial Derivative Reader 199.
- Canina, L. ve Figlewski, S. 1993. Informational Content of Implied Volatility Review of Financial Studies 6(3): 659-681.
- Ceylan, A. 2003. Finansal Teknikler. İstanbul: Ekin Yayınları.
- Haley, W. ve Schall, D. 1979. The Theory of Financial Decision McGraw Hill.
- Christensen, B. ve Prabhala, N. 1998. The Relation Between Implied and Realized Volatility, *Journal of Financial Economics* 50: 125-150.
- Day, T. ve Lewis, C. 1992. Stock Market Volatility And the Informational Content of Stock Index Options, *Journal of Financial Economics* 52: 3-30
- Doğukanlı, H. 2001. Uluslararası Finans. Adana: Nobel Yayınevi
- Dönmez, Ç. vd, 2002. Finansal İşlem Piyasalarına Giriş. İstanbul: İMKB Yayınları.
- Erol, Ü. 1999. Vadeli İşlem Piyasaları. İstanbul : İMKB Yayınları.
- Ersan, İ. 1997. Finansal Türevler, Futures-Options-Swaps. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hull, J. 2006. Options, Futures and Other Derivatives. Pearson-Prentice Hall.
- Jorion, P. 1995. Predicting Volatility in Foreign Exchange Market, *Journal of Finance* 50: 507-528.
- Kondak, N. 2002. İşletmelerde Finansman Sorunları ve Çözüm Yolları. İstanbul: Der Yayınları.
- Korkmaz, T. 1999. Hisse Senedi Opsiyonları ve Opsiyon Fiyatlama Modelleri. Bursa: Ekin Kitabevi.

Lamoureux, C. ve Lastrapes, W. 1993. Forecasting Stock Return Variance: Understanding Stochastic Implied Volatility, Review of Financial Studies 6:293-326.

Latane, H. ve Rendleman, R. 1976. Standart Deviation of Stock Price Ratios Implied in Option Prices, Journal of Finance 31:369-381

Parasız, İ. 2000. Para, Banka ve Finansal Piyasalar, Bursa: Ezgi Kitabevi.

Korkmaz, T. 1999. Hisse Senedi Opsiyon ve Opsiyon Fiyatlama Modelleri. Bursa:

Yılmaz, M. 1998. Hisse Senedi Opsiyonları ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Uygulanabilirliği. İstanbul: İMKB Yayınları.